

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

Fondée en 1870

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

ANNALES
DE LA
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DU NORD

TOME XLVII

1922

LILLE
IMPRIMERIE CENTRALE

12, rue Lepelletier, 12

1923

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

au 1^{er} Août 1922

<i>Président</i>	MM. J. TACQUET.
<i>Vice-Président.</i>	J. CORNET.
<i>Secrétaire</i>	G. DUBOIS.
<i>Trésorier-Archiviste.</i>	G. DUBAR.
<i>Bibliothécaire</i>	A. DUPARQUE.
<i>Libraire</i>	F. DEWATINES.
<i>Directeur</i>	CH. BARROIS.
<i>Délégué aux publications.</i>	P. PRUVOST.
<i>Membres du Conseil.</i>	L. GALLE, E. NOURTIER, LAY-CRESPEL, P. BERTRAND, G. DELÉPINE.

MEMBRES TITULAIRES

- ADAM, Ingénieur aux Mines de Marles, Calonne-Ricouart (P.-de-C.).
ADRIAENSEN, rue d'Amiens, 7, Lille.
* AGNIEL, Georges, Ingénieur aux Mines de Nœux, Fouquières-les-Béthune (Pas-de-Calais).
ANTHONY, Docteur ès-sciences, Assistant au Muséum d'histoire Naturelle, rue Buffon, 55, Paris.
BALOSSIER, E., Représentant, route de Douai, 330, Ronchin-lez-Lille.
BARDOU, P. (le docteur), rue de Coulmiers, 5, Lille.
BARROIS, Charles, Membre de l'Institut, Professeur à la Faculté des Sciences, rue Pascal, 41, Lille.
BARROIS, Jean (le Docteur), rue des Jardins, 20, Lille.
BERNARD, Paul, Secrétaire de la Chambre des Houillères du Nord et du Pas-de-Calais, rue Saint-Jean, 26, Douai (Nord).
* BERTRAND, Paul, Professeur de Botanique appliquée à la Faculté des Sciences, rue Brûle-Maison, 159, Lille.
BESTEL, Professeur à l'École Normale d'Instituteurs, quai du Sépulcre, 20, Charleville (Ardennes).
BÉZIER, Directeur du Musée géologique, rue A. Guérin, 9, Rennes (Ille-et-Vilaine).
BIBLIOTHEQUE DE GOETTINGEN [par M. Asher, Unter den Linden, 13, Berlin (Allemagne)].
BIBLIOTHEQUE DE L'INSTITUT POLYTECHNIQUE, à Varsovie (Pologne).

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

- BIBLIOTHEQUE DU MUSEUM D'HISTOIRE NATURELLE, Paris.
 BIBLIOTHEQUE MUNICIPALE DE LILLE.
 BIBLIOTHEQUE IMPERIALE DE BERLIN [par M. Asher, Unter den Linden, 13, Berlin (Allemagne)].
 BIBLIOTHEQUE UNIVERSITAIRE DE LILLE.
 BIBLIOTHEQUE UNIVERSITAIRE DE MONTPELLIER (Hérault).
 BIBLIOTHEQUE UNIVERSITAIRE DE POITIERS (Vienne).
 BIBLIOTHEQUE UNIVERSITAIRE DE RENNES [par A. Picard, libraire, rue Bonaparte, 82, Paris, VI^e].
 BIBLIOTHEQUE UNIVERSITAIRE DE TOULOUSE, allée Saint-Michel, 37, Toulouse (Haute-Garonne).
 BIBLIOTHEQUE DE L'UNIVERSITE DE VARSOVIE, [par E. Wende et C^{ie}, Libraire, Varsovie (Pologne)].
 BIGOT, A., Doyen de la Faculté des Sciences, rue de Geôle, 28, Caen (Calvados).
 BIZET, Raymond, Ingénieur civil des Mines, Haybes-sur-Meuse (Ardennes).
 BODART, Maurice, Ingénieur en chef à la Société Solvay et Cie, avenue Adolphe Buyl, 121, Ixelles-Bruxelles (Belgique).
 BOURIEZ, Pharmacien, rue Jacquemars-Giélée, 103, Lille.
 BOURSAULT, H., Ingénieur à la Compagnie du Chemin de fer du Nord, rue des Martyrs, 59, Paris (IX^e).
 BOUSSEMAER, Ingénieur, Villa des Roses, Cassel (Nord).
 BRÉGI L., Ingénieur, boulevard de la Liberté, 78, Lille.
 BRIQUET, Abel, Adjoint au Service de la Carte géologique d'Alsace, rue de l'Observatoire, 14, Strasbourg.
 BROCHOT, R., Ingénieur, rue Rochechouart, 69, Paris (IX^e).
 BROILI, F., Professeur de Paléontologie à l'Université, Munich (Allemagne).
 BROUSSIER, F., Ingénieur civil des Mines, rue des Récollets Anglais, 5, Douai (Nord).
 BRUNO (M^{lle} G.), Licenciée ès-sciences, Directrice des Cours secondaires, Péronne (Somme).
 * BUREAU (D^r Louis), Directeur du Musée, rue Gresset, 15, Nantes (Loire-Inférieure).
 CABASSUT, Ingénieur en chef à la Compagnie des Mines d'Aniche, Aniche (Nord).
 CAGNY (de), R., rue de Mons, 14, Maubeuge (Nord).
 CAMBIER, René, Ingénieur, rue Léon-Bernus, 38, Charleroi (Belg.).
 CARPENTIER (l'Abbé), Professeur à la Faculté libre des Sciences, rue de Toul, 13, Lille.
 CARNEGIE MUSEUM, par M. W. J. Holland, Directeur, Pittsburg, Pennsylvania (Etats-Unis d'Amérique).
 CAYEUX, L., Professeur au Collège de France, place Denfert-Rochereau, 6, Paris (XIV^e).
 CHABANIER, E., Ingénieur, avenue Pasteur, 15, Paris (XV^e).
 CHARTIEZ, Entrepreneur de forages, boulevard Thiers, 101, Béthune (Pas-de-Calais).
 CHAVY, J., Ingénieur en chef à la Compagnie des Mines de Liévin, Liévin (Pas-de-Calais).
 CHEVALIER, Maître de carrières, Bavai (Nord).
 COINTEMENT, Ingénieur, rue de la Gare, 8, Saint-André-lez-Lille.
 COLLETTE, Ingénieur civil, rue de Tenremonde, 5, Lille.

- COLLIGNON, Maurice, Capitaine au 8^e Bataillon de Chasseurs à pied, Metz (Moselle).
- COLLIN, L., Docteur ès-sciences, Professeur au Lycée, rue Hippolyte-Lucas, 8, Rennes (Ille-et-Vilaine).
- COMPAGNIE DES MINES DE HOUILLE DE GOUY-SERVINS (M. Maréchal, Directeur), à Bouvigny-Boyeffles (Pas-de-Calais).
- COMPAGNIE DES MINES DE L'ESCARPELLE, à Flers-en-Escrebieux (Nord).
- CONSTANT, Chimiste, boulevard des Ecoles, 24, Lille.
- CORNET, Jules, Professeur à l'Ecole des Mines, boulevard Elisabeth, 12, Mons (Belgique).
- COTTREAU, J., Licencié ès-sciences naturelles, rue de Rivoli, 252, Paris (1^{er}).
- COTTRON, Professeur au Lycée Charlemagne, rue St-Antoine, 101, Paris (IV^e).
- COUVREUR, M., Agrégé des Sciences naturelles, Chargé de conférences à l'Ecole Nationale d'Agriculture de Grignon (Seine-et-Oise).
- CRAPONNE, Ingénieur en chef à la Compagnie des Mines de Marles, Auchel (Pas-de-Calais).
- CRASQUIN, Charles, Docteur en médecine, à Gommegnies (Nord).
- CREPIN, Albert, Licencié ès-sciences, Monthecla, St-Cyr, près Tours (Indre-et-Loire).
- DALMAIS, Ingénieur à la Compagnie d'Alais, rue de la Boétie, 126, Paris.
- DANGEARD, Préparateur à la Faculté des Sciences, rue Hoche, 16, Rennes (Ille-et-Vilaine).
- DEBÈVE (le Docteur), Conseiller général, à Montigny-en-Ostrevent (Nord).
- DEBLOCK, Pharmacien, rue Pierre-Legrand, 85, Lille.
- DECROIX, Th., Licencié ès-sciences, rue de l'Arc, 17, Lille.
- DEHORNE, A., Maître de conférences à la Faculté des Sciences, rue Brûle-Maison, 159, Lille.
- DELAHAYE, Emile, Etudiant, boulevard Victor-Hugo, 252, Lille.
- DELATTRE, Edouard, Industriel, Halluin (Nord).
- DELECOURT, Jean, Industriel, rue Nationale, 115, Marcq-en-Barœul (Nord).
- DELECROIX, Avocat, Docteur en Droit, Directeur de la *Revue de la Législation des Mines*, place du Concert, 30, Lille.
- DELÉPINE (l'Abbé), Professeur à la Faculté libre des Sciences, rue de Toul, 13, Lille.
- DELESALLE, Claude, rue Jeanne d'Arc, 27, Lille.
- DELHAYE, Fernand, Ingénieur civil des Mines, rue des Gades, 7, Mons (Belgique).
- DELHAYE, René, Préparateur à la Faculté de Médecine de Lille, rue Jean-Bart, Lille.
- DEPAPE (l'Abbé), Maître de conférences à la Faculté libre des Sciences, rue de Toul, Lille.
- DERNONCOURT, Représentant de la Compagnie d'Anzin, rue d'Alsace, 70, Roubaix (Nord).
- DESAILLY, Ingénieur des Mines, Hensies, par Quiévrain (Belgique) (rue de Rennes, 134, Paris).
- DEWATINES, F., Relieur, rue Saint-Etienne, 70, Lille.
- DEWÈVRE (le Docteur), Château de Petite-Synthe (Nord).

IV

- DHARVENT, Membre de la Commission des Monuments historiques, boulevard d'Artois, 40, Béthune (Pas-de-Calais).
- DOLLÉ, L., Préparateur à la Faculté des Sciences, rue Brûle-Maison, 159, Lille.
- DOLLFUS, Gustave, rue de Chabrol, 45, Paris (X^e).
- DOLLO, Louis, Conservateur au Musée Royal d'Histoire Naturelle, rue Vautier, 31, Bruxelles (Belgique).
- DORLODOT (le Chanoine de), Professeur à l'Université, rue de Bériot, 44, Louvain (Belgique).
- DORLODOT (de), Jean, Directeur du Musée houiller, rue de Bériot, 44, Louvain (Belgique).
- DUBAR, Gonzague, Licencié ès-sciences, rue Faidherbe, 167, Mouvaux (Nord).
- DUBOIS, Ingénieur, rue du Centre, Verviers (Belgique).
- DUBOIS, G., Préparateur à la Faculté des Sciences, rue Brûle-Maison, 159, Lille.
- DUBOIS, Jules, Ingénieur, Professeur à l'Université du Travail de Charleroi, Courcelles (Belgique).
- DUBRUNFAUT, Chimiste-Industriel, r. de l'Ouest, 3, Roubaix (Nord).
- DULAU et Cie, Libraires, Margaret St., 34-36, Cavendish-Square, Londres, W. 1. (Angleterre).
- DUMAND, Ingénieur, rue du Bloc, 24, Arras (Pas-de-Calais).
- DUMOLIN, Ernest, Tuileries du Sterreberg, Courtrai (Belgique).
- DUPARQUE, A., Préparateur à la Faculté des Sciences, rue des Pyramides, 31, Lille.
- DUTERTRE, Docteur en médecine, rue de la Coupe, 12, Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
- DUTERTRE, A., Préparateur du Musée Houiller de l'Université de Lille, rue Brûle-Maison, 159, Lille.
- ECOLE SUPERIEURE TECHNIQUE (Section géologique de l'), de Delft (Hollande).
- EUCHENE, Albert, Ingénieur, boulevard de Versailles, 8, St-Cloud (Seine-et-Oise).
- FAURA i SANS, M., Directeur du Service de la Carte géologique de Catalogne, Musée des Sciences Naturelles, Parc de Barcelona, Apartat 593, Barcelone (Espagne).
- FEVRE, Ingénieur en chef des Mines, avenue Alphonse XIII, 1, Paris (XVI^e).
- FILLIOZAT, Marius, Percepteur, rue Saint-Bié, 9, Vendôme (Loir-et-Cher).
- FOREST, Philibert, Maître de carrières, Ferrière-la-Grande (Nord).
- FOURMARIER, Paul, Ingénieur principal au Corps des mines, Professeur à l'Université, avenue de l'Observatoire, 140, Liège (Belg.).
- FOURNIER (Dom Grégoire), Abbaye du Mont César, Louvain (Belg.).
- FREALLE, Ingénieur, Montigny-en-Ostrevent (Nord).
- GALLÉ, Louis, Publiciste, rue d'Inkermann, 8, Lille.
- GALLET, Paul, Administrateur des Tuileries de Saint-Momelin, rue Fontaine, 30, Paris.
- GAUDIER (le Docteur), Professeur à la Faculté de Médecine, rue Nationale, 195, Lille.
- GAVELLE, rue Kléber, 32, Levallois-Perret (Seine).
- GENTIL, Professeur à la Sorbonne, rue Denfert-Rochereau, 38 bis, Paris (V^e).

- * GENY, Pierre, Ingénieur aux Mines de Courrières, avenue Rapp, 32, Paris (VII^e).
- GEORG, Libraire, passage de l'Hôtel-Dieu, 36-42, Lyon (Rhône).
- GIRARD, Ingénieur à la Compagnie des Mines d'Ostricourt, Ostricourt (Nord).
- GODEFROY, René, Ingénieur au Service central des Mines des Acières de Longwy, Mont-Saint-Martin (Meurthe-et-Moselle).
- GODET, Ingénieur, boulevard Michelet, 18, Laon (Aisne).
- GODON (le Chanoine), Jh., Professeur à l'Institution Notre-Dame, Cambrai (Nord).
- GORCE (de la), Ingénieur agronome, à Avesnelles (Nord).
- GOSSELET, L., Professeur à l'École primaire supérieure, rue de la Deûle, Haubourdin (Nord).
- GRAS, A., Ingénieur civil des Mines, avenue de Mons, 82, Valenciennes (Nord).
- GRENON (l'Abbé), Supérieur du Collège St-Winocq, Bergues (Nord).
- GRONNIER, J., Principal honoraire, rue de Dammarie, 26, Melun (Seine-et-Marne).
- GROSSOUVRE (de), Ingénieur en chef des Mines, Bourges (Cher).
- GUERNE (de), rue de Tournon, 6, Paris (VI^e).
- HAMEL, Gontran, Licencié ès-sciences naturelles, avenue Victor-Hugo, 2, Meudon Val-Fleury (Seine-et-Oise).
- HANOT, Joseph, Directeur du Laboratoire d'analyse des Eaux, rue Creton, 6, Amiens.
- HAUG, E., Membre de l'Institut, Professeur à la Faculté des Sciences, Laboratoire de Géologie, Sorbonne, Paris (V^e).
- HENDRICKS, The Somm Syndicate Ltd, Bishopsgate, 87, Londres, E. C. (Grande-Bretagne).
- HERLIN, Georges, Notaire, rue de l'Hôpital-Militaire, 122, Lille.
- HERMANN, Editeur, rue de la Sorbonne, 6, Paris.
- HERTEMAN, rue de Boulainvilliers, 53 bis, Paris.
- HOULLIER, Paul, Conducteur des Ponts-et-Chaussées, boulevard de la République, 162, Abbeville (Somme).
- HUCHET, Ingénieur au Corps des Mines, Bureau des Mines, Douai (Nord).
- HULSTER (Jules-Alfred de), Entrepreneur de sondages, chaussée de la Muette, 2, Paris (XVI^e).
- INSTITUT DE GEOLOGIE ET DE PALEONTOLOGIE DE L'UNIVERSITE DE BONN (Allemagne) (M. le Professeur Steinmann, Directeur).
- JANET, Charles, Ingénieur des Arts et Manufactures, rue de Paris, 71, Voisinlieu-Allonne (Oise).
- JOLY, Fernand, Ingénieur aux Etablissements Pagniez et Brégl, rue de la Gare, 1, Saint-André-lez-Lille (Nord).
- JOLY, H., Chargé de conférences à la Faculté des Sciences, rue de Strasbourg, 94, Nancy (Meurthe-et-Moselle).
- JONGMANS, Dr. W. J., Géologue au Service Géologique, Molenbergpark, 51, Heerlen (Pays-Bas).
- KIMBER, J., Philpot Lane, 23, Londres, E. C. (Grande-Bretagne).
- LABORATOIRE DE GEOLOGIE DU COLLEGE DE FRANCE, place Marcellin Berthelot (rue des Ecoles), Paris.
- LADRIERE, Jules, rue de l'Hôpital-Militaire, 85, Lille.

VI

- LAFITTE, Henri, Ingénieur en chef honoraire aux Mines de Lens, rue Gounod, 35, Saint-Cloud (Seine-et-Oise).
- LAFONT, E., Directeur-général des Mines de Vimy-Fresnoy, rue d'Antin, 6, Paris (II^e).
- LAMBLIN, Licencié ès-sciences, rue Nationale, 194, Lille.
- LANGRAND (l'Abbé), route de Calais, 91, Boulogne-sur-Mer (P.-de-C.).
- * LAPPARENT (de), Jacques, Professeur de Pétrographie à l'Université de Strasbourg, rue Blessig, 1, Strasbourg.
- LARMINAT (le Chanoine Pierre de), Professeur au Grand Séminaire, rue Martigny, 6, Soissons (Aisne).
- LATINIS, Léon, Ingénieur civil, à Seneffe, province du Hainaut (Belgique).
- LAY-CRESPEL, Négociant, rue Léon-Gambetta, 54, Lille.
- LEBLOND (D^r), Etienne, rue de Campaigno, 2, Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).
- LAURENT, Louis, Directeur de la Compagnie des Mines de Marles, Auchel (Pas-de-Calais).
- LAVOCAT, Paul, Industriel, Neufchâtel (P.-de-C.).
- LEBRUN, Licencié ès-sciences, place Philippe-Lebon, 13, Lille.
- LECOMTE, P., Chargé du Cours de l'Exploitation des Mines à l'Ecole Centrale des Arts et Manufactures, rue Moncey, 4, Paris (IX^e).
- LEFEVRE, Entrepreneur de sondages, à Blanc-Misseron, Quiévrchain (Nord).
- LELEU (Général), rue Abel Bergaigne, 12, Arras (P.-de-C.).
- LEMAY, Directeur général des Mines d'Aniche, Aniche (Nord).
- * I EMOINE, Paul, Professeur de Géologie au Muséum d'Histoire Naturelle, rue de Buffon, Paris.
- LERICHE, Maurice, Professeur de Géologie à l'Université, rue du Prince-Royal, 47, Bruxelles (Belgique).
- LEROUX, Ed., Ingénieur, Inspecteur au Service des Eaux de la Compagnie du Chemin de fer du Nord, rue Félix-Faure, 49, Enghien-les-Bains (Seine-et-Oise).
- LEVAINVILLE (le Capitaine), rue de Bammeville, 8, Rouen (Seine-Inférieure).
- LIEGEOIS-SIX, Imprimeur, rue Léon-Gambetta, 244, Lille.
- LOHEST, Professeur à l'Université, Mont-Saint-Martin, 55, Liège (Belgique).
- MAES, Etudiant à la Faculté des Sciences, rue de Valmy, 8, Lille.
- MALAQVIN, A., Professeur de Zoologie à la Faculté des Sciences, rue Brûle-Maison, 159, Lille.
- MARGERIE (de), E., Directeur du Service de la Carte Géologique d'Alsace, rue Blessig, 1, Strasbourg.
- MATHIAS, Notaire, route de Béthune, 13, Loos (Nord).
- MATHIEU, F., Ingénieur Géologue, Souvret, par Roux (Belgique).
- MAURICE, Xavier, Avocat à la Cour d'Appel, quai des Dominicains, 7, Douai (Nord).
- MELON, Licencié ès-sciences, Usine à Gaz, Château-Landon (Seine-et-Marne).
- MÉNY, Jules, Ingénieur au Corps des Mines, rue Théodule Ribot, 7, Paris (VII^e).
- MERCIER, Maître de carrières, Ferrière-la-Petite (Nord).
- MEUNIER, E., Sucrerie de Vouziers, à Vouziers (Ardennes).
- MEURISSE, Louis, Sondeur, rue de Libercourt, 6, Carvin (P.-de-C.).

- MEYER, Adolphe, Traducteur, rue Solférino, 299, Lille.
- MICHOTTE, P., Professeur de Géographie à l'Université de Louvain (Belgique).
- MILON, Y., Préparateur à la Faculté des Sciences, place de la Gare, 6, Rennes (Ille-et-Vilaine).
- MOLLANDIN, Capitaine au 28^e Escadron du train, Colomb-Béchar (Département d'Oran).
- MONTAGNE, Paul, Ingénieur aux Mines de Liévin, rue Chanzy, 49, Liévin (Pas-de-Calais).
- MORIN, André, Industriel, rue de Libercourt, Carvin (P.-de-C.).
- MORIN, Léon, Directeur des Mines de Liévin, Liévin (Pas-de-Calais).
- MORVILLEZ, Frédéric, Professeur agrégé à la Faculté de Médecine et de Pharmacie, rue Jean-Bart, Lille.
- MYON, Ingénieur aux Mines de Courrières, Billy-Montigny (P.-de-C.).
- NAISSANT, Edmond, Ingénieur aux Mines de Marles, Auchel (P.-d-C.).
- NEGRE, G. Ingénieur, rue Delaizemont, 5 bis, Neuilly-s-Seine (Seine).
- NEW-YORK PUBLIC LIBRARY [par M. Stechert, rue de Condé, 16, Paris (VI^e)].
- NOURTIER, E., Ingénieur, Directeur du Service des Eaux de Roubaix-Tourcoing, rue de Paris, 1, Tourcoing (Nord).
- ORIEULX de la PORTE, J., Ingénieur aux Mines de Nœux (P.-de-C.).
- PARADES (de), P., rue Brûle-Maison, 64, Lille.
- PARENT, H., Licencié ès-sciences, rue des Stations, 18, Lille.
- PÉLABON, O., Ingénieur à la Compagnie des Mines d'Anzin, Vieux-Condé (Nord).
- PERIN Etudiant, rue de l'Ecole St-Louis, 34, Fives-Lille.
- * PIÉRART, Désiré, Cultivateur, Doullers (Nord).
- PLANE, Ingénieur aux Mines d'Aniche, rue de Lille, 2, Douai (Nord).
- PONCHAUX, E., Entrepreneur de forages, avenue de Boufflers, 35 bis, Canteleu-Lambert (Nord).
- PONTIER, G., Docteur en Médecine, Lumbres (Pas-de-Calais).
- * PRUVOST, Pierre, Professeur de Géologie appliquée à la Faculté des Sciences, rue Gounod, 8, Lille.
- RAMOND-GONTAUD, Assistant de Géologie au Museum, rue Louis-Philippe, 18, Neuilly-sur-Seine (Seine).
- RAZOULS, Emmanuel, Ingénieur des Arts et Manufactures, rue de Villars, 59, Cambrai (Nord).
- REUMAUX, Président du Conseil des Mines de Lens, Bureau des Mines de Lens, rue de Miromesnil, 192, Paris.
- RICARD, Jules, Directeur de la Société Roubaissienne d'éclairage par le gaz et l'électricité, boulevard d'Alsace-Lorraine, 73, Roubaix (Nord).
- RICHARD, Géomètre, Cambrai (Nord).
- RIGAUX, Henri, rue du Chauffour, 6, Lille.
- ROBERT, Maurice, Chargé de Cours à l'Université libre, rue Renier-Chalon, 18, Bruxelles (Belgique).
- ROCHETTE, Professeur de Sciences au Collège, Le Quesnoy (Nord).
- ROI, Ingénieur Principal à la Compagnie des Mines de Liévin, à Liévin (P.-de-C.).
- ROSET, Ch., Ingénieur E. C. P., rue Caulaincourt, 125, Paris.
- ROUSSEL, Docteur ès-sciences, chemin de Velours, Meaux (S.-et-M.).
- SAINTE-CLAIRE DEVILLE, Directeur technique du Service des

VIII

- Mines de la Sarre, Sarrebrück (Sarre).
SALÉE (l'Abbé A.), Professeur de Paléontologie à l'Université de Louvain (Belgique).
SALMON (D^e), J., Directeur du Bureau d'Hygiène, Niort (Deux-Sèvres).
SIX, René, Avocat, rue Nationale, 29 bis, Lille.
* SOUBEYRAN (de), Ingénieur en chef des Mines, boulevard Péreire, 102, Paris.
STAMP, L. Dudley, Géologue à la Yomah Oil Company, Yenangyaung (Birmanie).
TACQUET, Jules, Ingénieur, Président des Mines de Ferfay-Cauchy, rue Patou, 45, Lille.
VANDERVYNCKT, Eugène, Ingénieur au Génie rural, rue Nationale, 218, Lille.
VAN RENTERGHEM, Hector, Directeur commercial de la Société anonyme des Tuileries du Nord et du Pas-de-Calais, rue de Turenne, 29, La Madeleine-lez-Lille (Nord).
VAN SANTE, Maurice, Ingénieur Mécanicien, à Wetteren (Belgique).
VEILLARD (le Docteur), boulevard Malesherbes, 127, Paris.
VIDELAINE, J.-B., Entrepreneur de Sondages, rue de Denain, 134, Roubaix (Nord).
VILLAIN, François, Ingénieur des Mines, rue Auber, 10, Paris (IX^e).
VILLET, Adolphe, Ingénieur, Chef du Service des Etudes du Fond aux Mines de Lens, rue du Centre, 132, Carvin (Pas-de-Calais).
VIRELY, P., Directeur de la Compagnie des Mines de Drocourt, rue de Longchamp, 98, Paris.
WACHÉ, Georges, Ingénieur divisionnaire aux Mines de Bruay, à Bruay (Pas-de-Calais).
WALKER, Emile, Filateur, quai des Quatre-Ecluses, Dunkerque (Nord).
WATTEAU, Géologue, Thuin (Belgique).
WEG, Max, Königstrasse, 3, Leipzig (Allemagne).
WIBAUX, Pharmacien supérieur, Villa Stendhal, 6, Paris.

MEMBRES ASSOCIÉS

- BONNEY, Rev. Prof. T. G., Scroope Terrace, 9, Cambridge (Grande-Bretagne).
CORTAZAR (de), Directeur du Service de la Carte géologique, Calle Isabella Catolica, 23, Madrid (Espagne).
KAYSER, Emm., Professeur honoraire de Géologie à l'Université, Munich (Allemagne).
RUTOT, A., Conservateur au Musée Royal d'Histoire Naturelle, rue de la Loi, 177, Bruxelles (Belgique).
VAN DEN BROECK, E., Conservateur au Musée Royal d'Histoire Naturelle, Secrétaire général honoraire de la Société belge de Géologie, place de l'Industrie, 39, Bruxelles (Belgique).
VÉLAIN, Professeur honoraire à la Sorbonne, rue Thénard, 9, Paris (V^e).

ANNALES
DE LA
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DU NORD

Séance du 11 Janvier 1922

Présidence de M. G. Delépine, Président

On procède à l'élection du Bureau pour l'année 1922.
Trente-six membres prennent part au vote.

Sont élus :

<i>Président</i>	MM. J. Tacquet.
<i>Vice-Président</i>	J. Cornet.

Sont nommés par les membres présents à la séance :

<i>Secrétaire</i>	MM. G. Dubois.
<i>Trésorier</i>	G. Dubar.
<i>Bibliothécaire</i>	A. Duparque
<i>Libraire</i>	F. Dewatines.
<i>Délégué aux publications.</i>	P. Pruvost.

Le Président proclame ensuite Membres de la Société :

MM. le Docteur **Dewèvre**, Maire de Petite-Synthe,
Lefèvre, Entrepreneur de sondages à Blanc-Misseron,
Rochette, Professeur au Collège de Le Quesnoy,
M. Van Sante, Ingénieur, à Wetteren (Belgique).

Annales de la Société géologique du Nord, t. XLVII.

M. **Ch. Barrois** annonce que la Société des Sciences, Arts et Agriculture de Lille a attribué ses plus hautes distinctions à des Membres de la Société Géologique :

MM. **P. Pruvost** et **A. Dehorne** ont obtenu chacun un Grand-prix Kuhlmann, pour l'ensemble de leurs travaux scientifiques.

M. **G. Dubois** a reçu le prix Gosselet, pour ses recherches de géologie dans le Nord de la France.

Enfin, le prix Léonard Danel a été décerné cette année à M. **Mercier**, Directeur général de la Compagnie des Mines de Béthune.

Le Président leur exprime les vives félicitations de la Société Géologique du Nord.

M. **Ch. Barrois** donne lecture de la notice suivante :

Médaille Léonard Danel (1)

attribuée en 1921

par la Société des Sciences de Lille

à M. L. Mercier

Directeur général des Mines de Béthune

Les prix que décerne la Société des Sciences ont une origine lointaine. Ils remontent aux temps héroïques où la ville et notre compagnie pouvaient faire assaut de générosité. La Société des Sciences possédait alors la fameuse *Tête de cire*, ainsi que de précieuses collections artistiques léguées par un de ses membres, le Chevalier Wicar : elle les offrit libéralement à la Ville. Celle-ci, enrichie d'un si inestimable trésor, voulut témoigner sa reconnaissance de haute et durable façon au donateur, en lui assurant, par une fondation, le moyen d'encourager chaque année les sciences et les arts. Ainsi la générosité de nos prédécesseurs, envers la Ville, eut ce résultat doublement heu-

(1) Rapport présenté à la Société par M. Ch. Barrois, rapporteur de la Commission.

reux de faire dresser dans notre Musée municipal un autel à la beauté, et de permettre, grâce à elle, à notre Société, de rendre le culte dû à ce qui honore le plus l'humanité, la vertu, le travail, le mérite.

Bien qu'entre de tels services et nos modestes médailles il n'y ait point de commune mesure, tout ce qui s'est distingué à Lille depuis un siècle, tout ce qui a contribué à faire de Lille la capitale intellectuelle du Nord, s'est honoré de recevoir de la main vénérable de notre vieille Compagnie la palme auréolée de beauté, dont l'éclat a été grandissant grâce à la valeur de vos lauréats.

Le geste gracieux de la « belle fille de Lille » ne devait pas rester isolé, chaque année augmente le nombre de nos fondations, et c'est en conformité de la volonté de notre ancien Président Léonard Danel, que nous devons attribuer une médaille à un service éminent rendu au bassin houiller du Nord.

Vivants en des temps sans précédents, témoins des plus déplorables ruines, de la destruction de tout ce que le talent, la science, le courage de nos ingénieurs avaient accompli dans le bassin, nous voulons aujourd'hui exprimer nos sentiments d'admiration à la pléiade de ceux qui sous nos yeux ont relevé en des mois l'œuvre des années, et fait pousser les coronas, parmi les ruines, comme par enchantement.

Au lendemain de l'armistice, toutes les installations du jour étaient détruites dans la région des Houillères occupées par l'ennemi ; partout l'eau envahissait le fond, il n'existait plus nulle part aucune source d'énergie, vapeur ou électricité, plus un organe d'utilisation d'énergie. Avec quelques pièces de bois et en utilisant des lambeaux de chevalements, les Compagnies ont d'abord monté de petits chevalements provisoires. Des treuils d'occasion, péniblement recueillis ou réparés, étaient installés. De vieilles locomotives, mises hors de service par la Compagnie du Nord, étaient louées et mises en batterie près des treuils

pour leur fournir la vapeur. C'est avec ces installations rudimentaires, n'offrant qu'une sécurité douteuse, qu'on a recommencé l'extraction du charbon et qu'a été effectué totalement le dénoyage de certaines fosses, tandis que d'autres, plus endommagées, comme celles de Courrières, de Béthune, étaient sauvées par des moyens qui ont suscité l'admiration de tous les mineurs.

Les mines sinistrées, qui produisaient 21 millions de tonnes et occupaient plus de 100.000 ouvriers avant la guerre, ont vu tomber leur production à zéro; les statistiques apprennent qu'en deux ans elle est remontée au quart, et qu'elle atteint aujourd'hui la moitié de ce qu'elle était avant la guerre. En moins de trois ans, 13.500 maisons ont été ouvertes au logement des ouvriers mineurs sur 18.000 détruites; 2.800 kilomètres de tunnels ont été refaits au fond des mines pour y permettre la circulation; 50 millions de mètres cubes d'eau, sur 110 millions prévus, ont été extraits du fond, équivalant, suivant l'observation de M. P. Parent, au débit de la Seine pendant 17 jours, à la traversée de Paris, mais d'une Seine coulant à plus de 300 mètres sous terre. Aussi apparaît-il aujourd'hui que les travaux nécessités pour la remise en état de nos houillères ne coûtera pas moins de 5 milliards de francs.

Avant la guerre, la Médaille Léonard Danel allait aux Ingénieurs qui faisaient des merveilles; aujourd'hui, elle doit aller à ceux qui font des miracles; celui que votre commission désigne à vos suffrages lui a paru avoir accompli à la fois des merveilles avant la guerre, par le développement qu'il avait su donner à la Compagnie de Béthune, et des miracles après la guerre pour le relèvement de la Compagnie en trois ans.

Nul n'ignore à quel degré de prospérité la Compagnie de Béthune était parvenue avant la guerre; l'extraction était de 7.200 tonnes par jour. Dès l'ordre de mobilisation, 3.000 ouvriers durent quitter Béthune pour se rendre sous les drapeaux. L'extraction tomba à 2.750 tonnes.

Après la bataille de la Marne, les Allemands, dans leur course sur Calais, ne tardèrent pas à s'approcher de Béthune, et dans les premiers jours d'octobre, la concession était partiellement envahie : l'arrêt du travail fut complet. La population cependant, voyant le mouvement de l'ennemi enrayé, reprit rapidement courage sous l'impulsion énergique de la direction, et rentra à la mine. En même temps, le retour des hommes de la Territoriale permettait de reprendre le travail ; on travaillait, mais sous la menace perpétuelle de l'artillerie, sous les bombardements systématiques par obus de gros calibre. Tout travail de jour était impossible, l'extraction ne pouvait se faire que de nuit, ainsi que l'évacuation des produits par voies ferrées, tous feux éteints, sans signaux, sur des voies soumises au tir de l'ennemi.

Cependant, aux difficultés d'un travail perpétuellement troublé par les bombardements à la surface, était venue s'ajouter la menace de l'inondation des travaux du fond. Le cuvelage de la fosse n° 8 occupée par l'ennemi, donnait une importante venue d'eau, et tandis qu'on remontait des fosses voisines, qui communiquaient avec elle, d'importantes quantités d'eau, les ennemis mirent à profit ces communications souterraines pour lancer par le puits qui était en leurs mains, de terribles émissions de gaz asphyxiants dans les fosses 9 et 4, rendant ainsi inhabitables les fosses nord de la concession.

Durant toute la durée de la guerre, la zone rouge du front de bataille devait demeurer tracée sur la concession de Béthune. Et quand, en octobre 1918, se produisit la retraite des Allemands, la concession avait été occupée partiellement et tenue toute entière sous le feu de l'artillerie ennemie pendant quatre années presque jour pour jour.

Malgré les ruines de toutes sortes accumulées pendant ces quatre années, au fond et à la surface de la mine, l'extraction, qui était de 2.400.000 tonnes en 1914, est déjà

remontée à 1.746.412 tonnes en 1921, en augmentation de 60 % sur l'exercice précédent. La Compagnie de Béthune, citée à l'ordre du pays en 1917 pour faits de guerre, a mérité depuis d'être signalée à la reconnaissance du pays pour sa vaillance dans la conquête de la paix.

Béthune est sortie de ses ruines, et pour la seconde fois cette puissante Compagnie se trouve être l'œuvre de M. L. Mercier. Arrivé en 1895 à la direction, quand elle produisait 1.012.000 tonnes, il avait plus que doublé cette extraction quand la guerre éclata, et depuis il a retrouvé la voie de ses premiers succès.

Né à Anzin, il s'était attaché de très bonne heure à l'industrie des houillères, ayant débuté à la Compagnie d'Anzin au sortir de l'Ecole Polytechnique. Successivement secrétaire du directeur, M. de Marcilly, ingénieur du fond, puis ingénieur en chef des travaux du jour à la suite d'une grave blessure reçue en service à la fosse Saint-Marc, il apporta aux installations de cette grande entreprise des améliorations successives qui contribuent puissamment à développer l'extraction de ses puits.

C'est à Anzin que la Compagnie de Béthune alla chercher M. L. Mercier pour en faire son Agent général et plus tard son Directeur général. Sous son habile direction, cette Compagnie a atteint l'important tonnage que nous lui connaissons, et pris le second rang dans le bassin pour la production du coke avec 345.000 tonnes. De tels résultats dans des entreprises où se distinguent tant de praticiens éminents ne saurait dépendre de coups de fortune, mais de facteurs précis contrôlés par un œil vigilant. Leur réalisation réclame à la fois l'étude réfléchie des problèmes que la production doit résoudre, l'application de la science à toutes les conditions du fond et de la surface de la mine, l'orientation méthodique de l'effort, la construction d'un outillage puissant avec dispositifs étudiés avec soin et ingéniosité, l'emploi immédiat des méthodes de travail et des appareils capables de l'obtenir. Tels sont les

principaux éléments, mis en œuvre suivant un plan largement conçu par un esprit avisé et pénétrant, qui ont fait de M. Mercier l'un des plus estimés de ces énergiques conducteurs d'hommes que sont les chefs de nos grands charbonnages du Nord.

Ce que fut l'énergie déployée par M. Mercier au cours des années tragiques, rien ne pourrait mieux le mettre en lumière que la citation dont il a été l'objet de la part du Ministère de l'Intérieur : « M. L. Mercier, Directeur général de la Société des Mines de Béthune, par sa fermeté de caractère, sa présence constante de jour et de nuit aux points les plus exposés, son exemple incessant, a su maintenir en place le personnel, lui conserver son moral excellent et sauver les travaux du fond, et cela malgré une grave intoxication par les gaz ».

Il est des titres devant lesquels la louange pâlit. Heureusement pour votre rapporteur, les conditions du prix l'obligent à ne louer aujourd'hui que des services rendus au bassin houiller, à ne voir en M. Mercier que le mineur, et si notre reconnaissance est dûe à sa personne toute entière, ce n'est qu'à l'ingénieur qui, à deux reprises, a refait l'un des plus grands charbonnages du Nord, que va la Médaille d'or à l'effigie de Léonard Danel.

Membre du Comité des Forges, en même temps que membre du Comité des Houillères, il a, comme Maître de forges aux Aciéries de France, qu'il préside, remporté de bien belles victoires que nous devons passer sous silence.

Nous laisserons aussi dans l'ombre ce qu'il a fait pour l'agriculture française. Une partie du gisement alsacien des potasses doit à M. Mercier de ne point être tombée en mains allemandes, le groupe des mines de Sainte-Thérèse en effet, est, en Alsace, le seul qui subsiste sans être atteint par les mesures de séquestre et de liquidation par l'Etat.

Nous taisons de même, ce qui d'ailleurs, est de notoriété publique, que toutes les compagnies minières et métallur-

giques de France désirent posséder, dans leur Conseil, cet homme qui a enchaîné la fortune et forcé le succès, — pour laisser votre hommage aller librement avec vos suffrages, au bienfaiteur du bassin houiller du Nord, à l'ingénieur éminent appelé par ses camarades à la Présidence de la Société des Ingénieurs Civils de France, au charbonnier que ses émules du Nord ont appelé à la Présidence de la Chambre des Houillères.

M. **A.-P. Dutertre** fait une communication sur le *Calcaire gris de l'Agenais*.

Après avoir résumé les faits généraux de la stratigraphie du golfe d'Aquitaine, région si intéressante pour l'étude des facies et des passages latéraux, il discute les différentes interprétations proposées en ce qui concerne la position stratigraphique du calcaire gris de l'Agenais; ainsi que la Société Géologique de France l'a constaté pendant sa réunion extraordinaire de 1920 (1), cette formation doit être classée dans l'aquitancien supérieur; si l'état des lieux n'a pas permis de revoir, en 1920, le banc inférieur de calcaire gris sous le falun marin de Lariey, auprès du Moulin de l'Eglise, à Saucats (Bordelais), cette observation a été faite jadis à un moment favorable, par de nombreux géologues, et, en principe, il n'est pas admissible de remettre en question, à tout moment, des constatations relevées à une époque où des travaux rendaient les observations possibles; le falun marin de Lariey est encore très nettement visible sur toute

(1) G. F. DOLLEUS, C. R. somm. de la Réunion extraord. de la Soc. Géol. de France, à Bordeaux. *C. R. somm. S. G. F.* 1920, n° 13.

A.-P. DUTERTRE. C. R. de la Réunion extraord. de la Soc. Géol. de France dans le Bordelais. *Actes Soc. Unn. de Bordeaux*, t. LXXII, 1921.

Consulter aussi les *C. R. somm. des séances de la Soc. Géol. de Fr.* de 1921 et 1922.

son épaisseur (3 mètres environ) dans le ravin d'un ruisseau près des anciennes carrières Girardeau, à Saucats, où l'on peut encore constater qu'il supporte directement le banc supérieur de calcaire gris très fossilifère en cet endroit ainsi qu'auprès de Lariey ; sur ce banc de calcaire lacustre reposent quelques couches peu épaisses de falun à potamides et à coquilles marines, qui appartiennent encore à l'aquitainien supérieur. Au Peloua et à Mérignac (Bordelais), ce falun a été remanié, et le calcaire gris sous-jacent raviné par la transgression burdigalienne, de telle manière que ce banc de calcaire gris est, par endroits, presque en contact avec le burdigalien inférieur ; il appartient donc bien à l'aquitainien supérieur, c'est une constatation qui ne peut plus être contestée.

Puis, il expose sommairement les faits qu'il a observés l'été dernier, avec M. l'abbé Labrie, dans l'Entre-Deux Mers, aux environs de Frontenac (Gironde) ; ces observations confirment l'interprétation déjà donnée : le calcaire gris de l'Agenais occupe, dans l'aquitainien supérieur, des horizons variés.

Séance du 8 Février 1922

Présidence de M. G. Delépine, puis de M. J. Tacquet

En ouvrant la séance, M. **G. Delépine**, Président sortant, exprime à M. Jules Tacquet, élu Président pour 1922, ses félicitations et celles de ses confrères. Il se déclare heureux qu'un éminent technicien, qui met si brillamment en valeur les ressources houillères de la région, soit appelé à diriger les travaux des géologues du Nord. Il souhaite que sous sa présidence, qui symbolise si heureusement l'union de la Science et de l'Industrie, la Société Géologique du Nord voie s'accroître encore son activité, et qu'elle retrouve, en particulier, malgré les difficultés financières du moment, sa production scientifique d'avant-guerre.

Avant de céder à son successeur le fauteuil présidentiel, il tient à exprimer à nouveau à ses collègues sa reconnaissance pour l'honneur qu'ils lui ont fait, en l'appelant à cette place en 1921, et pour l'agréable souvenir que lui laisse une année de présidence et de collaboration plus intime aux affaires de la Société. Il remercie enfin les Membres du Bureau pour l'aide efficace qu'ils lui ont apportée et qui a facilité grandement sa tâche.

Prenant la place de M. Delépine, **M. J. Tacquet** remercie ce dernier pour les paroles élogieuses qu'il lui a adressées, et les Membres de la Société pour l'honneur qu'ils lui ont fait et dont il apprécie la haute valeur. Il rappelle que, sous la présidence de M. Delépine, et à son exemple, ses collègues de la Société Géologique, reprenant les traditions du passé, ont publié, pendant l'année écoulée, une série importante de mémoires sur la géologie du Nord. Aussi, en acceptant avec confiance ses nouvelles fonctions, à la place si brillamment occupée par son prédécesseur, se recommande-t-il à son tour à la bienveillance de ses collègues. Il termine en faisant des vœux pour la prospérité de la Société.

Le Président donne ensuite lecture d'une lettre de **M. J. Cornet**, Professeur à l'Ecole des Mines du Hainaut, qui remercie la Société de l'avoir appelé à la Vice-Présidence pour 1922.

Le Président annonce que **M. Ch. Barrois** vient d'être nommé Membre d'honneur de l'Association des Ingénieurs sortis de l'Ecole de Liège. Cette marque d'estime décernée par des techniciens au géologue qui a entrepris de déchiffrer la structure du bassin houiller du Nord, est un honneur particulièrement apprécié par la Société Géologique du Nord, au nom de laquelle il adresse à son éminent Directeur, des félicitations chaleureuses.

Le Président annonce la mort de :

M. **Lemonnier**, Ingénieur à Bruxelles, et exprime à la famille du défunt les sentiments de regrets et de condoléances de ses confrères.

Il est ensuite procédé à l'élection d'un Membre du Conseil en remplacement de M. **Dollé**, dont le mandat est expiré. M. l'abbé **G. Delépine** est élu.

M. **G. Dubar**, Trésorier de la Société, donne le compte-rendu de l'exercice financier de l'année 1921. Il soumet à la Société un projet de Budget pour 1922, qui est adopté à l'unanimité.

M. G. Dubois fait la communication suivante :

*Les tempêtes de novembre et décembre 1921
sur la côte de Sangatte
par G. Dubois*

Des tempêtes se sont déchaînées en novembre et décembre 1921 sur la côte de la Manche et de la mer du Nord, et ont failli provoquer la rupture de la digue de Sangatte. Il s'en est fallu de peu que le Calais presque entier ne fût envahi par la mer, catastrophe renouvelant celles qui se sont déjà produites si souvent et dont M. Blanchard a donné la liste (1).

Je me suis rendu à plusieurs reprises à Sangatte pour étudier les conséquences de ces tempêtes sur l'aspect de la côte et de la plage. J'ai été très aimablement guidé sur le chantier des travaux de défense de la côte, par M. Fontaine, Ingénieur des Ponts et Chaussées à Calais, qui a dirigé ces travaux et a réussi pleinement à contenir les attaques répétées de la tempête contre la digue de Sangatte. Je le prie d'accepter ici mes remerciements pour tous les renseignements techniques qu'il a bien voulu me donner.

(1) **BLANCHARD**. *La Flandre*, 1906, p. 213-215.

I. — LA DIGUE DE SANGATTE.

On sait que la partie de la côte de la Mer du Nord qui se trouve à l'W de Calais est l'une des plus menacées par la mer. Le Calaisis est protégé par la digue de Sangatte qui s'étend de la falaise de Sangatte au Fort Risban à Calais. Cette digue est en partie naturelle, en partie artificielle; on peut distinguer dans l'ensemble les principaux segments suivants :

1° un grand pierré occidental, long de 405 m., faisant suite à la petite falaise de diluvium de Sangatte qui s'abaisse rapidement aux abords de l'église. La plage est garnie de pieux au-devant de la jonction du pierré et de la petite falaise.

2° un pierré oriental, long de 550 m., à l'extrémité duquel se trouve le point de départ de câbles télégraphiques sous-marins à destination de l'Angleterre.

3° une digue formée de dunes, disposées d'abord sur une ligne unique, et dont la base ne dépasse guère 20 m. d'épaisseur. Peu à peu cette ligne principale de dunes se double sur sa face interne par de petites dunes moins importantes, qui se multiplient surtout à l'E. de la ferme Tournant. L'ensemble repose sur un cordon littoral récent, qui s'élargit beaucoup entre la ferme Tournant et les Baraques. Cette digue n'est pas entièrement naturelle : elle a dû être, à diverses reprises, consolidée en plusieurs points par des matériaux apportés (sacs de sable) qui ont servi de base à son exhaussement et à son développement (1).

II. — LES TEMPÊTES EN NOVEMBRE ET DÉCEMBRE.

M. Fontaine a bien voulu me décrire sur place, dans leur ordre chronologique, les différentes phases du recul

(1) Voir la carte (Pl. I) annexée au travail suivant : G. DUBOIS, Résultats d'une campagne de sondages à travers les terrains quaternaires et récents du Calaisis (Note préliminaire). *Ann. Soc. Géol. Nord*, 1921, t. XLVI, p. 67-78, 1 fig., pl. I.

de la digue de Sangatte, depuis le mois de novembre, ainsi que les mesures de défense qui ont été prises lors de ces différentes phases. Voici le résumé de l'exposé qui m'a été fait par M. Fontaine :

1^{er} novembre 1921. — Sous l'action d'une tempête par marée de vive eau, de coefficient 1,04, et par vent violent W. N. W., la dune qui borde la côte en face du Cran est attaquée sur une longueur de 500 m. environ. Le pied de la dune recule de 2 à 6 mètres en certains points. Le Syndicat des Dignes et des Dunes du Calaisis entreprend la construction, au bas de la dune, de deux lignes parallèles de fascinage, avec une rangée de sacs de sable intercalée.

Seconde quinzaine de novembre 1921. — De forts coups de vent de N. E. apportent, au pied de la dune, une certaine quantité de sable et contribuent, en l'exhaussant de près d'un mètre, à sa défense contre les marées ordinaires.

17-18 décembre 1921. — Dans la nuit du 17 au 18 décembre, le coefficient de la marée étant de 1,01, une tempête par vent W.N.W. rompt la ligne de fascinage, balaie le sable et les galets au pied de la digue de pierre et de la partie occidentale de la dune attaquée précédemment, et les accumule au contraire contre la moitié orientale de la ligne de protection, qui s'en trouve ainsi consolidée. Dès le 18, on s'occupe activement de réparer et de perfectionner la ligne de défense.

31 décembre 1921 -- 1^{er} janvier 1922. — Le soir et la nuit du 31 au 1^{er}, par vent W.N.W., et malgré le coefficient *relativement* faible de la marée (0,95), une nouvelle tempête, plus violente que les précédentes, détruit tous les travaux de défense antérieurement effectués, enlève les bois de fascinage, bouscule et crève les sacs de sable, rongé la dune sur plus de 500 mètres, en la faisant reculer sur certains points de près de 10 m., décape la plage de toute sa couverture de galets, et provoque deux brèches importantes dans la digue empierrée qui protège Sangatte.

III. — L'ÉTAT DE LA DIGUE ET DE LA PLAGE EN FIN JANVIER

Entré le Blanc-Nez et Sangatte, le cordon littoral actuel est creusé d'échanerures et de cavités en de nombreux points, les éboulis qui masquent le plus habituellement le pied de la petite falaise quaternaire, ont été nettoyés (1).

Près du « Châlet des Mouettes », à peu de distance de l'église, les grands pieux qui défendent la petite falaise ont été en partie déchaussés. En partant de leur base actuelle, ils mesurent en moyenne 2 m. 40 de hauteur, leur région d'usure maxima est à 0 m. 60 de hauteur, et leur zone riche en Balanes est située entre 0 m. 60 et 1 m. 20; le niveau moyen de la plage s'est ici abaissé de 0 m. 30 par rapport au niveau occupé en automne 1921.

Le grand pierré occidental qui est au-devant de l'église, est plus ou moins déchaussé sur toute sa longueur : en certains points on y voit non seulement le moellon le plus inférieur, mais même les blocailles cimentées qui lui servent de soubassement; vers le tiers inférieur de la digue, deux groupes de moellons ont été descellés et arrachés de la digue.

La plage est ici complètement balayée de son sable et de ses galets, et, au pied du pierré, on voit la tourbe d'une manière continue, formant le sol de la plage sur une vaste étendue (2). Cette tourbe est épaisse, compacte, riche en troncs d'arbres et en débris d'os de mammifères. Je n'ai pas vu son soubassement.

Devant le deuxième pierré, qui est un peu en retrait par rapport au premier, l'action de la vague a été moins rude; la plage est encore couverte de sable sur presque toute son étendue, et on ne voit plus la tourbe que par places. On la suit sous une faible épaisseur de sable, le

(1) J'ai pu préciser ainsi certains détails de la structure de la falaise quaternaire de Sangatte. J'y reviendrai dans un travail ultérieur.

(2) La tourbe de la plage de Sangatte est bien connue et a été maintes fois signalée; mais depuis d'assez nombreuses années elle était complètement recouverte de sable.

long de ce pierré jusqu'en face de l'hôtel « A la fin de la guerre ». Mais des sondages peu profonds, exécutés par le Service des Ponts et Chaussées, ont permis de la repérer encore plus à l'est, sous le sable, jusqu'à une faible distance de l'extrémité orientale du pierré.

L'action érosive de la mer a été considérable à l'est du pierré. Des pieux de petite taille protégeaient la jonction de la dune avec le dernier pierré; autrefois ils étaient complètement ensablés et recouverts par un cordon littoral formé de galets de silex assez épais et de galets très plats de grès diestien.

A la suite des derniers coups de mer, les galets ont disparu, ainsi que le sable, et le niveau de la plage s'est abaissé de 0 m. 50 en moyenne. Les câbles télégraphiques, qui étaient soigneusement enterrés en tous les points de la plage susceptibles de découvrir à marée basse, ont été mis à jour sur 10 mètres de longueur. Comme ils s'élèvent rapidement vers leur cabine d'attache, on peut, près de la dune maintenant transformée en falaise, circuler sous eux facilement.

En réalité, au point d'attache des câbles, la dune est superposée à un socle de cailloux qui cesse rapidement vers l'est : ce socle caillouteux n'est autre chose que le cordon littoral des Pierrettes, sectionné obliquement par le rivage actuel et qui, en temps ordinaire, est recouvert de sable. Il suffit, en effet, de suivre la direction du cordon des Pierrettes indiquée par la rue principale du Cran, au-delà de la mairie de Sangatte; on aboutit ainsi au point de départ des câbles sous-marins. L'examen des galets confirme cette indication.

La digue empierrée de Sangatte a donc été construite le long du rivage actuel jusqu'à la section, par ce rivage actuel, du cordon littoral ancien des Pierrettes; elle protège par conséquent le *Calaisis postérieur* situé entre la falaise ancienne, quaternaire, et le cordon des Pierrettes (1).

(1) G. DUBOIS, loc. cit., p. 72.

Plus à l'est, la dune existe seule, profondément entaillée selon un arc de cercle à concavité tournée vers la mer, s'étendant de la cabine des câbles sous-marins jusqu'en un point situé approximativement à mi-chemin entre la mairie et la ferme Tournant. L'un des points les plus attaqués de cette dune se trouve un peu à l'est de la mairie de Sangatte : la dune a été rongée sur 10 m. d'épaisseur ; elle est en quelque sorte réduite à une demi-dune dont l'épaisseur atteint à peine 10 m. à la base. Au bas de la dune le sol est à l'altitude + 2 m. 50 environ, et l'estran à l'altitude + 1 m. à + 1 m. 50, tandis que le sommet de la dune se trouve vers + 5 m. à + 5 m. 50 (niv. gên.).

L'estran, parsemé de quelques galets de grès diestien ramenés sur la plage depuis le 1^{er} janvier, montre presque partout son soubassement géologique, qui est constitué par de l'argile des polders à coquilles terrestres associées à *Cardium edule* et *Scrobicularia piperata*.

Lors d'une première visite, on ne voyait que cette argile (1).

Ultérieurement, j'ai pu la voir reposer, à 200 m. environ de l'extrémité du pierré, sur une couche de tourbe peu épaisse (0 m. 10 à 0 m. 20), signalée autrefois par M. Briquet (2), reposant sur les sables gris-bleu et différant notamment de la tourbe *postérieure* signalée plus haut par son peu d'épaisseur, sa pauvreté en bois et en ossements.

Cette tourbe représente l'affleurement sur la plage du petit massif tourbeux tout à fait local et de faibles dimensions que j'ai mis en évidence par des sondages, et que j'ai appelé *massif tourbeux du Cran* (3).

(1) G. DUBOIS. Modifications apportées à la plage de Sangatte à la suite des tempêtes de décembre 1921, *C. R. Ac. Sc.*, t. 174, 1922, p. 235-237.

(2) A. BRIQUET. Notes sur quelques formations quaternaires du littoral du Pas-de-Calais. *Ann. Soc. Géol. N.*, t. XXXV, 1906, p. 214, fig. 1.

(3) G. DUBOIS, *A. S. G. N.* 1921, t. XLVI, *loc. cit.*, p. 75 (sondage 5), pl. I. 7-a.

IV. — LES CONDITIONS DE L'ÉROSION MARINE A SANGATTE

La succession des événements de novembre et décembre 1921, et la série d'observations que je viens de résumer, permettent de déterminer exactement les conditions qui ont favorisé l'attaque de la digue de Sangatte.

Dans le détroit du Pas-de-Calais, en face de la côte de Sangatte qui est dirigée à peu près W.S.W.—E.N.E., la direction du flot est S.W.—N.E. à marée montante ainsi qu'à mer haute étale ; sa vitesse est de 2 m. 15 par seconde, lors des marées moyennes de vive eau. Le flot de jusant est, au contraire, E.N.E.—W.S.W. avec une vitesse de 2 m. 05 en vive eau (1).

a) Si le vent vient du N. E., l'action du flux est plus ou moins contrebalancée, et la force vive des vagues est diminuée. Il se produit une sédimentation générale le long de la côte.

a) Si le vent vient du S.W. (direction dominante), la puissance de transport du flux est augmentée sans accentuation sensible de sa puissance érosive, les vagues étant poussées parallèlement à la côte. Les matériaux transportés par le flux auront tendance à s'immobiliser lors du jusant.

c) Si le vent est W., N.W. et surtout W.N.W., il contribue à augmenter la force vive du flot et à projeter les vagues contre la côte presque perpendiculairement à celle-ci. La puissance de transport et la puissance érosive sont considérables ; la sédimentation est très réduite.

En outre, l'action du flot est exagérée lors des marées à fort coefficient, parce que la vitesse et la force vive du flux sont d'autant plus considérables que le coefficient est plus élevé, et aussi parce que les vagues atteignent, toutes choses égales d'ailleurs, une altitude plus élevée.

(1) PLOCQ in ARON, CHARGUÉRAUD et BODIN, Notice sur le port de Calais, *Ports marit. de la France (Min. Trav. Pub.)*, 1904, p. 3.

V. — LES POINTS FAIBLES ET LES POINTS RÉSISTANTS DE LA CÔTE.

La falaise et les pierrés ont été peu attaqués lors des tempêtes. La destruction de la côte a été le plus sensible là où la résistance des pierrés venait à manquer, un peu à l'E. de la section du cordon des Pierrettes.

L'action de la tempête s'est éoussée près de la ferme Tournant (1), là où le rivage change légèrement de direction et s'incline de quelques degrés vers l'E. Dès cette modification d'orientation, le cordon actuel des Baraques s'élargit nettement, la ligne des dunes se multiplie et s'élève.

C'est actuellement là que se trouve, en quelque sorte, le point mort de la côte du Calaisis, la partie du rivage comprise entre Sangatte et la ferme Tournant tendant à reculer par érosion, la partie comprise entre la ferme Tournant et Calais s'enrichissant au contraire de nouveaux apports.

La sécurité absolue du Calaisis serait assurée si l'on prolongeait la digue empierrée de Sangatte jusqu'au devant de la ferme Tournant. La jonction de ce nouveau segment de digue empierrée jusqu'à celle de Calais serait également utile, quoique moins urgente.

VI. — LES MENACES IMMÉDIATES DE LA MER.

Le recul d'ensemble de la côte entre Sangatte et la ferme Tournant, est une menace assez lointaine, ou, si l'on veut, capable de se produire dans un laps de temps assez court, *géologiquement parlant*. La menace de rupture locale de la digue de dunes, avec invasion brutale de la Plaine maritime par la mer a été permanente et immédiate lors des tempêtes de décembre; elle n'a été écartée que grâce aux travaux de défense de la côte, qui ont été rapidement réalisés.

(1) Ferme sise à l'angle de la route de Calais et de la Digue Camyn.

Nous avons vu plus haut qu'en certains points très menacés, la digue naturelle était réduite à une mince ligne de dune à demi rongée, n'ayant plus que 10 m. d'épaisseur à la base, offrant à peine 1 m. d'épaisseur au sommet, et atteignant seulement l'altitude 5 m. à 5m.50 (niv. gén.).

Or, nous traversons une période de marées de forte amplitude : le 13 janvier, on craignait une marée de vive eau de coefficient 1,07, et ultérieurement on craint encore des marées de vive eau toujours élevées et dont le coefficient atteint même 1,18 en mars et septembre.

Si l'on admet pour la côte de Sangatte une unité de hauteurs de marée, voisine de celle du port de Calais, soit 3 m. 30 (1), on voit que le niveau de la mer supposée calme et sans vague aucune, est susceptible d'atteindre l'altitude $+ 3 \text{ m. } 30 \times 1,18 = + 3,894$.

Mais il faut ajouter la hauteur des vagues : l'altitude $+ 5 \text{ m. } 50$ peut être bien facilement atteinte, surtout un jour de tempête. On connaît d'ailleurs (2), à Calais, des marées exceptionnelles de vive eau extraordinaire, atteignant l'altitude $+ 8 \text{ m. } 07$, rapportée au Zéro Chazallon (cart. mar.), ce qui équivaut à $+ 5 \text{ m. } 646$ du niveau Bourdaloue (niv. gén.).

Dans ces conditions, pour peu que le vent W.N.W. se mette de la partie pour augmenter la puissance érosive de la vague, on voit que la dune peut être emportée facilement, sur une grande longueur, par le flot pénétrant dans une échanerure produite au préalable par un fort paquet de mer.

Supposons cette éventualité : le *Calaisis postérieur* dont certains points ont une altitude voisine de 0 m. 50, envahi par la haute mer, serait recouvert d'eau, même à marée basse, à cause du seuil constitué par le cordon littoral actuel ; le *Calaisis antérieur* serait inondé en certains points, au moins lors des marées de vive eau (alt. $+ 3 \text{ m.}$ à $+ 4 \text{ m.}$).

(1) Annuaire du Bureau des Longitudes.

(2) ARON, CHARGUÉRAUD et BODIN, *loc. cit.*, p. 3.

VII. — LA DÉFENSE DE LA CÔTE.

Après les dégâts du 1^{er} novembre, on a tenté la protection de la dune attaquée, en construisant à son pied deux lignes de fascinages, bordant de part et d'autre une rangée de sacs de sable.

Après les dernières tempêtes de fin décembre, cette ligne de défense ayant été détruite, on a procédé, plus en arrière, au pied de la dune très reculé, à la construction d'un rempart plus important qui est en voie d'achèvement et qui comprend : quatre lignes parallèles de fascinages (pieux, boisements, branchages entremêlés), séparés par des sacs de sable disposés en doubles rangées; la ligne de fascinage antérieure faisant front à la mer est protégée par des galets tassés à la pelle; à la ligne de fascinage postérieure est adjointe une dernière rangée de sacs de sable. Les sacs reposent sur un soubassement de sable, de cailloux et d'herbes entremêlées. Le tout forme une digue inclinée de 40° environ (1).

Si ultérieurement la mer ne renouvelle plus ses attaques, toute cette armature sera bientôt cachée par le sable; il m'a paru intéressant, au point de vue géologique, d'en noter la disposition, qui aura peut-être une influence sur l'apport du sable et l'aspect de la nouvelle dune reconstruite; il sera important, en tous cas, de connaître l'extension de la partie artificielle de cette nouvelle dune (600 m. de longueur à l'E. du point d'attache des câbles sous-marins).

VIII. — REMARQUES GÉOLOGIQUES ET CONCLUSIONS.

Le décapement de la côte produit par les tempêtes de novembre et décembre m'a permis de vérifier certaines

(1) (Note ajoutée en cours d'impression). Un épi de pieux a été adjoint à ce système, à l'extrémité du pierré oriental, et des moellons ont été jetés sur le cordon des Pierrettes pour en augmenter la résistance.

conclusions que j'avais émises à la suite d'une campagne de sondages effectuée, en été et automne 1921, dans le Calaisis (1).

La masse principale de tourbe s'est formée dans le Calaisis postérieur à l'abri du cordon des Pierrettes ou de ses ramifications, et effectivement on la retrouve sur la plage de Sangatte, à l'W.S.W. de la section du cordon des Pierrettes par le littoral actuel. La partie du littoral actuel correspondant au *Calaisis postérieur* s'étend depuis le point d'attache des câbles sous-marins jusqu'auprès de l'église de Sangatte (il est protégé sur toute sa longueur par une digue empierrée).

Le mince banc tourbeux visible sur la plage à l'E. des pierrés (c'est-à-dire en avant du cordon des Pierrettes), appartient au petit massif tourbeux du Cran qui semble avoir été formé derrière une ramification du cordon des Pierrettes aujourd'hui détruite par l'avancée de la mer, et ne paraît pas immédiatement appuyé contre le cordon des Pierrettes.

J'avais noté, à différentes reprises, au cours de mes sondages, le grand nombre de galets éparpillés dans la tourbe aux abords du cordon littoral des Pierrettes. A Sangatte, la tourbe contient également des galets ayant la taille et l'aspect des galets du cordon des Pierrettes. Les galets du cordon littoral roulaient par moment dans le marais tourbeux et s'embarrassaient dans la tourbe en voie de formation.

L'étude des tempêtes de novembre-décembre 1921 et de leurs conséquences permet de rappeler en outre que des invasions marines de la Plaine maritime ont pu et peuvent se produire sans aucun mouvement relatif de la terre et de la mer.

(1) G. DUBOIS, *loc. cit.*, p. 77.

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

Anciens sondages du Pays de Licques (P.-de-C.)

par **A.-P. Dutertre**

Les cahiers de notes d'Edm. Rigaux contiennent le relevé d'anciens sondages exécutés dans le Pays de Licques, dont le détail ne paraît pas avoir été publié jusqu'ici.

1° *Sondage à Rebergues (1838).*

.....	Craie	
19	pieds	Gault
36	—	Niveau à phosphates
37	—	Sable blanc
61	—	Grès blanc friable
79	—	Psammite
80	—	Sable argileux micacé rouge et gris jaunâtre
142	—	Grès blanc micacé
210	—	Grès verdâtre micacé
310	—	Grès rouge très micacé

Wealdien ?

Assise
des grès de
Ste-Godeleine
en Boulonnais
(famennien)

2° *Sondage à Fouquesolles.*

110	pieds	Schistes violacés
130-50	—	id.
150	—	Grès verdâtre
156-173	—	Schistes violacés
173-192	—	Schistes gris verdâtre non effervescents
192-235	—	Schistes gris verdâtre avec grès micacés ; traces de coquilles
235	—	Schistes violacés
238-245	—	Schistes gris verdâtre
260-274	—	Schistes et grès verdâtre
284-290	—	Schistes vert avec grès
290-310	—	Schistes lie de vin avec calcaire gris effervescent
310-318	—	Calcaire grisâtre et grès effervescents
326	—	Calcaire bleu noir compact effervescent, fétide; marbre
335	—	Grès micacés et calcaire

D'après Edm. Rigaux, ce dernier sondage aurait traversé jusqu'à 290 pieds l'assise de Ste-Godeleine (famenien), et ensuite le calcaire de Ferques (frasnien).

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

Edmond Rigaux

Géologue boulonnais

Notice biographique, par A.-P. Dutertre

Né à Boulogne-sur-Mer, le 11 janvier 1839, Edouard-Edmond-Joseph Rigaux descendait d'une vieille lignée du Haut-Boulonnais, fortement attachée au sol; son père, Antoine-Marie Rigaux, né à Doudeauville, le 10 mars 1804, exerçait avec honneur la profession de libraire, s'intéressait à la géologie et à la botanique, et rédigea un catalogue des plantes du Boulonnais (1), qui est encore consulté utilement; administrateur du Museum de Boulogne, il appartenait aussi à cette pléiade de chercheurs qui ont fait prospérer si rapidement cet établissement devenu bientôt l'un des plus riches de province; c'est dans ce milieu cultivé et dans ce pays si favorisé pour les études de la nature, qu'Edm. Rigaux fut élevé. Après de solides études classiques couronnées par le diplôme de bachelier, il quitta le Collège municipal et alla à Paris faire un stage chez un libraire; esprit toujours avide d'apprendre, il ne manqua pas de profiter de son séjour auprès des grands établissements scientifiques pour augmenter ses connaissances; il suivit ainsi des cours à la Sorbonne et fréquenta les collections du Museum d'Histoire naturelle; mais sa santé exigeait des ménagements, et il ne tarda pas à rentrer dans sa famille pour continuer la profession paternelle.

(1) Catalogue des plantes vasculaires et des mousses observées dans les environs de Boulogne-sur-Mer, par Ant. RIGAUX, broch. 38 p., Boulogne-sur-Mer, Cam. Le Roy, imp., 1877.

Edm. Rigaux avait été de bonne heure frappé par la grande variété des terrains et la richesse en fossiles des nombreuses assises qui constituent le sol de son petit pays boulonnais; il se sentit attiré d'une façon irrésistible par les études géologiques auxquelles il consacra plus que ses loisirs; guidé dans ses premières courses, soit par son père, soit par des amis du Museum, il se mit à relever des coupes qu'il cherchait à comparer, et à former des séries de fossiles dont il notait soigneusement les niveaux; bientôt il avait réuni une documentation importante et, sous le titre de « Notice stratigraphique sur le Bas-Boulonnais », il publiait (1865) les premiers résultats de ses observations; le succès de cet essai l'encouragea, et depuis lors il donna une série de monographies qui dénotent toutes de qualités d'observation guidées par un esprit critique très avisé.

A cette époque, de nombreuses carrières étaient exploitées dans toute la région boulonnaise, et Edm. Rigaux en profita pour augmenter ses collections de fossiles, qui devinrent rapidement très importantes; il se forma une bibliothèque et précisa ses déterminations, puis il se mit à publier, en collaboration avec son compatriote et ami, le Docteur H.-E. Sauvage, plusieurs notes sur les nouvelles espèces de jurassique moyen et supérieur; les diagnoses ont été faites avec précision, et la plupart des espèces décrites ont été acceptées et maintenues.

Puis il se livra à l'étude spéciale des Brachiopodes, qui sont si abondants et si variés dans les formations boulonnaises, et, en 1878, il fit paraître sur ces organismes une notice en anglais, qui fut présentée par le célèbre paléontologiste Thomas Davidson.

En 1880, la Société Géologique de France se réunit pour la seconde fois à Boulogne; ce fut pour Edm. Rigaux l'occasion d'être utile à ses collègues : il prit une part importante aux travaux de cette réunion et dirigea ou organisa des excursions; il se fit remarquer de plusieurs

géologues célèbres, français ou étrangers, qui devinrent ses correspondants et ses amis; il collabora à la rédaction des comptes-rendus des séances et fit aussi une étude d'ensemble sur les échinides jurassiques du Boulonnais.

Le Service de la Carte géologique lui ayant confié la révision de la feuille de Boulogne, M. H. Douvillé fit appel au concours d'Edm. Rigaux, dont les travaux étaient déjà connus et appréciés; le géologue boulonnais se plaisait à évoquer souvent le souvenir des courses qu'il fit avec son savant collègue, et le profit qu'il en retira pour la suite de ses études; quelques années plus tard, ils exposèrent ensemble quelques résultats de leurs observations sur la stratigraphie assez complexe de la région du Cap Gris-Nez.

Edm. Rigaux continuait toujours à accumuler notes et fossiles; utilisant les matériaux qu'il avait réunis, il publia en 1889 une nouvelle notice géologique sur le Bas-Boulonnais; ce mémoire est beaucoup plus étendu que celui de 1865; il comprend des coupes détaillées, des listes nombreuses de fossiles, des relevés de sondages, quelques descriptions nouvelles, et marque un effort considérable pour paralléliser les différents dépôts; c'est un travail précis et consciencieux qui contient une foule de renseignements que l'on peut toujours consulter avec fruit; c'est d'ailleurs la seule monographie détaillée sur l'ensemble des formations géologiques du Boulonnais.

En 1902, il consacra une note aux formations de l'infra-crétacé du Boulonnais, dont la succession est délicate à suivre, et tenta alors un essai de concordance avec les dépôts bien connus de l'autre côté du détroit; puis il publia quelques observations sur les affleurements de la Plage de Wimereux.

Depuis de longues années, il poursuivait l'étude détaillée du dévonien de Ferques; il avait réussi à débrouiller la série des schistes de Beaulieu en mettant à profit les travaux de J. Gosselet sur l'Ardenne, où il avait fait ses

études de comparaison; en 1908, il publia une bonne monographie contenant non seulement la révision des assises et horizons qu'il avait reconnus, mais encore une liste très complète de tous les brachiopodes recueillis jusque-là dans le dévonien boulonnais; cette étude comprend aussi la description de quelques formes qu'il avait cru devoir séparer : après avoir suivi les variations de ces organismes dans leur répartition verticale, il avait cherché à préciser les caractères de certaines mutations qu'il comptait utiliser pour déterminer les horizons paléontologiques qu'il avait su distinguer avec beaucoup de talent; si quelques critiques de détail peuvent être faites pour certaines diagnoses, cet essai n'est pas moins utile dans son ensemble. C'était la dernière publication du géologue boulonnais, mais il a laissé une foule de notes dont il n'avait pas encore tiré entièrement parti; travailleur consciencieux avant tout, très patient, il aimait à mûrir longuement ses travaux et à vérifier soigneusement ses observations qu'il communiquait volontiers à ses collègues: d'un abord un peu rude et original, d'une grande simplicité de manières, il cachait au fond une extrême obligeance et surtout un esprit très droit; nombreux sont les géologues français et étrangers qui, attirés par l'intérêt qu'offre le Boulonnais, ont eu recours à lui pour les guider dans ce pays qu'il connaissait si bien; un accueil cordial et dévoué leur était toujours assuré et les membres de la Société Géologique du Nord qui vinrent en excursion dans le Boulonnais, n'ont pas oublié certainement l'empressement avec lequel il les conduisait encore quelques années avant sa mort, alors que sa santé était déjà bien chancelante; sa correspondance montre qu'il avait des relations fort étendues avec des géologues français et étrangers.

Esprit très réfléchi, il avait des vues intéressantes, parfois même de véritable précurseur : ainsi, alors qu'il était encore admis que dans le Boulonnais le terrain carboni-

fère débute seulement par le Viséen, il avait déjà entrevu l'existence du Tournaisien (1) ; on sait aujourd'hui, grâce aux belles découvertes de MM. H. de Dorlodot, A. Salée, P. Pruvost et G. Delépine, combien cette prévision était justifiée.

Connaissant à fond la stratigraphie de son pays, il cherchait à analyser en détail et à interpréter les mouvements tectoniques ; ainsi, il admettait l'existence de la faille de Wimereux prolongée jusqu'à l'embouchure de cette rivière ; dans la série dévonienne, il avait reconnu depuis longtemps un système de fractures intéressant les assises du Givétien moyen et supérieur (calcaire de Blacourt, calcaire de la carrière Bastien, etc...), et il avait recueilli, dans les dernières années de sa vie, de nombreuses observations qui lui avaient été facilitées par les grandes exploitations ouvertes alors ; au Gris-Nez il avait constaté les flexures des Epaulards, et il était parvenu à débrouiller les mouvements complexes qui se sont produits dans cette région ; il avait bien observé la faille de la falaise de Courte-Dune, oblique à celle du Gris-Nez, seule marquée sur la carte : ses cahiers de notes contiennent des figures qui ne laissent aucun doute sur ces observations.

Edm. Rigaux était un travailleur d'une grande modestie, aimant l'étude pour l'étude, avec l'espoir d'être utile, c'était la seule satisfaction qu'il envisageait ; ses mérites furent appréciés de bonne heure : ainsi, une récompense très enviable lui fut accordée par la Société Géologique de Londres, dont il était membre correspondant depuis 1903 ; il a reçu de nombreux hommages de géologues et paléontologistes réputés, et son nom a été donné à un genre de mollusques gastropodes fossiles et à de nombreuses espèces d'organismes divers ; il apparte-

(1) On lit, en effet, dans ses notes manuscrites : « La Dolomie du Hure, remplie d'encrines à la base, pourrait être la dolomie tournaisienne... ; alors nous aurions les deux étages Tournaisien et Viséen » (22 août 1895).

nait depuis de longues années à la Société Géologique de France, et depuis 1904 à la Société Géologique du Nord ; enfin, il fut l'un des membres les plus distingués de la Société Académique de Boulogne, à laquelle il présenta aussi des études d'histoire et d'archéologie locales très fouillées, qui indiquent une profonde érudition et des connaissances fort étendues.

Appelé en 1861 à faire partie de l'administration du Museum de Boulogne comme adjoint à la section de Géologie et de Minéralogie, il se consacra avec beaucoup de dévouement à ses fonctions toutes désintéressées, et en 1864 il fut nommé administrateur titulaire. Une cabale, ayant pour origine des intrigues, s'étant formée contre plusieurs de ses collègues, Edm. Rigaux se retira de l'administration du Musée et, s'il éprouva quelque peine, il ne conserva aucune amertume et ne fut pas découragé, se promettant, au contraire, d'attendre le moment favorable pour rendre de nouveaux services ; le geste qu'il fit plus tard honore grandement son caractère : vers 1906, il fit don au Musée des admirables collections qu'il avait réunies au cours de sa longue carrière, et vint les placer lui-même dans les galeries d'où il avait été chassé injustement.

Les derniers temps de sa vie ont été bien pénibles : il avait pressenti les périodes troublées ; il sentait son pays menacé, et pendant les dernières courses que je fis avec lui à Ferques, il me livrait ses inquiétudes ; il a assisté aux premières phases de la guerre, mais bientôt il fut terrassé, et, le 26 mars 1915, il s'éteignit entouré des siens. La mort lui a épargné l'effroyable vision d'un bombardement terrible qui bouleversa le quartier qu'il habitait et causa un grand désastre à son cher Muséc.

Edm. Rigaux aimait à encourager les jeunes ; de vieilles relations unissaient nos familles, c'est ainsi que j'eus l'avantage de le connaître de bonne heure ; il a été pour ainsi dire mon premier maître, et c'est sous sa direction

que j'ai fait mes premières courses dans le dévonien de Ferques; sa maison m'était largement ouverte et il m'y accueillait toujours avec une grande bonté lorsqu'au retour d'une excursion, que bien souvent il m'avait indiquée, je venais lui rendre compte de mes observations et lui montrer mes récoltes de fossiles; sa disparition a été pour moi une grande perte.

Il a été un travailleur consciencieux, il a contribué utilement au développement de la géologie boulonnaise, qui lui doit des progrès notables, il a réuni des collections admirables qui, par miracle, ont échappé aux désastres de la guerre; c'est avec une profonde émotion que je dépose ce pieux souvenir à la mémoire du géologue boulonnais dont la vie si digne a été consacrée très utilement aux progrès de la géologie de son pays.

PUBLICATIONS GÉOLOGIQUES D'EDM. RIGAUX

1865. — Notice stratigraphique sur le Bas-Boulonnais, *Bull. Soc. Acad. de Boulogne*, 1866, t. I, p. 95 à 123, 1 pl.
1867. — Note sur le Corallien, *Bull. Soc. Acad. de Boulogne*, 1868, t. I, p. 331 à 334.
1867. — Description de quelques espèces nouvelles de l'étage bathonien du Bas-Boulonnais (en collaboration avec H.-E. SAUVAGE), *Mém. Soc. Acad. de Boulogne*, 1869, t. III, p. 33 à 84, 6 pl.
- 1871-1872. — Description d'espèces nouvelles des terrains jurassiques de Boulogne-sur-Mer. (en collab. avec H.-E. SAUVAGE), *Journ. de Conchyliologie*, oct. 1871 et avril 1872, tirage à part, 26 p., 5 pl.
1872. — Notes pour servir à la Géologie du Boulonnais, *Mém. Soc. Acad. de Boulogne*, t. V, 1re partie, p. 48 à 73, 1 pl.
1873. — Notes sur quelques échinodermes des étages jurassiques supérieurs de Boulogne-sur-Mer (en collab. avec H.-E. SAUVAGE), *Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 3e série, t. I, p. 137 à 142, 1 pl.
1878. — The fossil brachiopoda of the lower Boulonnais, (avec petite préface de Thomas DAVIDSON), *Geolog. Magaz.*, Décade II, vol. V, n° 10, oct. 1878, Londres.

1880. — Courte esquisse de la géologie du Boulonnais (en collab. avec Alb. de LAPPARENT), *Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 30 juin (1879-80), t. VIII, p. 490.
1880. — Sur les couches comprises entre le carbonifère et le bathonien (en collab. avec H.-E. SAUVAGE), *Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 3e série, t. VIII (1880), p. 512 à 513.
1880. — Synopsis des échinides jurassiques du Boulonnais, *Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 3e série, t. VIII (1880), p. 620 à 633.
1889. — Notice géologique sur le Bas-Boulonnais, *Mém. Soc. Acad. de Boulogne*, XIV^e vol. (1892), 109 p., 2 tabl. et 2 pl. (Cette notice a été analysée par H.-B. WOODWARD, in *Geolog. Magaz.*, New series, Décade III, vol. IX, n^o VII, Aug. 1892, p. 370 à 373).
1891. — Etudes stratigraphiques dans la région du Cap Gris-Nez (en collab. avec H. DOUVILLÉ), *Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 3e série, t. XIX (1890-91), p. CX et CXI et 819 à 825, 3 fig.
1901. — Note sur des sondages effectués à Boulogne-sur-Mer et aux environs, *Bull. Soc. Acad. de Boulogne*, t. VI (1900-1903), p. 253 à 262.
1902. — Note sur l'infracrétacé dans le Bas-Boulonnais, *Bull. Soc. Acad. de Boulogne*, t. VI (1900-1903), p. 451 à 460 (Cette note a été analysée par J. GOSSELET, in *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXII (1903), p. 2).
1906. — Note sur la plage de Wimereux, *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXV (1906), p. 114 à 117.
1908. — Le dévonien de Ferques et ses brachiopodes, broch. 34 p., 1 tabl., 2 pl., Mlle Deligny, édit. à Boulogne.

M. Ch. Barrois s'associe au pieux hommage rendu par M. Dutertre à l'œuvre d'Edm. Rigaux. Il rappelle le rôle prépondérant joué dans l'histoire géologique du pays boulonnais, par ce naturaliste zélé qui se faisait volontiers, comme il vient de l'être rappelé, le guide le plus dévoué et le plus sûr du géologue étranger. L'accueil qu'il réserva en particulier aux savants anglais, contribua à marquer d'un grand progrès les études stratigraphiques dans le Boulonnais, grâce aux recherches comparatives qu'Edm. Rigaux facilita ainsi ou entreprit lui-même entre les terrains secondaires anglais et boulonnais.

Les coupes géologiques qu'il a publiées constituent une œuvre documentaire d'autant plus précieuse qu'elles ont été relevées, par un observateur scrupuleux, dans des affleurements pour la plupart disparus.

Les géologues du Nord se souviendront toujours avec reconnaissance des belles courses faites aux environs de Boulogne, sous la conduite d'Edm. Rigaux.

Séance du 22 Mars 1922

Présidence de M. J. Tacquet, Président

Sont élus Membres de la Société :

MM. **Cointement**, Ingénieur à St-André-lez-Lille,

Dumand, Ingénieur, à Arras,

Maes, Etudiant à la Faculté des Sciences de Lille.

A la demande de la Commission d'organisation des fêtes du *Centenaire de L. Pasteur*, il est procédé à l'élection d'un délégué, chargé de représenter la Société Géologique du Nord au sein de cette commission. M. **J. Tacquet**, Président de la Société, est désigné à l'unanimité.

On procède ensuite à l'élaboration du programme des excursions pour 1922 et décide que la réunion générale annuelle se fera, si possible, à Liévin et Vimy, pour l'étude des terrains siluro-dévonien traversés par les puits en cours de fonçage.

M. **P. Lecomte** présente une remarquable collection de poissons fossiles qu'il a fait recueillir dans une couche mise à jour récemment à la Grande Découverte de Combes, à Decazeville, et qu'il destine au Musée houiller de Lille.

M. **P. Pruvost** le félicite de sa découverte et le remercie de sa générosité. Il donne quelques détails sur la nature de ces fossiles qui sont des poissons Ganoïdes et des Acanthodes en excellent état de conservation.

Il fait ensuite la communication suivante :

Sur l'existence du Lias en profondeur
dans le Boulonnais
par Pierre Pruvost

Un sondage profond exécuté en 1897-98, à Framzelle (Cap Gris-Nez), pour la recherche de la houille, a traversé une épaisseur inaccoutumée de terrains jurassiques. Sous l'Oolite de Marquise et les sables qui lui sont subordonnés (Jurassique moyen), au lieu de pénétrer directement dans les terrains primaires que l'on cherchait à atteindre, il a recoupé 115 mètres de roches, grises au sommet, rouges à la base, qui appartiennent encore à la série mésozoïque, et sont plus anciennes que le Bathonien.

La coupe de ce sondage, présentée aussitôt à la Société Géologique du Nord par Ludovic Breton, qui l'avait relevée avec beaucoup de soin (1), a déjà fait ici l'objet d'intéressantes discussions.

L. Breton, s'éclairant sans doute d'observations faites à la même époque, mais encore inédites, dans le bassin houiller de Douvres, rapportait la partie inférieure de ces roches inconnues au Trias, leur partie moyenne au Lias, leur partie supérieure au Bajocien, sans indiquer toutefois les limites respectives et les caractères précis de ces trois formations.

J. Gosselet (2) se déclarait tout à fait partisan d'attribuer au Trias les grès, schistes et conglomérats rouges de la base (entre 354 m. 50 et 453 m. 50 de profondeur), parce qu'ils avaient bien le même aspect que les sédiments considérés comme triasiques dans l'Artois; mais il estimait, d'autre part, que l'existence, au Gris-Nez, du Lias, terrain jusqu'ici inconnu dans le Nord de la France, n'était point démontrée, et que, manquant d'arguments

(1) LUD. BRETON. Le sondage de Framzelle, *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. XXVIII, p. 47 (1899).

(2) *Ibid.*, p. 53.

positifs, il était plutôt disposé à rapporter la partie supérieure des roches grises, situées immédiatement sous l'oolite de Marquise, à l'étage Bajocien (de 295 m. à 347 m. 50) ; il restait un passage calcaréo-gréseux intermédiaire (de 347 m. 50 à 354 m.), qu'il interprétait comme une formation d'éboulis, d'origine continentale, antérieure au dépôt du Jurassique.

A. Olry, dans son répertoire des sondages du Boulonnais (1), en transcrivant la coupe de L. Breton, adopte cependant pour la partie inférieure, les interprétations de Gosselet, rapportant la masse des terrains préoolitiques au Bajocien et au Trias.

De sorte que l'hypothèse émise en 1899 par L. Breton semble n'avoir recueilli aucun écho : la question de l'existence du Lias dans le Boulonnais ne s'est plus posée depuis. Et cependant le *Geological Survey of England* a publié, en 1911 (2), plusieurs coupes de sondages du bassin houiller du Kent, où des terrains analogues existent et se sont montrés riches en fossiles du Lias.

A la suite d'une étude de ces coupes, et de conversations avec plusieurs membres du Geological Survey, j'ai pensé qu'il importait de revoir en détail la série du sondage de Framzelle. Fort heureusement, un grand nombre de carottes, données par L. Breton, en ont été conservées à l'Institut de Géologie de Lille, et j'ai pu les examiner à nouveau.

C'est ainsi que je suis amené à proposer une nouvelle interprétation du sondage, dont voici le résumé :

I. — COUPE DU SONDRAGE DE FRAMZELLE

Sondage exécuté par Ludovic Breton (Société du Gris-Nez), en 1897-1898, à Framzelle (Gris-Nez), altitude 55 m.

(1) A. OLRY. *Bull. Serv. Carte géol. France*, n° 100, t. 15, p. 99.

(2) G. W. LAMPLUGH and F. L. KITCHIN. On the mesoz. rocks in some of the coal explor. in Kent. *Mem. Geol. Surv. England* (1911).

Des échantillons des profondeurs inférieures à 340 m. sont conservés à l'Institut de Géologie de Lille.

	Épaisseur	Profondeur
Terre végétale	1 ^m 00	0 (alt.+55)

PORTLANDIEN INFÉRIEUR (34^m50) (1)

Sable jaune et argile sableuse grise.....	5 ^m 50	1 ^m 00
Grès gris, très dur, sable vert, gris et jaune	21 ^m 50	6 ^m 50
Argile grise	5 ^m 50	28 ^m 00
Grès gris calcaire	2 ^m 00	33 ^m 50

KIMMERIDGIEN (101 m.)

Argile grise, noire ou jaune orange (<i>Argile de Châtillon</i>)	16 ^m 75	35 ^m 50
Grès gris calcaireux (<i>Grès de Châtillon</i>)....	5 ^m 75	52 ^m 25
Argile grise, jaune, avec petits bancs de grès calcaireux, puis de calcaire (<i>Couches du Moulin-Wibert</i>).	68 ^m 50	58 ^m 00
Calcaire blanchâtre (<i>Couches de Breccquerecque</i>)	10 ^m 00	126 ^m 50

SÉQUANIE (26^m40)

Argile grise et argile jaune mélangée de galets	13 ^m 10	136 ^m 50
Calcaire.....	0 ^m 40	149 ^m 60

(1) Pour ce qui concerne la partie supérieure du sondage (Jurassique supérieur), n'ayant pas vu les échantillons, je me borne à transcrire la coupe si soigneusement relevée par L. Breton, à laquelle je renvoie pour les détails. Je dois faire observer toutefois que je m'écarte de l'interprétation de L. Breton dans l'estimation des épaisseurs et limites respectives des étages Kimmeridgien et Portlandien. Breton attribuait 80^m50 d'épaisseur au Portlandien et seulement 55 m. au Kimmeridgien. Ceci peut paraître fort étrange *a priori*, car l'on sait que ce dernier étage est toujours plus puissant (80 m. en moyenne) que l'autre (50 m. au plus) dans le Boulonnais. Le fait est encore plus anormal, si l'on songe que la surface du sol à Framzelle est constituée par le Portlandien inférieur (Grès de la Crèche) qui forme la falaise du Gris-Nez et n'a ordinairement que 15 m. d'épaisseur au plus. Sans doute ce grès est-il un peu plus développé au Gris-Nez, mais on reconnaît très bien dans la coupe de Breton, de 35^m50 à 52^m25, la masse des *Argiles de Châtillon*, épaisses de 16 mètres, et reposant sur le grès de Châtillon, et ces couches sont considérées dans le Boulonnais comme le sommet du Kimmeridgien. Pour toutes ces raisons, l'épaisseur de 35 m. que j'attribue au Portlandien doit être envisagée comme un maximum.

Argile	3 ^m 40	150 ^m 00
Calcaire oolitique (<i>Oolite d'Hesdin</i>).....	3 ^m 40	153 ^m 40
Argile	6 ^m 10	156 ^m 80

CORALLIEN (28^m60)

Argile avec calcaire	7 ^m 40	162 ^m 90
Calcaire	1 ^m 70	170 ^m 30
Argile	6 ^m 20	172 ^m 00
Calcaire	2 ^m 80	178 ^m 20
Argile gris foncé (<i>Argile à pyrite ?</i>).....	4 ^m 00	181 ^m 00
Calcaire (<i>Calc. du Mt des Boucards ?</i>)	6 ^m 50	185 ^m 00

OXFORDIEN (70^m50)

Argile gris noirâtre	32 ^m 00	191 ^m 50
Argile et calcaire (<i>Calcaire d'Houllefort</i>)....	28 ^m 00	223 ^m 50
Argile	10 ^m 50	251 ^m 50

BATHONIEN (33 m.)

Calcaire jaune oolitique	3 ^m 30	262 ^m 00
Calcaire gris oolitique dur	15 ^m 30	265 ^m 30
Calcaire gris oolitique avec pyrites.....	11 ^m 90	280 ^m 60
Grès gris très dur.	2 ^m 50	292 ^m 50

Sables d'Hydrequent (19^m60)

Argile noire, grise, jaune, ligniteuse et pyriteuse	11 ^m 50	295 ^m 00
Sable gris à gros grains	3 ^m 50	306 ^m 50
Grès gris tendre	4 ^m 60	310 ^m 00

Argile à lignites de Framzelle (23^m40)

Argile brune et bleue pyriteuse	1 ^m 40	314 ^m 60
Argile grise, ou bleue, ou noire, avec lignite	22 ^m 00	316 ^m 00

LIAS (34^m25)

1° *Série supérieure argileuse* (9^m50).

Argile gréseuse gris verdâtre	3 ^m 50	338 ^m 00
Argile gris cendré et marne	4 ^m 00	341 ^m 50
Argile schisteuse dure, en feuillets, gris verdâtre, nombreux débris végétaux hâchés . .	2 ^m 00	345 ^m 50

2° *Série moyenne calcaire* (14^m10).

Calcaire gris impur (<i>Marlstone</i>) à débits bitumineux, veines de calcite blanches, pyrite, quelques clivages spathiques d'encrinès, coquilles de foraminifères	1 ^m 50	347 ^m 50
Calcaire blanc grisâtre, dur, un peu sableux, nombreuses coquilles de foraminifères, débris de coquilles indét., sidérose spathique.	0 ^m 70	349 ^m 00

[Marne gris verdâtre] (1)	0 ^m 10	349 ^m 70
Calcaire cristallin gris foncé avec quelques encrines et dolomie (2) cristalline dure, gris foncé, stratifiée	2 ^m 20	349 ^m 80
[Argile blanchâtre et marne grisâtre].....	1 ^m 50	352 ^m 00
[Grès, calcaire, pyrite et lignite].....	1 ^m 00	353 ^m 50
Argile schisteuse fine, gris verdâtre, avec lits plus sableux, débris végétaux	2 ^m 05	354 ^m 50
Argile schisteuse micacée, bariolée, vert pâle avec teintes violacées dans les fentes....	0 ^m 20	356 ^m 55
Schiste psammitique fin, bariolé, gris verdâtre et lie de vin, avec noyaux calcaires, ripple-marks (incl. 4 à 5°)	0 ^m 75	356 ^m 75
Schiste gréseux rouge foncé et grès grossier bigarré violet foncé, moucheté de vert, en petits bancs de 5 cm., séparés par des délits schisteux rouges, gros grains de quartz arrondis dans la masse	2 ^m 10	357 ^m 50
Conglomérat rouge fin, à ciment argilo-gréseux rouge, avec gros graviers arrondis (1/2 cm.) de quartz, quartzite, phtanite, calcite spathique en gros cristaux qui sont pour la plupart des articles de crinoïdes roulés, petites coquilles de gastéropodes, fragments de Rhynchonelles, débris de <i>Chaetetes</i> ?, calcite blanche (3) pulvéru- lente dans les fentes	2 ^m 00	359 ^m 60
3 ^e Série inférieure schisteuse (10 ^m 65).		
Grès micacé gris verdâtre, teinté de violet dans les fentes, avec quelques gros grains de quartz.	1 ^m 20	361 ^m 60
Grès psammitique gris violacé en bancs moins réguliers	0 ^m 20	362 ^m 80
Argile schisteuse, sableuse et micacée, verte, contenant de petits lits (de 2 cm.) de calcaire cristallin dolomitique gris foncé.	5 ^m 00	363 ^m 00
[Lit d'oolite analogue à celui de 369 ^m 40] (4)	0 ^m 10	368 ^m 00
Argile schisteuse gris verdâtre, un peu micacée, à cassure irrégulière, débris végétaux; quelques lits lenticulaires d'oolites		

(1) A partir de la profondeur de 338 m., les terrains dont je n'ai pas eu d'échantillons sont indiqués entre crochets et se rapportent aux déterminations de Ludovic Breton.

(2) Déterminée comme grès par L. Breton.

(3) Ce minéral avait été pris pour du gypse.

(4) Désignés comme « Bone-bed, avec débris de poissons » par Breton.

ferrugineuses contenant des tiges d'en- crines	1 ^m 30	368 ^m 10
Oolite ferrugineuse : petits grains de limonite oolitique cimentés dans un calcaire gris cristallin. Nombreuses tiges de Pentacri- nes roulées, Rhynchonelles : <i>R. Amalthei</i> Quenst., <i>R. cf. calcicosta</i> Quenst.	0 ^m 15	369 ^m 40
Argile schisteuse gris verdâtre, dure, avec nombreux et importants débris de plan- tes lignifiées, lits gréseux	2 ^m 70	369 ^m 55

TRIAS (81^m25).

Argile gréseuse, micacée, rouge brique ou ama- ranthe, à cassure irrégulière, avec tâches verdâtres, plans de glissement en tous sens. A 389 m. : schiste rouge brique broyé; à 393 m. 20 : schiste gréseux rouge bri- que avec noyaux calcaires plus clairs. Stratification horizontale; cassures incli- nées à 60°	44 ^m 50	372 ^m 25
Schiste gréseux, bigarré, rouge lie de vin, avec lits verts, noyaux calcaireux, puis schistes rouge brique pur.	18 ^m 25	416 ^m 75
Poudingue rouge à galets bien arrondis de grès quartzite gris (un galet mesure 0 ^m 10 de diamètre).	15 ^m 00	435 ^m 00
Poudingue rouge formé de galets arrondis de grès et psammites rouges et verts du dé- vonien supérieur (psammites de Ste-Gode- daine) emballés dans un ciment schisto- gréseux rouge lie de vin. Quelques rares galets de quartz filonien. Diamètre moyen des galets 2 à 3 cm (maximum 6 cm.). Les galets sont parfois brisés et resoudés. Roche formée par le démantèlement d'un affleurement famennien du Bas-Boulon- nais	0 ^m 50	450 ^m 00
[Terrain roux broyé calcaire]	3 ^m 00	450 ^m 50

PALÉOZOÏQUE

Schiste gris verdâtre très fin, incliné à 45°, broyé, présentant les caractères des schis- tes siluriens de Coffiers		453 ^m 50
--	--	---------------------

Comme on le voit, ma coupe confirme la première inter-
prétation donnée pour le sondage par L. Breton, en ce qui
concerne l'âge des termes inférieurs. Le fait important

observé à Framzelle est que, sous l'oolite bathonienne, on rencontre une formation connue en affleurement en certains points du Boulonnais : les sables d'Hydrequent, d'âge imprécis, mais dont une partie au moins est encore bathonienne, d'après les observations récentes de M. A.-P. Dutertre (1) ; puis viennent des argiles à lignites qui pourraient appartenir encore à la même série de sédiments ; mais, en-dessous, existent des sédiments très franchement marins inconnus à la surface dans le pays boulonnais, qui reposent sur le Trias rouge.

Cette série d'argiles, grès et calcaires marins, épaisse de 35 mètres, située à Framzelle entre les dépôts continentaux du Jurassique moyen et les dépôts continentaux du Trias, précédemment attribuée d'abord au Jurassique inférieur (L. Breton), puis au Jurassique moyen (J. Gosselet et A. Olry), doit bien être rapportée au terrain liasique pour les raisons que je vais exposer. Je m'appuie, pour adopter l'hypothèse de L. Breton, sur deux séries d'arguments, les uns d'ordre stratigraphique, qui consistent en la comparaison avec les coupes des sondages du Kent, les autres d'ordre paléontologique. Nous les examinerons successivement.

II. — COMPARAISON AVEC LES RÉSULTATS DES SONDAGES DU KENT

M. J. Pringle, du Geological Survey de Grande-Bretagne, à la simple lecture de la coupe du sondage de Framzelle par Olry, a été frappé de ses analogies avec la coupe du sondage de Brabourne, dans le Kent, et a bien voulu m'en faire part. C'est ce qui m'a incité à revoir les échantillons de carottes de Framzelle à la lumière des observations faites dans le bassin de Douvres.

(1) A.-P. DUTERTRE. *C. R. somm. Séances Soc. Géol. France*, 1922, p. 66.

A l'heure actuelle, d'après les documents publiés, on a traversé les terrains liasiques dans le Kent en quatre points différents : aux puits de Douvres, aux sondages de Brabourne, de Ropersole, d'Elham et de Folkestone. La coupe de ces deux derniers sondages a été donnée par M. J. Pringle (1) ; les deux autres par G. W. Lamplugh et F. L. Kitchin (2). Le terrain liasique, caractérisé par des fossiles nombreux, a respectivement 12, 33, 35 et 47 m. différents : aux puits de Douvres, aux sondages de Brabourne, de Ropersole, d'Elham et de Folkestone. La coupe de ces deux derniers sondages a été donnée par M. J. Pringle (1) ; les deux autres par G. W. Lamplugh et F. L. Kitchin (2). Le terrain liasique, caractérisé par des fossiles nombreux, a respectivement 12, 33, 35 et 47 m. d'épaisseur à Douvres, Elham, Folkestone et Brabourne. C'est à Douvres et à Brabourne que sa composition a été le mieux étudiée.

1° Coupe du puits n° 2 de Douvres (3).

Le puits n° 2, celui de Douvres dont on possède la coupe la plus détaillée, après avoir traversé le Crétacé et le Jurassique supérieur, est entré dans l'oolite du Jurassique moyen, à la profondeur de 341 mètres, puis à 365 m. dans un grès calcaireux, avec banes de sables ligniteux, contenant des fragments de coquilles indéterminables, épais de 9 m., et représentant les sables d'Hydrequent, enfin, à partir de 374 mètres dans le Lias épais de 12 m. 60, dont voici le détail :

SÉRIE SUPÉRIEURE (zone à *H. serpentinum*) (sommet à 374 m.)

Argile grise massive, fossilifère, débris de plantes :

Orbiculoidea reflexa Sow., *Dactyloceras delicatum*. 2^m00

(1) J. PRINGLE. On deep borings for coal at Bere farm, Elham and Folkstone, Kent. *Summ. of progr. Geol. Surv.*, 1916, p. 34-40.

(2) G. W. LAMPLUGH et F. L. KITCHIN, *op. cit.*, p. 30, 50, 141 (pour ce qui concerne le Lias).

(3) *ibid.*, p. 5 à 32, 100 à 143.

SÉRIE MOYENNE (zone à *Am. spinatus*).

Grès calcaireux, calcaire argilo-sableux (Marlstone),
avec fragments de lignite : *Belemnites brevisformis*
Voltz., *Rhynch.* sp. (cf. *tetrahedras*) 5^m30

SÉRIE INFÉRIEURE (zone à *Aeg. capricornu*).

Argile grise, fossilifère, à coquilles blanchâtres :
Liparoceras maculatum Young et Bird., *Grammatodon*
intermedius Simps., *Rhynchonella* cf. *calcicosta*
Quenst. 5^m30

Ces couches reposent directement sur le terrain houiller à la profondeur de 386 m..

D'après les fossiles recueillis, la partie supérieure argileuse appartient au Toarcien, la partie moyenne calcaire au Charmouthien supérieur (Domérien) et la partie inférieure argileuse représenterait le Charmouthien inférieur ou Pliensbachien). Les couches inférieures du Lias et le Trias font défaut.

2^o) Coupe du sondage de Brabourne (1).

Le sondage de Brabourne, effectué à 13 milles à l'W. 10° N. des puits de Douvres, en 1897-98, a débuté dans le Gault, a traversé les sables et argiles infra-crétacés, tout le Jurassique supérieur et est entré dans le Forest-Marble du Bathonien, à la profondeur de 502 mètres. Sous les calcaires oolitiques du bathonien, dont l'ensemble atteint 30 m., il a recoupé encore 15 m. de calcaire oolitique impur, avec banc de conglomérat à la base, qui est attribué au Bajocien et ensuite une série argilocalcaire tout à fait semblable à celle de Douvres, mais plus épaisse, et dont voici la composition :

SÉRIE SUPÉRIEURE (zone à *D. commune*), sommet à 566 m.

Schiste bleu fin avec ammonites écrasées :
Hildoceras Walcottii, *Peronoceras attenuatum*, *Dac-*
tylioceras commune ?, *Grammoceras* cf. *striatulum* 5^m00

(1) J. W. LAMPLUGH et F. L. KITCHIN, *op. cit.*, p. 33 à 56, 144 à 178.

SÉRIE MOYENNE (zones à *A. spinatus* et *A. margaritatus*).

Calcaire argilo sableux (<i>Marlstone</i>) avec joints remplis de bitume ou de calcite blanche.....	4 ^m 65
Calcaire gris verdâtre cristallin, rempli de Rhynchonelles : <i>Rhynch. capitulata</i> , <i>R. tetrahedra</i> , <i>Pecten liasianus</i>	5 ^m 65
Schiste micacé bleu foncé, très fossilifère : <i>Nuculana</i> sp., <i>Grammatodon</i> sp.	3 ^m 00
Calcaire ferrugineux, avec grains d'oolites ferrugineuses, nodules de limonite : <i>Modiola scalprum</i> , <i>Myoconcha decorata</i> , <i>Cardinia</i> sp.	1 ^m 65

SÉRIE INFÉRIEURE (zone à *Aeg. capricornu* et *P. Jamesoni*).

Argile grise, fine, légèrement sableuse par places, nombreux fossiles écrasés : <i>Pentacrines</i> , <i>Liparoceras maculatum</i> , <i>Polymorphites trivialis</i> ? <i>Belemnites</i> sp.	20 ^m 00
Schiste sableux gris verdâtre et calcaire ferrugineux, argileux; à la base, lit de grès brun à grains de limonite : <i>Rhynchonella</i> cf. <i>calcicosta</i> , <i>R. rimosa</i> , <i>Lima antiquata</i> , <i>Spiriferina</i> sp., <i>Belemnites</i> sp.	6 ^m 65

TRIAS (sommet à 613 m. 30).

Argile bariolée rouge ou verdâtre, avec lits sableux ou grès fin à la base	16 ^m 25
Conglomérat rouge avec galets de calcaire, quartz, grès calcareux, phtanites noirs et rouges, bien arrondis, ciment argilo-sableux rouge et vert	11 ^m 00

PALÉOZOÏQUE (Dévonien ?) tête à 640 m. de profondeur.

Les argiles à ammonites de la série supérieure renferment la faune de la zone à *Dactyloceras commune* du Toarcien, en particulier la faune à *Hild. bifrons*. La zone immédiatement inférieure, à *Harp. serpentinum*, reconnue à Douvres et à Ropersole, n'a pas été paléontologiquement identifiée dans les carottes de Brabourne, ce qui ne veut point dire, comme le fait justement observer M. F. L. Kitchin (p. 171), qu'elle soit absente. Nous constatons en tous cas que dans les argiles de la série supérieure, plusieurs zones d'ammonites du Toarcien sont bien représentées dans le Kent.

La série calcaire intermédiaire ne renferme pas d'ammonites, mais d'après la faune de lamellibranches et de brachiopodes, M. F. L. Kitchin considère qu'elle repré-

sente la zone à *A. spinatus* et peut-être celle à *A. margaritatus* du Charmouthien supérieur.

Quant aux argiles inférieures, leur sommet contient les ammonites de la zone à *Aeg. capricornu* du Charmouthien inférieur, et il est possible que les couches tout à fait inférieures appartiennent à la zone à *P. Jamesoni*, qui n'est pas représentée à Douvres, où les argiles inférieures sont réduites à 5 m. d'épaisseur.

Enfin, le fait important que nous révèle ce sondage est la superposition de ces argiles marines liasiques, aux schistes et conglomérats rouges d'origine continentale, intercalés ici entre le Lias et le Paléozoïque et dont l'âge triasique est ainsi nettement précisé. Ceci est une confirmation remarquable des idées de J. Gosselet, qui avait attribué au Trias certaines roches rouges précérétaciques de l'Artois telles que les poudingues à galets de roches paléozoïques et les schistes rouges affleurant à Dennebroeucq ou rencontrés en certains sondages profonds, comme celui de Blendecques, et surtout celui de Framzelle qui nous occupe aujourd'hui.

Si l'on compare les coupes du Kent à celle du sondage de Framzelle, on ne manquera pas d'être frappé de leur très grande ressemblance, pour ce qui concerne les terrains inférieurs à l'oolite du Jurassique moyen. Le Lias reconnu dans le Kent comprend trois termes, deux argileux, séparés par une assise calcaire, et a fourni les fossiles du Toarcien et du Charmouthien. Il représente donc la partie supérieure du système.

A Framzelle, les couches inférieures aux sables d'Hydrequant offrent exactement le même faciès lithologique, comme on peut s'en convaincre par la comparaison des coupes : deux assises d'argiles bleues séparées par une assise calcaire intermédiaire avec des épaisseurs très faibles, bien comparables.

Il n'est pas jusqu'aux détails de la nature de la roche qui ne se retrouvent identiques : à Framzelle comme dans .

le Kent, les argiles bleues sont schisteuses, riches en débris végétaux; de même les calcaires de Framzelle (entre 347 et 353 m.) ont exactement les caractères curieux de cette roche calcaire impure, argilo-sableuse, que les géologues anglais appellent « Marlstone », et qui est typique de leur « Lias moyen ».

Enfin, à la base de la série calcaire, ou dans la moitié inférieure de la série argileuse subordonnée, on observe, aussi bien à Brabourne qu'à Framzelle, les mêmes intercalations de petits lits de limonite oolitique, plus ou moins graveleuse, fossilifère.

Les caractères lithologiques et la succession des termes sont absolument identiques. Il n'est pas jusqu'au Trias de Brabourne qui ne se retrouve à Framzelle. En l'absence de tout fossile, cela suffirait déjà à déterminer l'âge des couches argilo-calcaires de Framzelle.

III. — CARACTÈRES PALÉONTOLOGIQUES DU LIAS DE FRAMZELLE.

Il faut regretter que les carottes d'argile schisteuse bleue du sondage de Framzelle n'aient pas été examinées avec soin lors de leur extraction. Elles eussent fourni sans aucun doute la riche faune d'ammonites écrasées qui existe dans les couches correspondantes du Kent et a permis de les dater. Les rares échantillons de ces roches qui ont été conservés ne renferment que des fragments de végétaux indéterminables.

A la profondeur de 363 m., des fossiles ont été rencontrés dans les argiles bleues inférieures. D'après M. Ch. Barrois (1) un échantillon de *Spirifer* et des *Chaetetes* d'apparence dévonienne, provenant de ce niveau, ont été déposés à l'École Nationale Supérieure des Mines, à Paris. J. Gosselet admettait qu'ils pussent être des fossiles dévo-

(1) *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. XXVIII, p. 53.

niens remaniés. Mais le *Spirifer* pouvait aussi bien être comparé aux *Spiriferina* trouvées à Brabourne dans le Lias. Aussi, M. H. Douvillé a-t-il bien voulu, à ma prière, faire dans les collections de l'École des Mines, de longues recherches pour retrouver cet intéressant fossile (). Elles sont malheureusement demeurées infructueuses. Nous sommes donc forcés de nous en tenir aux seuls documents paléontologiques que m'ont livrés les échantillons de carottes conservés à Lille.

Suivant une indication fournie par M. H. Douvillé, j'ai cherché à déterminer les crinoïdes des quelques niveaux enerinitiques. J'ai observé qu'ils sont constitués par une très forte majorité de Pentacrines, en particulier au niveau de 368 et 369 m. L'abondance de ce type d'enerines est caractéristique du Jurassique inférieur.

En plus de cette observation, et de la découverte de quelques Gastéropodes, Rhynchonelles, bryozoaires indéterminables à 359 m., le seul niveau qui m'ait fourni des fossiles reconnaissables est l'oolite ferrugineuse de 369^m40, où j'ai trouvé des Rhynchonelles, dont *Rhynchonella Amalthei* Quenst., et *R. cf. calcicosta* Quenst. La *R. Amalthei* est un fossile très caractéristique du Charmouthien et du Toarcien.

Ainsi, malgré la pauvreté des documents paléontologiques, nous y trouvons confirmation de l'assimilation des couches de Framzelle au Lias de Brabourne.

IV. — EXTENSION DU LIAS EN PROFONDEUR DANS LE BOULONNAIS.

C'est grâce à la coupe détaillée levée par L. Breton, et aux échantillons recueillis par lui au sondage de Framzelle, que nous avons la certitude de l'existence de sédi-

(1) Je remercie M. H. Douvillé de l'aide précieuse qu'il m'a accordée en cette circonstance, des conseils et des renseignements qu'il a bien voulu en outre me donner, en me faisant profiter de sa connaissance approfondie du terrain jurassique boulonnais.

ments liasiques dans la profondeur de la région Boulonnaise.

Beaucoup d'autres sondages ont atteint le socle paléozoïque en ce pays, et il m'a semblé intéressant de rechercher s'ils ne donnent pas quelque indication sur l'étendue probable de ces dépôts infrajurassiques.

Les sondages les plus proches de Framzelle (voir carte fig. 1), ceux de Tardinghem et du Colombier (1), ont traversé sous le Wealdien une épaisseur normale de terrain jurassique, sans interposition de Lias, ni de Trias. Au Colombier, sous l'oolite bathonienne de Marquise, on a traversé une vingtaine de mètres de sables d'Hydrequent, puis on est entré, à 208 m. de profondeur, dans la dolomie frasmienne des Noces, reposant sur le calcaire de Blacourt et les grès de Caffiers à *Psilophyton*, atteints à 255 m. Ainsi l'épais massif de Lias et de Trias du Grisenz se termine à très faible distance à l'Est.

Les sondages de Wissant (2) n'ont pas donné trace de Lias, pas plus que ceux de Witerthun et du Bail (3), situés plus au sud.

Par contre, à Pas-de-Gay, sondage exécuté en 1897, sur le territoire de Wimille, non loin de la halte d'Aubencourt (4), on a traversé :

Alluvions modernes	(Epais ^r)	20 ^m 00
Calcaires jurassiques, plus ou moins marneux, calcaires compacts, argile et sable, parfois avec pyrites et lignite		338 ^m 00
Grès gris et rosés, d'âge indéterminé, et schiste argileux rouges (peut être triasiques)		85 ^m 50
Silurien à	(Profond ^r)	443 ^m 50

Le sondage ayant débuté à la base du Portlandien, les 338 m. de Jurassique représentent l'épaisseur normale de ce terrain, y compris les sables et argiles à lignite d'Hydrequent.

(1) Voir A. OLRY, *op. cit.*, p. 93 et 121.

(2) *id.*, p. 123 et 124.

(3) *id.*, p. 124.

(4) *id.*, p. 112.

Les 85 mètres de terrains rapportés au Trias avec doute, sont donc à comparer à ceux de Framzelle. Quelques échantillons en ont été déposés à l'Institut de Géologie de Lille. J'y ai reconnu :

- de 359 à 408 m. : 49 m. d'argiles jaunes et rouges ;
- à 408 m. : un lit de limonite oolitique ;
- à 426 m. : schistes argileux bleus.

Tous ces terrains ont les caractères lithologiques du Lias de Framzelle, et en particulier celui de 408 m. est

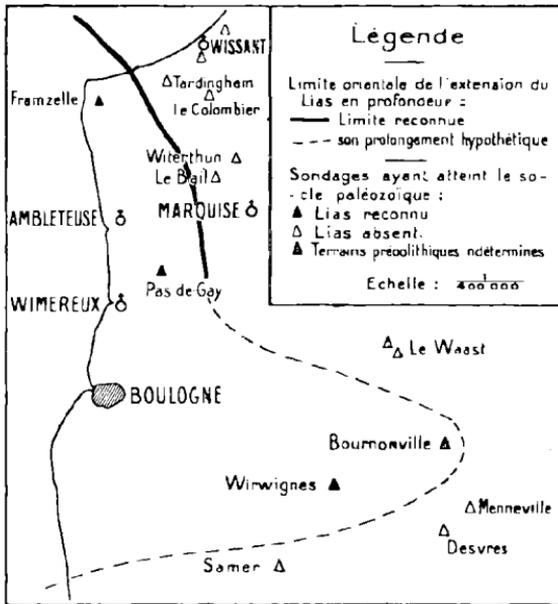


FIG. 1. — Gisements profonds du Lias reconnus dans le Boulonnais.

d'une analogie frappante avec les lits d'oolite ferrugineuse de Framzelle. Il faut donc admettre que ce terrain existe en profondeur à Pas-de-Gay. Et comme, à 426 m.,

on observe encore les schistes argileux bleus du Lias, on est forcé d'en déduire que le Lias est remarquablement épais à Pas-de-Gay (70 mètres au moins), et que si le Trias rouge y existe à la base, il est réduit à des dépôts qui ne dépassent guère 15 m. de puissance. Il est regrettable que cet intéressant sondage n'ait pas été suivi par un géologue.

En jetant un coup d'œil sur la fig. 1, on voit que l'extension du Lias dans la région au N. de Boulogne est réduite à une très mince bande parallèle à la côte, et que sa limite vers l'Est est une ligne à peu près N. S., qui passe un peu à l'ouest de la vallée du ruisseau de Bazin-ghen. On remarquera que cette limite coïncide avec une ligne à l'ouest de laquelle le socle paléozoïque présente justement une dépression brusque, et suivant laquelle les terrains jurassiques de la surface ont également une inclinaison rapide.

A l'est de Boulogne, il est possible que le Lias existe également en profondeur dans le bassin de la Liane, mais ici sa présence repose sur des données plus hypothétiques.

C'est d'abord le résultat du sondage de Wirwignes (1), sur lequel on n'a guère de renseignements, si ce n'est son altitude : 20 m., son point de départ (base du Séquanien), et la profondeur à laquelle il a atteint le socle paléozoïque (schistes siluriens) : 230 m. Comme l'épaisseur normale du Rauracien-Oxfordien et du Jurassique moyen ne peut guère dépasser 140 mètres, la sonde a dû traverser, avant d'atteindre le Silurien, une centaine de mètres de terrains préoolitiques, sur lesquels on manque tout à fait de renseignements. J. Gosselet, qui avait attiré récemment l'attention sur ce fait remarquable (2), appelle cette masse de terrains antérieurs au Bathonien, « l'inconnu de Wirwi-

(1) A. OLBV, id., p. 123.

(2) J. GOSSELET. *Etudes Gîtes miner. France* : Les ass. crét. et tert. dans les fosses et sondages du N. de la France, fasc. V, p. 58 et 59.

gnes ». Est-ce du Trias, du Lias ou du Bajocien ? Peut-être tout cela, et la présence du Lias à Wirwignes n'est pas impossible, maintenant que l'on connaît son existence à Framzelle.

Plus à l'est, à Bournonville (1), on a fait un sondage sur lequel nous possédons plus de détails. Il a traversé, sous les alluvions récentes, les argiles et calcaires oxfordiens (ép. 50 m.), le calcaire oolitique bathonien (36 m. 50), les sables, argiles, lignites avec bancs calcaires représentant l'étage d'Hydrequent, épais d'environ 33 m., puis 27 m. d'argiles grises pyriteuses et grès gris (Lias ?), enfin 30 m. de marnes bariolées avec rognons (poudingue ?) de quartz et de calcaires (Trias ?), avant d'entrer dans le Silurien à 181 m. de profondeur.

A Bournonville, nous constatons donc que l'« inconnu de Wirwignes » présente les caractères lithologiques des terrains liasiques et triasiques de Framzelle et de Pas-de-Gay. L'existence du Lias dans le bassin de la Liane repose donc sur de très fortes présomptions.

Par contre, les sondages du Waast, de Menneville, de Desvres et de Samer n'ont point rencontré trace de ces terrains, ce qui limiterait à la région circonscrite par le trait pointillé de notre carte (fig. 1), l'extension probable du Lias vers l'est et vers le sud. Les autres sondages du bassin de la Liane n'ont pas été poussés assez profondément pour nous éclairer.

CONCLUSIONS

De ce qui précède, il résulte qu'une partie de la région boulonnaise a été envahie par la mer à l'époque liasique.

Les dépôts de cette époque n'affleurent nulle part ; ils ont été recouverts par les sédiments de la mer méso-

(1) A. OLRV, *op. cit.*, p. 89.

jurassique au cours de sa transgression plus accentuée vers l'est. On ne les rencontre que dans les sondages.

L'âge liasique de ces dépôts est établi par comparaison avec le Lias découvert dans le bassin de Douvres, où il présente la même composition lithologique, et par la présence de quelques fossiles au sondage de Framzelle, dont la *Rhynch. Amalthei*.

Ces dépôts du Boulonnais, par analogie avec ceux du Kent, doivent être rapportés au Lias supérieur (Charmouihien et Toarcien).

Ils forment, dans le Boulonnais, une bande, large au plus de 5 kilomètres, parallèle à la côte, entre le Gris-Nez et Wimereux. Il est possible que cette zone liasique profonde pénètre davantage à l'intérieur, à l'est de Boulogne, formant un petit bassin au sud de la faille de Wimereux, mais la présence du Lias dans les sondages du bassin de la Liane ne peut encore être donnée comme définitivement acquise à l'heure actuelle.

Ces sédiments du Lias sont épais de 35 mètres au Gris-Nez, de 70 mètres au moins dans la région de Wimereux. Dans les quelques points où ils ont été reconnus, on constate qu'ils reposent, non point directement sur le socle paléozoïque, mais sur des dépôts continentaux de grès, schistes rouges et poudingues représentant le Trias.

Comme le Trias, ils semblent occuper les dépressions les plus profondes du socle paléozoïque dans la région boulonnaise, sans qu'il soit possible de dire si ces points représentent l'extension maxima vers l'est de la mer liasique, ou bien s'ils ne sont que des lambeaux, respectés par la transgression du Bathonien et correspondant aux parties déprimées d'une nappe autrefois plus importante de sédiments liasiques.

M. G. Dubois fait la communication suivante :

Argile des Flandres inférieure fossilifère

au Mont-Hiver

par G. Dubois

Un petit massif d'argile des Flandres couronné de « diluvium des hauteurs » (1), sépare le vallon d'Ebblinghem de la large vallée de Neuf-Fossé. La partie la plus élevée de ce massif est appelée Mont-Hiver ou Mont-d'Hiver, et atteint l'altitude 72 m. (Et. Maj.).

L'argile des Flandres yprésienne est activement exploitée dans plusieurs carrières; dans l'une d'entre elles, l'argile m'a fourni des fossiles : c'est la carrière dite de *Wardrecques*, parce qu'elle alimente d'argile la tuilerie de Pont-Asquin à Wardrecques. En réalité, elle se trouve sur le territoire de Blaringhem, au croisement des routes de Pont-Asquin à Ebblinghem et de Renescure à Blaringhem, dans l'angle S. E. de ce croisement.

L'argile des Flandres, grise, y possède ses caractères habituels; elle ne contient pas de bancs sableux; elle est riche en cristaux de gypse de petite taille (2 à 4 cm.) (2).

Le niveau fossilifère se trouve vers l'altitude 32 mètres; les fossiles, assez nombreux et possédant encore leur test, sont malheureusement presque tous fragmentés. J'ai reconnu les espèces suivantes :

(1) J. GOSSELET, Notes d'excursion sur la feuille de St-Omer. La Flandre. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. XLIII, 1914, p. 147.

J. GOSSELET, Le diluvium des hauteurs dans la Flandre et sur les parties voisines de l'Artois. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. XLV, 1920, p. 45.

J. LORTÉ, Le diluvium ancien de la Belgique et du Nord de la France. *Ann. Soc. Géol. Belg.* (Liège), t. XLII, 1920, Mém. p. 356.

(2) Leurs formes rappellent en plus petit les variétés que j'ai décrites à Watten :

G. DUBOIS, Etude géographique, géologique et agronomique du Mont de Watten. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. XLV, 1920, p. 62.

Pecten corneolus Wood; très fréquent; représenté par de nombreux petits fragments de test. Je n'ai trouvé aucune valve entière de cette espèce.

Anomia cf. planulata Deshayes; forme identique à celle de Watten; commune (1).

Ostrea submissa Deshayes; rare, quelques valves.

Cette faune est celle de Watten appauvrie en espèces, mais présentant comme elle les caractères suivants : grande abondance de *P. corneolus* et de la même petite *Anomia cf. planulata*, absence de Nummulites, pauvreté ou absence de Turritelles (très rares à Watten, absentes à Wardreques).

Il y a donc lieu de distinguer, dans l'argile des Flandres, un niveau fossilifère que j'appellerai *niveau de Watten* et dont la faune, actuellement connue, comprend :

Halecopsis insignis Delv. et Ortl., *Jamna Vincenti* A. Sm. Woodw., *Leda striata* var. Sow., *Cytherea tenuistriata* Sow., *Syndosmya suessoniensis* Desh., *S. splendens* Sow., *Thracia flandrica* Dubois, *Pecten corneolus* Wood, *Anomia cf. planulata* Desh., *Ostrea submissa* Desh., *Turritella* sp., *Ditrupa planata* Sow., *Cristellaria cultrata* Montf.

La carrière de Wardreques permet de fixer exactement la position du *niveau fossilifère de Watten* dans la masse d'argile des Flandres, grâce à un affleurement et à deux sondages situés presque exactement sur la ligne de plus grande pente des couches éocènes qui passe par cette carrière. Cette ligne de plus grande pente dirigée approximativement S. O. - N. E. (2); elle est perpendiculaire à la direction générale de l'axe de l'Artois.

(1) J'estime que l'*Anomia* de l'argile des Flandres rencontrée à divers niveaux à Watten et à Ploegsteert, et présentement au Mont-Hiver, doit être distinguée des espèces déjà décrites, mais les échantillons que je possède ne sont pas assez bien conservés pour permettre de définir cette espèce par de bons caractères.

(2) La route de Quiestède à Ebblinghem par Pont-Asquin, superposée à l'ancienne voie romaine de Théroüanne à Cassel, a justement cette direction.

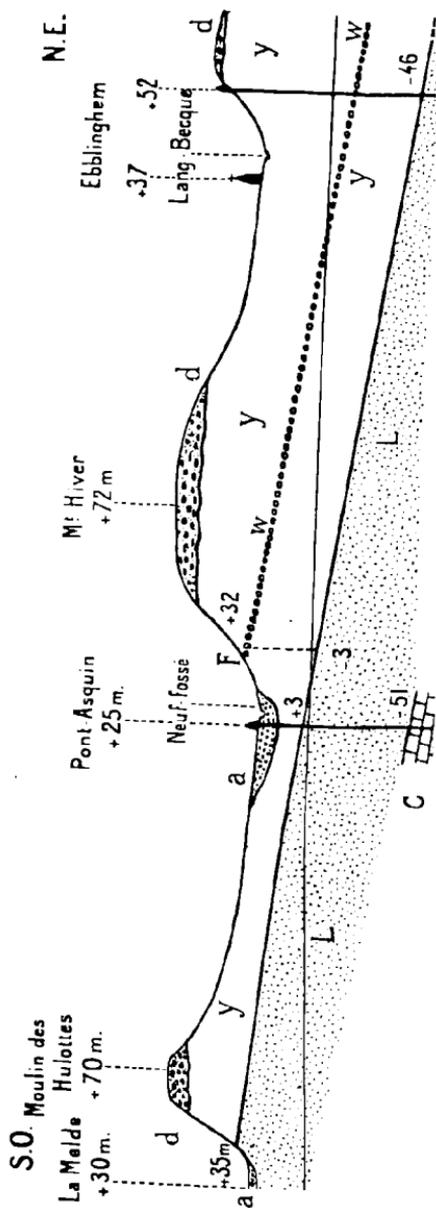


FIG. 1. — Coupe S. O. -- N. E. de la vallée de la Meide à Ebbingham, en passant par Pont-Asquin et le Mont-Hiver.

LÉGENDE. : C, craie ; — L, Landénien ; — Y, Yprésien (argille des Flandres) ; — d, diluvium ancien ; — a, alluvions et cailloutis des vallées ; — F, gisement fossilifère ; — w, position du niveau fossilifère de Watten dans l'argile des Flandres.

Echelle des longueurs au 1/53.000°.

Echelle des hauteurs au 1/400°.

REMARQUE. — La coupe suit une ligne droite depuis l'affleurement de la vallée de la Melde jusqu'à Pont-Asquin, et de Pont-Asquin à Ebbingham, en passant par la carrière d'argile fossilifère. La côte 70 des Hulottes et la côte 72 du Mont-Hiver ne sont pas sur ce trajet : ils ont été projetés sur le plan de la coupe pour mieux rendre l'aspect géographique de la contrée. Les distances séparant les différents points considérés, savoir : affleurement dans la vallée de la Meide, sondage de Pont-Asquin, gisement fossilifère, forage d'Ebbingham n'ont donc pas été modifiés du fait de la présence sur la coupe des côtes 70 et 72.

1^o *Observation faite dans la vallée de la Melde*, au pied de la colline du Moulin des Hulottes (cote + 70), en face de Grand-Quiestède :

Dans le fond de la vallée, près de la rive gauche de la petite rivière, on voit le sable landénien vers l'altitude + 30 mètres. Un peu au-dessus, on voit des paquets glissés d'argile des Flandres; l'argile des Flandres se montre certainement en place vers l'altitude + 40 m.; le contact du Landénien et de l'Yprésien doit se tenir aux environs de l'altitude + 35 m.

2^o *Sondage de Pont-Asquin* :

Plusieurs sondages ont été effectués à Pont-Asquin. On ne connaît seulement que la coupe détaillée du forage Porion (territoire de Wardrecques); cette coupe a déjà été donnée par Gosselet (1).

J'en ai revu les résultats récemment. Le sol est à l'alt. + 24 m. 785; la coupe du sondage est la suivante :

	Prof.	Alt.	Epais.
Terre végétale ; terres apportées et remaniées	0 ^m	+ 24 ^m 785	4 ^m
Alluvions, argiles, sables et cailloutis	4 ^m	+ 20 ^m 785	5 ^m 90
Yprésien	9 ^m 90	+ 14 ^m 885	11 ^m 78
Landénien	21 ^m 68	+ 3 ^m 105	54 ^m 45
Craie	76 ^m 13	— 51 ^m 345	

La base de l'Yprésien est donc vers + 3 m.

3^o *Sondage d'Ebbli nghem* :

Un forage récent de l'Armée anglaise, cité par M. King (2) donne les résultats suivants :

Sol à l'altitude + 52.

	Prof.	Alt.	Epais.
Yprésien	0 ^m	+ 52	98 ^m
Landénien	98 ^m	— 46	

La base de l'Yprésien est donc vers — 46 m.

(1) J. GOSSELET. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. XX, 1891, p. 394.

(2) W. B. R. KING. Résultats des sondages exécutés par les Armées britanniques dans le Nord de la France. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. XLV, 1920, p. 19 (forage 27 — T. 18. c. 6.3).

La coupe ci-jointe (fig. 1), dressée à l'aide de ces données, en tenant compte des distances séparant les différents points considérés et en supposant que la base de l'Yprésien constitue un plan horizontal entre Pont-Asquin et Ebblinghem (1), m'évitera des calculs et de longs commentaires.

On y lira que la limite de l'Yprésien et du Landénien se trouve sous la carrière considérée à une altitude très voisine de 0 m., bien que légèrement inférieure de quelques mètres. L'altitude du niveau fossilifère étant de + 32 m., en adoptant pour simplifier les choses l'altitude — 3 pour la base de l'Yprésien, on voit que le *niveau fossilifère de Watten, au Mont-Hiver, est à 35 m. au-dessus de la base de l'Yprésien.* A Ebblinghem, l'Yprésien a 98 m. d'épaisseur; le niveau fossilifère de Watten se place donc dans la région de Wardrecques-Ebblinghem *au tiers inférieur de la masse d'Argile des Flandres.*

J'avais déjà présenté cette conclusion lors de mon étude du niveau fossilifère de Watten, à Watten même (2), mais je n'avais que des preuves indirectes à présenter, basées principalement sur la distance séparant le niveau fossilifère du sommet de la colline; ce n'était en somme qu'une évaluation empirique. Cette évaluation se trouve vérifiée au Mont-Hiver, à l'aide de documents précis.

M. A.-P. Dutertre analyse une note de M. Steinmann sur le Callovien de la Woëvre (3).

M. A.-P. Dutertre communique également les résultats de deux forages exécutés récemment dans le Boulonnais pour recherche d'eau :

(1) Cette hypothèse est inexacte mathématiquement parlant; pratiquement, étant donné la faible distance qui sépare Pont-Asquin d'Ebblinghem, cette manière de voir conduit à des résultats dont le degré d'approximation est très suffisant.

(2) G. DUBOIS, *loc. cit.*, p. 77.

G. DUBOIS, *C. R. Ac. Sc.*, t. 171, 1920, p. 248.

(3) STEINMANN. Ueber Callovien und Oxford in der Woëvre. *Geol. Rundsch.* Bd. VII, Heft. 1-2 (1916).

1° *Forage à Nesles*, pour l'Usine à ciment de MM. Lavocat et Cie, à l'altitude + 53 m. environ, et à 150 m E. S. E. du pont du chemin de fer, près de la gare de Neufchâtel :

	Epais.		Profond.	
Cénomaniens ...	} 29 ^m 00	Craie blanche avec couches de pyrites	29 ^m 00	
		9 ^m 50	Craie bleuâtre.....	38 ^m 50
		1 ^m 50	Craie sableuse verte	40 ^m 00
Albien	} 2 ^m 00	Argile sableuse verte	42 ^m 00	
		10 ^m 30	Argile bleue	52 ^m 30
		0 ^m 70	Niveau à phosphates	53 ^m 00
Aptien	} 6 ^m 00	Sables verts argileux	59 ^m 00	
		4 ^m 00	Argile noire sableuse	63 ^m 00
		1 ^m 25	Grès	67 ^m 25
Wealdien	1 ^m 75	Argile blanc grisâtre	69 ^m 00	

(Renseignements recueillis par M. Paul Lavocat, ingénieur civil, à Boulogne-sur-Mer).

2° *Forage à Neufchâtel*, à l'Usine à ciment de la Société de Firminy, vers l'altitude + 45 m., à 100 m. à l'W. S. W. de la gare de Neufchâtel :

	Epais.		Profond.	
Turonien	} 6 ^m 00	Craie avec silex (?) à partir de 5 m. environ de profondeur en partant du sol....	11 ^m 00	
		2 ^m 50	Calcaire	13 ^m 50
Cénomaniens ...	} 4 ^m 50	Calcaire argileux	18 ^m 00	
		0 ^m 50	Sable vert	18 ^m 50
		1 ^m 00	Glaise mélangée de sable	19 ^m 50
Albien	} 0 ^m 50	Glaise avec grains de phosphate brun	20 ^m 00	
		6 ^m 35	Glaise pure	26 ^m 35
		4 ^m 65	Glaise plus ou moins mélangée d'impuretés et de sable	31 ^m 00
			Aptien	6 ^m 75

A Craonne, bien que Gosselet (1) ait signalé son absence, elle est représentée par deux petits lits d'argile fine, plastique; l'un, le plus inférieur, noir; l'autre, plus élevé, jaune clair; l'ensemble est épais de 0 m. 40 à 0 m. 50.

Plus à l'ouest, elle est à l'état de mince lit d'argile grise ou noire ou de feuillets argileux interstratifiés au milieu de sables glauconieux à gros éléments.

Elle existe partout, à la base des sédiments marins du Lutétien inférieur, aux altitudes suivantes :

- + 170 à Laon
- + 150 à Mons-en-Laonnois
- + 145 sur le bord nord du massif de St-Gobain
- + 140 à Prémontré
- + 142 à Fresnes
- + 135 à Barisis
- + 132 à Coucy
- + 123 à Quincy-Basse
- + 175 à Craonne
- + 170 à Montchalons
- + 170 à Parfondru
- + 160 à Vorges
- + 165 à Presles
- + 158 à Nouvion-le-Vineux
- + 155 à Chevreigny
- + 155 à Bray-en-Laonnois
- + 140 à Vaudesson
- + 135 à Pinon
- + 138 à Celles-sur-Aisne
- + 127 à Laffaux
- + 126 à Leury
- + 118 à Chavigny
- + 116 à Pasly
- + 112 à Epagny

L'examen des différentes altitudes de l'argile de Laon montre que ce sédiment est loin d'être horizontal.

Il passe de l'altitude + 145, au nord du massif de St-Gobain, à + 115, au voisinage de Soissons, suivant un même méridien.

(1) J. GOSSELET. Coup d'œil sur le calcaire grossier du nord du bassin de Paris. Sa comparaison avec les terrains de Cassel et de la Belgique. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXIII, 1895, p. 161 et 162.

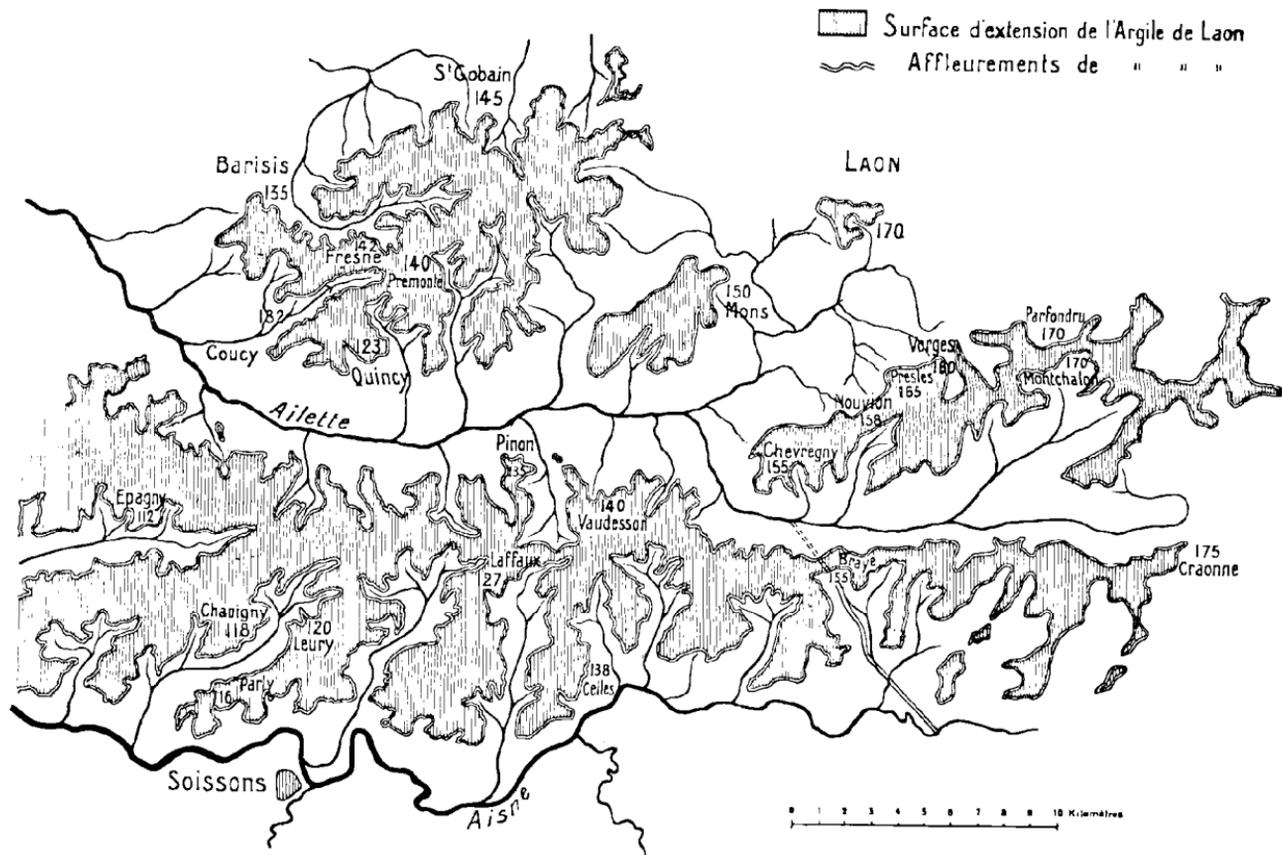


FIG. 1. — Carte des affleurements de l'Argile de Laon, par L. Dollé.

A l'est, l'argile est à + 175 à Craonne et à l'ouest, à Pasly, elle est à + 116.

Ces différences d'altitude se chiffrent par 30 mètres, du nord au sud, pour une distance horizontale de 25 kilomètres, et par 60 mètres, de l'est à l'ouest, pour une distance de 40 kilomètres.

La surface de l'argile de Laon présente donc une pente continue vers le sud-ouest.

Cette allure donne, non seulement l'explication de la disposition des sources et du réseau hydrographique, mais encore rend compte de l'origine des vallées et du processus de leur creusement.

L'argile de Laon est imperméable; elle est à la base des sédiments du calcaire grossier très perméables, et retient les infiltrations qui se sont produites à la surface des plateaux; elle arrête les eaux souterraines au cours de leur mouvement de descente, et détermine au-dessus d'elle la formation d'une nappe aquifère qui occupe les interstices laissés par les sables glauconieux ou calcarières de la base de l'assise à *Maretia Omaliusi* (base du Lutétien).

Les plateaux de la région comprise entre Laon et Soissons sont presque toujours limités par un escarpement vertical (calcaire grossier inférieur) auquel fait suite une pente à 45° (sables de Cuise).

Au voisinage des argiles à lignites, la pente s'adoucit et passe à un plan sensiblement horizontal sur lequel s'établit une vallée marécageuse.

Le changement de pente dans les escarpements tertiaires marque l'emplacement de l'argile de Laon qui, au fond de chaque anfractuosité, détermine l'apparition d'une source et d'un ruisseau.

Les sources des versants nord et est, sont à l'origine amont de la nappe aquifère, aussi, sont-elles faibles, tandis que les sources des versants ouest et sud, affleurements normaux de la nappe aquifère, ont un débit considérable, suffisant pour actionner la roue d'un moulin à quelques

mètres de l'émergence. Les ruisseaux qu'elles alimentent ont souvent un long parcours et puissante fut leur action érosive.

Les vallons des bords nord et est des plateaux ne possédant que de maigres ruisseaux, sont courts et, souvent, le petit filet d'eau qui en occupe le fond, disparaît dans les sables de Cuise.

Les bords sud du plateau, entamés par érosion régressive à la suite de l'affouillement des sables de Cuise sous l'argile de Laon, ont été rapidement érodés. L'évolution de ces vallons est beaucoup plus rapide que celle des vallons nord.

Il en résulte un ensemble dissymétrique ; le plateau à surface inclinée vers le sud-ouest est profondément festonné dans sa région sud, tandis que son bord nord ne porte que de courtes indentations.

Les massifs de St-Gobain, Laniscourt, Bruyères-Montbérault et du Chemin des Dames présentent nettement ce caractère ainsi que la butte isolée de Laon.

Les vallées des bords sud et nord des plateaux ont une autre caractéristique : elles sont alignées suivant la pente générale de l'argile de Laon, c'est-à-dire suivant le sud-ouest-nord-est. Bien rares sont les vallées secondaires qui échappent à cette direction.

L'argile de Laon a donc conditionné le relief de la partie élevée du massif tertiaire de la région nord du bassin de Paris ; et bien que souvent elle soit réduite à une très faible épaisseur, le rôle qu'elle a joué et qu'elle continue à jouer dans la sculpture des formes du terrain est primordial (1).

(1) Général BERTHAUT. *Topologie*, t. II, 1909, p. 479.
DE LA NOË et DE MARGERIE. *Les formes du terrain*, p. 129, pl. XXXVI.

Séance du 26 Avril 1922

Présidence de M. J. Tacquet, Président

M. P. Pruvost, Délégué aux publications, présente un exemplaire du 2ⁿe fascicule du Tome VI (11^e partie) des Mémoires de la Société, qui vient de sortir des presses. Ce volume est intitulé : *Description de la faune siluro-dévonienne de Liévin* (fasc. 2), par Ch. Barrois, P. Pruvost, G. Dubois. Il comporte 160 pages de texte et 10 planches hors texte de coupes et de photographies. Il contient la description des Brachiopodes recueillis dans les couches bleues de Liévin, et de la faune découverte dans les terrains de même âge à Drocourt et à l'Escarpelle. Un chapitre final renferme l'étude stratigraphique du Massif siluro-dévonien de l'Artois, et discute l'âge de ses différents termes, en les comparant aux dépôts de la même époque connus en Grande-Bretagne et en Ardenne.

M. Pruvost résume en quelques mots l'intérêt que présentait cette question théorique et les résultats auxquels sont arrivés les auteurs du mémoire, qui ont montré, en particulier, le synchronisme des Schistes à Tentaculites de Méricourt, en Artois, avec les Schistes de Mondrepuits en Ardenne, et avec les grès de Downton en Angleterre. La succession des dépôts siluro-dévoniens de Liévin est beaucoup plus semblable à celle du Shropshire qu'à celle de l'Ardenne. La mer continuait de couvrir la région artésienne, de même que le S. W. de l'Angleterre à la fin de l'époque silurienne (Ludlow supérieur), alors que les flots avaient déjà abandonné la région de l'Ardenne et du Brabant, soumise à un important phénomène de plissement.

M. **Ch. Barrois** fait observer que le mémoire sur la faune siluro-dévonienne de Liévin n'est pas seulement l'œuvre du Laboratoire de Géologie de Lille, mais qu'il représente un travail de collaboration intime avec tous les

ingénieurs du bassin. Il rappelle le concours scientifique apporté par ceux-ci lors de la découverte et de la récolte de ces précieux matériaux dans les fosses et les sondages de l'Artois, et le concours matériel de la Chambre des Houillères du Nord et du Pas-de-Calais, dont la générosité a permis à la Société Géologique de terminer, dans des circonstances difficiles, une publication aussi importante et onéreuse.

M. **G. Dubois** fait une communication sur une coupe géologique qu'il a observée à Mont-Saint-Eloi.

M. **L. Dollé** fait une communication sur le Turonien supérieur dans la région de Bapaume.

Séance du 24 Mai 1922

Présidence de M. J. Tacquet, Président

. Le Président proclame Membre de la Société :

La **Compagnie des Mines de l'Escarpelle**, à Flers-en-Escrebieux (Nord).

M. l'abbé **G. Delépine** est nommé à l'unanimité Délégué de la Société au 13^{me} *Congrès Géologique International*, qui se tiendra le 9 août, à Bruxelles.

M. Dubar fait la communication suivante :

Note sur la
carrière toarcienne de l'Echelle (1) (Ardennes)
par G. Dubar

Depuis l'abandon des marnières de Flize et de Fresnois, le Toarcien fossilifère n'est plus guère visible aux environs de Sedan et de Mézières. Il m'a semblé intéressant

(1) *Carte Géol. détaillée de la Fr. au 80.000^e. Feuille de Re-thel (N.E.), n° 23.*

de vous signaler dans ce terrain des carrières déjà connues et décrites dans leur partie supérieure par M. Thiriet (1), et dont l'existence m'avait été signalée récemment par M. Bestel.

Ce sont les carrières de sable de moulage exploitées à 1 kil. 5 au N.E. de l'Echelle, près du bois de Grand-Mont, par MM. Périn frères.

Nous trouvons au fond de la carrière, au N.W., la marne pyriteuse, la « Cendre » des gens du pays, dont l'exploitation comme engrais ne présente actuellement plus d'intérêt. Sa partie supérieure, dégagée du sable qui la recouvrait, a été lessivée par la pluie, laissant sur le sol des fragments d'ammonites, en marne rouillée, le plus souvent délitée par la gelée; on peut cependant y reconnaître :

Harpoceras falciferum Sow.,

Harpoceras sp.,

Coeloceras cf. *Raquinianum* d'Orb.,

Inoceramus dubius Sow.,

et d'autres lamellibranches.

Le sable de moulage, en une large lentille, recouvre la « cendre »; il s'effile et disparaît suivant certaines directions, alors qu'il peut atteindre ailleurs 20 mètres de puissance. C'est un sable très fin, un peu argileux, gris bleuté devenant jaune sale à l'air; on y trouve parfois des os de reptiles et aussi de grosses lentilles de calcaire gris très dur.

Le sable est recouvert sur toute sa surface d'un petit lit ferrugineux, un peu carbonaté, peu sableux, quelquefois pyriteux, de quelques centimètres d'épaisseur, riche en

Coeloceras Holandrei d'Orb.,

d'une bonne conservation, associé à des myaires.

(1) A. THIRIET. Recherches géologiques sur le Lias de la Bordure sud-ouest du Massif Ardennais. Charleville 1895.

Dans la nouvelle carrière, au S.E., on peut observer, au-dessus de ce banc, environ 3 ou 4 m. de marne grise presque sans pyrite, au-dessus de laquelle se voient encore quelques bancs de Bajocien, riche, sur 1 m. 50, en oolithes et fragments roulés ferrugineux de la zone à *C. Holandrei*, dont des morceaux sont empâtés dans le banc. Puis la roche devient plus claire et renferme des bryozoaires, des brachiopodes et des oursins.

Ainsi nous trouvons dans ces carrières les deux premières zones d'ammonites du Toarcien. Le sommet du Toarcien et l'Aalénien manquent, et la mer bajocienne, dans sa transgression, a remanié sans doute, non loin de là, la zone ferrugineuse à *C. Holandrei*, dont les débris se sont mélangés, à l'Echelle, aux premiers sédiments jurassiques.

A l'E. et à l'W. de l'Echelle, le Jurassique renferme souvent à sa base des débris ferrugineux. Il serait, semble-t-il, intéressant d'y rechercher des fossiles pour en déterminer l'âge, et apprécier ainsi l'importance de l'érosion lors de la transgression bajocienne.

M. l'abbé **G. Delépine** signale la présence dans le calcaire carbonifère de l'Avesnois, d'un polyplier inconnu jusqu'à présent dans l'Europe occidentale. Il appartient au genre *Humboldtia*, qui se rencontre dans le calcaire carbonifère inférieur de l'W. de l'Oural. Les échantillons de l'Avesnois, dont il présente des coupes transversales, proviennent de Sars-Poteries, où ils ont été recueillis par M. l'abbé Carpentier dans la zone à *Productus sublaevis* (Viséen inférieur).

M. **A.-P. Dutertre** donne lecture d'une lettre de M. l'abbé **Lengrand** qui renferme l'exposé d'un certain nombre d'observations géologiques faites au voisinage d'Ambleuse.

M. L. Dollé fait les communications suivantes :

La Craie bréchoïde de Solesmes

par L. Dollé

(Planche I)

La petite rivière de la Selle, depuis Molain jusqu'à l'Escaut, coule du sud-est au nord-ouest. Sa vallée est dissymétrique : le flanc gauche, en pente douce, est couvert de limon ; le flanc droit est escarpé et souvent, c'est une falaise à paroi verticale qui limite la vallée au nord-est.

Les carrières sont nombreuses et donnent de bonnes coupes des sédiments du Turonien supérieur.

La plus instructive se trouve au nord-est de Solesmes, sur la rive droite du Béart et à 80 mètres à l'ouest du pont du chemin de fer qui franchit le ruisseau près du moulin Cardon (planche I, fig. 1).

La falaise est entamée par la carrière sur une hauteur de 18 mètres environ. Elle montre du sommet à la base :

	Limon gris des pentes	0 ^m 10 à 0 ^m 30
	Argile de décalcification avec silex	0 ^m 60 à 2 ^m 50
	Craie grise glauconieuse	0 ^m 80
	Craie grise avec silex	0 ^m 70
M - 1. —	Banc de marne blanche	0 ^m 10
	Craie blanche avec gros silex cornus à stratification confuse	1 ^m 50
M - 2. —	Banc marneux en lits feuilletés	0 ^m 70
	Craie dure à nombreuses perforations vermiculées, remplies par une craie verte.....	0 ^m 20
	Craie grisâtre bréchoïde; stratification confuse; grandes diaclases. Blocs de brèche épais de 0 ^m 80 à 1 m. La partie supérieure de la craie bréchoïde est rubéfiée	1 ^m 50
	Banc de craie blanche avec lits de silex	1 ^m 50
M - 3. —	Lits marneux verdâtre; les blocs de craie sont isolés par des diaclases larges de 0,05 à 0,10	5 ^m 00
M - 4. —	Lit marneux vert	0 ^m 10
	Craie sans silex, grise	4 ^m 00

Les marnes grises à *Terebratulina gracilis* sont à 4 mètres au-dessous du fond de la carrière.

Les fossiles sont très rares. Les marnes situées à 4 mètres au-dessous du fond de la carrière sont visibles à 150 mètres au nord-est; seules, elles fournissent d'abondantes *Terebratulina gracilis*.

L'ensemble des sédiments qui constituent la falaise peut donc être rapporté à l'assise à *Micraster Leskei*.

La base de l'assise est marquée par les banes de craie grise sans silex superposés aux marnes à *Terebratulina gracilis*. Le sommet est fait de craie glauconieuse grise, dont la partie inférieure seule est visible, le sommet de la craie grise (4 à 5 m.) ayant été enlevé par érosion.

Le Turonien supérieur à *Micraster Leskei* est donc presque complètement représenté au nord-est de Solesmes.

Les caractères paléontologiques et pétrographiques en ont été fort bien décrits par Gosselet, Cayeux et Briquet (1).

L'intérêt de la coupe se porte sur la craie bréchoïde et sur les lits marneux qui l'encadrent : M. 2 et M. 3.

Le banc marneux M. 2 est épais de 0,60 à 0,80; il est fait d'une alternance serrée de lits argileux jaune verdâtre et de petits lits de calcaires marneux; il est possible de le suivre sur tout le front de taille de la carrière orienté suivant la direction sud-ouest nord-est, soit plus de 100 mètres. Il monte vers le nord-est; sa surface supérieure est mollement ondulée ou creusée de faibles dépressions. Par contre, sa surface inférieure, sinueuse, irrégulière,

(1) J. GOSSELET. Constitution géologique du Cambrésis, canton de Solesmes. *Mém. Soc. Emulation de Cambrai*, t. XXVIII, 1865, 2^e partie, p. 454.

L. CAYEUX. Ondulations de la craie sur la feuille de Cambrai et rapport de la structure ondulée avec le système hydrographique de cette carte. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XVII, 1889, p. 71.

L. CAYEUX. Mémoire sur la craie grise du Nord de la France. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XVII, 1889, p. 106.

A. BRIQUET. Turonien supérieur et Sénonien inférieur dans le nord de la France. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XLIV, 1919, p. 135.

pénètre dans les cavités et les dépressions de la roche qui lui sert de support.

Celle-ci est constituée par une craie blanche, dure, à grains fins, épaisse de 0,15 à 0,20 et parcourue en tous sens par un lavis de veinules d'un vert tendre qui tranche nettement sur le fond blanc crémeux de la roche.

Les veinules vertes, tantôt anastomosées, tantôt dichotomiquement ramifiées, mesurent de 1 m/m à 1 m/m $\frac{1}{2}$ de largeur. Au voisinage des bancs marneux, leur région marginale au contact de la craie blanche, est soulignée par une mince ligne ocreuse.

De grandes traînées vertes, plus espacées et à limites moins précises, sillonnent la craie dure.

La surface des blocs de craie dure ne présente par d'arêtes vives; elle est recouverte d'une pellicule ocreuse de limonite.

La craie dure, vermiculée, passe insensiblement à une craie blanc grisâtre bréchoïde, épaisse de 0,80 à 1 m. 50.

Les éléments de la brèche sont différents de taille et d'aspect; leur disposition paraît être chaotique, mais ce n'est qu'en apparence, car les lits de silex ont gardé leur continuité et leurs relations de distance entre la base et le sommet du banc de roche.

Il est, dans cette brèche, de gros blocs de craie blanche, dure, lourde, et d'autres beaucoup plus petits dont les arêtes sont vives; d'autres encore, gros et petits, ont une couleur grise, très accentuée, qui leur est donnée par un dépôt cristallin de carbonate de chaux qui recouvre non seulement les blocs de craie, mais encore les pénètre de quelques millimètres.

Les silex sont brisés et leurs fragments ont été maintenus en place par un ciment cristallin de carbonate de chaux. Ce même ciment réunit blocs de craie de toutes tailles et silex en une masse bréchoïde très dure, très résistante, dont il est difficile de détacher un fragment.

La roche n'est pas à l'état de brèche parfaite, car de

nombreux vides tapissés de carbonate de chaux, subsistent entre les différents éléments.

La craie bréchoïde forme un banc continu sur tout le front de taille de la carrière ; il est épais de 0,80 à 1 m. 50 et se détache en blocs de plusieurs mètres cubes.

La partie inférieure de ce banc de roche présente une stratification plus régulière ; la craie est moins fracturée, moins cimentée et les diaclases qui séparent les différents blocs de craie atteignent de grandes dimensions : 0,30 à 0,50 de hauteur sur 0,03 à 0,06 de largeur.

La craie bréchoïde passe sans transition au banc marneux verdâtre M. 3 épais de 0,10 à 0,15.

Elle occupe donc la partie moyenne de l'assise à *Micraster Leskei*, ayant au-dessus d'elle 8 à 10 mètres de sédiments et une égale épaisseur au-dessous.

D'après les travaux de Briquet, la craie bréchoïde (= chalk-rock) devrait se trouver à 3 ou 4 mètres au-dessus du lit argileux avec arborisations, mais, dans la vallée de la Selle, entre St-Souplet et Saulzoir, la craie bréchoïde se trouve toujours au-dessous du lit argileux à veinules et arborisations vertes.

Elle offre une grande résistance aux agents atmosphériques et souvent, dans les pentes gazonnées, on la voit affleurer.

Au sud de Saulzoir, c'est encore elle qui constitue, sur la rive gauche de la Selle, la roche de Lobrémont, masse grise dénudée de 60 à 80 m³, qui fait saillie à 25 mètres au-dessus du niveau actuel de la rivière et semble défendre le gué qu'emprunte la chaussée Brunehaut pour franchir le cours d'eau (Pl. I, fig. 2).

La formation de la craie bréchoïde de la vallée de la Selle est étroitement liée à l'évolution du réseau aquifère de l'assise à *Micraster Leskei*.

Les lits marneux supérieurs et inférieurs limitaient une zone de craie perméable, permettant aux eaux souterrai-

nes un cheminement facile comme en témoignent les diaclases largement ouvertes.

Les eaux souterraines au cours des premières phases de leur évolution occupaient toute la craie entre les deux banes marneux, M. 2 et M. 3, et devaient y circuler avec une activité suffisante pour dissoudre une notable partie de la roche support, y créant des cavités assez considérables, surtout au sommet de la roche.

A la suite d'affaissements, sous le poids des sédiments plus récents, la roche s'est brisée en fragments de diverses tailles au milieu desquels continuait à circuler l'eau souterraine.

Celle-ci, partiellement localisée dans les ondulations synclinales déjà marquées avant le dépôt de sédiments tertiaires, a continué son action érosive à l'amont, et, parallèlement, la cimentation des éléments de la brèche vers l'aval, par dépôt cristallin de calcite, la circulation à l'aval étant plus lente.

C'est après la consolidation de la brèche que les ondulations de la craie se sont accentuées, allant par endroits jusqu'à la faille ou au pli faille, provoquant les différences de niveau qu'on observe à Saulzoir où la craie bréchoïde de la rive gauche de la Selle (Roche de Lœbrémont) est à 17 mètres au-dessus de l'affleurement correspondant de la rive droite.

La Faille de l'Ereclin à Avesnes-les-Aubert

par **L. Dollé**

Au cours de l'étude des réseaux aquifères de la région d'Avesnes-les-Aubert, j'avais été frappé par les différences de niveau de la surface piézométrique qui existent entre les deux rives de l'Ereclin et aussi par les difficultés que rencontraient les industriels de la rive gauche lorsqu'ils voulaient capter un réseau abondant.

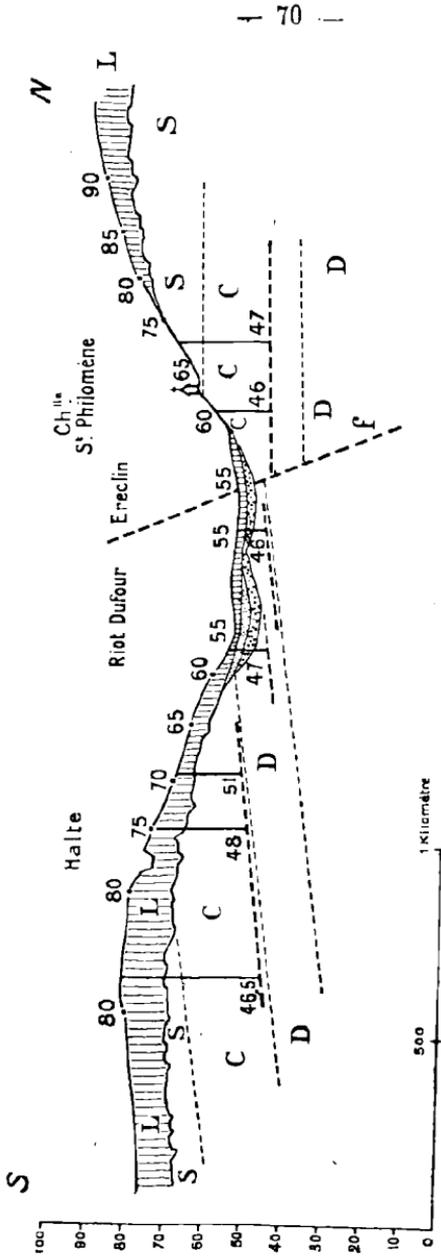


Fig. 1. — Vallée de l'Ereclin à Avesnes-les-Aubert (Coupe N.S.)

L, Limons ; S, Sénontien ; C, Assise à *Micraster Leskei* ; D, Marnes à *Terebratulina gracilis*.
Le pointillé fort indique les niveaux d'eau ; le pointillé faible les limites d'assises.

L'Ereclin traverse la partie nord d'Avesnes-les-Aubert, suivant une ligne orientée est-ouest.

La rive droite est assez escarpée, et à 10 mètres environ au-dessus du fond de la vallée, un ressaut de terrain signale la présence de la craie grise; elle est bien visible dans un affleurement à 800 mètres au nord-est du pont de l'Ereclin, cote + 65. Elle était également très nette il y a quelques années dans un autre affleurement situé sur la rive droite à 900 mètres à l'ouest, nord-ouest du pont, cote + 60.

Sous la chapelle Stc-Philomène, les puits traversent 2 à 3 mètres de craie grise avant de pénétrer dans la craie grise à silex.

La surface piézométrique du réseau aquifère sur la rive droite est à + 46 + 47 dans de la craie blanche grisâtre à silex de la zone moyenne de l'assise à *Micrater Leskei*.

A 40 mètres au sud, les puits de la rive gauche de l'Ereclin traversent des limons de ruissellement épais de 2 à 3 mètres, et une alternance de gravier et de lits argileux; ils rencontrent, à 6 mètres de profondeur, une marne gris jaune, avec banes calcaires épais de 0,30 à 0,40, renfermant un faible réseau aquifère.

Plus loin, au sud, à 200 mètres environ du pont, près du riot Dufour, les puits rencontrent la même roche marneuse faiblement aquifère.

A la malterie Derieux, les puits traversent des limons d'alluvion, et à 6 mètres du sol pénètrent dans les marnes; l'eau s'y trouve en quantité insuffisante : elle est en outre de médiocre qualité.

Pour obtenir un volume d'eau plus considérable, on a essayé de trouver en profondeur un réseau aquifère plus important. Un nouveau puits a été creusé, il a recoupé à 8 mètres de profondeur les marnes grises peu aquifères, et à 16 mètres, il était encore dans la même roche.

La recherche n'a pas été poussée plus loin.

J'ai pu suivre le creusement du puits et les banes cal-

caires rencontrés au milieu des lits marneux ont fourni plusieurs exemplaires de *Terebratulina gracilis*.

Les bancs ont une inclinaison très marquée vers le sud-ouest.

La surface piézométrique s'établit dans le puits à + 47.

A 500 mètres, au sud, la surface du réseau aquifère est à + 51 dans la craie à silex de la zone inférieure de l'assise à *Micraster Leskei*.

Les puits d'Avesnes-les-Aubert s'alimentent donc à trois réseaux aquifères différents.

Au nord, ils captent le réseau de la zone moyenne de l'assise à *Micraster Leskei* à + 46.

Au centre du village, ils captent celui des marnes à *T. gracilis* à + 47, et au sud celui de la zone inférieure de l'assise à *Micraster Leskei* à + 51.

Cette anomalie dans l'allure des réseaux aquifères paraît assez singulière; singulière également, la disposition des sédiments turoniens sur les deux rives de l'Ereclin.

D'un côté, sur la rive droite, le sommet de la craie grise à + 58 + 60; et à 40 mètres au sud, à + 48, sur la rive gauche, sont les marnes à *Terebratulina gracilis*.

Les bancs marneux rencontrés dans les puits de la rive gauche sont ravinés par les alluvions de l'Ereclin; on peut admettre facilement que leur sommet se trouve à 1 m. ou 2 m. au-dessus de l'altitude à laquelle ils ont été trouvés.

Le sommet des marnes grises serait, dans ces conditions, à la cote + 50, à 8 mètres environ au-dessous de la surface de la craie grise du sommet de l'assise à *Micraster Leskei*. Cette assise, d'après les coupes relevées au nord et au sud d'Avesnes-les-Aubert, a une épaisseur moyenne constante de 25 à 28 mètres; il est difficile d'admettre qu'elle se soit réduite à 8 mètres d'épaisseur.

Il s'est donc produit, contre l'Ereclin, au sud de la chapelle Ste-Philomène, un accident tectonique, pli-faille

ou faille, qui a relevé de 20 à 25 mètres la rive gauche de l'Ereclin.

L'apparition au nord du riot Dufour du sommet du Turonien à *Micraster Leskei* à la cote + 80, vient confirmer la présence de cet accident tectonique.

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

*Notes sur les dépôts tertiaires du Haut-Boulonnais
et de sa bordure méridionale
par A.-P. Dutertre*

Les renseignements que l'on possède sur ces dépôts ont été fournis par de nombreuses notes dues surtout à J. Gosselet, H.-E. Sauvage, et plus récemment à MM. A. Briquet, M. Leriche, D. Stamp et G. Dubois. Quelques observations faites récemment viennent s'ajouter à celles qui ont déjà été consignées par ces auteurs :

Argile à silex (e v e de la feuille de Montreuil, 2^e édition; M de la feuille de Boulogne, 2^e édition).

Une argile rouge brique un peu sableuse qui empâte çà et là de gros blocs de grès, est bien exposée dans un petit chemin creux qui monte de l'église d'Hubersent vers l'est du village; cette formation, dont la genèse a fait l'objet de nombreuses discussions, a déjà été signalée (1) à Fromessent près Etaples, à Frencq [cote 124, Belvédère (cote 124), colline de Rosamel], vers Rollet, entre Hubersent et Laeres, etc., et dans d'autres points du voisinage (2).

Silex verdis (e v de la feuille de Boulogne).

De nombreux silex noirs roulés, à patine verte (*green coated flints*), jonchent les champs auprès de Laeres, où

(1) J. GOSSELET. Légende de la feuille de Montreuil... suivie de notes d'excursions sur cette feuille. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXV, 1906, p. 23 à 26.

(2) H.-E. SAUVAGE. Le terrain quaternaire du Boulonnais. *C. R. de la Réunion extraord. de la Soc. Géol. de France à Boulogne, en 1880.*

ils ont déjà été signalés (à la cote 140) par H.-E. Sauvage (1) ; ils ont été observés aussi à Fromessent, à Freneq (vers la cote 65), à Clenleu, par J. Gosselet (2). Ceux que l'on trouve remaniés dans le quaternaire de la base des dunes près de la Pointe aux Oies, entre Wimereux et Ambleteuse, ont sans doute appartenu à la même formation.

Sables roux et blonds micacés (e v de la feuille de Boulogne).

Ces sables sont visibles à Hubersent, dans le petit chemin creux indiqué précédemment ; d'après les renseignements obligeamment fournis par M. Bourguillaut de Kervervé, propriétaire à l'Ermitage de Dalle (commune de Lacres), ils ont été exploités il y a quelques années près de la ferme de la Houssaye (commune de Parenty), et récemment encore près de Beaucorroy (commune de Doudeauville) ; il en existe aussi près de Dalle ; des dépôts analogues ont été signalés à Freneq (1), à la ferme de l'Eperche (cote 179), et à la Verte Voie (cote 126), près Samer, au Château du Désert (cote 210), au S.É. de Desvres (3), etc.... Partout ces sables remplissent de petites poches de la craie,

Grès d'Hubersent (e iv de la feuille de Boulogne).

Signalés depuis longtemps à Hubersent, à Cormont et environs, ces grès existent aussi près de Lacres (au N. et au S.) ; J. Gosselet (4) les a retrouvés à Freneq (près de la Motte, Rosamel et Belvédère, cote 150), au hameau de Courteville, à Tubersent, etc., et les a rapportés à l'assise

(1) H.-E. SAUVAGE, *op. cit.*

(2) J. GOSSELET. Légende de la feuille de Montreuil, *op. cit.*

(3) J. GOSSELET et L. DOLLÉ. L'enveloppe crétacique du Bas-Bouloonnais. *Ann. de la Soc. Géol. du Nord*, 1907, t. XXXVI, p. 169-203.

(4) J. GOSSELET. Légende de la feuille de Montreuil, *op. cit.*

des sables d'Ostricourt (étage landénien) ; à l'est du village d'Hubersent, des blocs de ces grès présentent un grain fin, et montrent des empreintes qui ont peut-être une origine végétale. On trouve, dans les champs, au voisinage du vieux Château de Tingry, des fragments de grès fin passant presque à un quartzite, qui appartiennent probablement à la même assise.

De gros blocs, éboulés vraisemblablement de la falaise crétacée (1) se voient encore à Desvres dans les carrières situées près de la gare, où la marne écnomanienne et l'argile albienne sont exploitées par l'usine à ciment ; ces grès ont servi aussi à la construction de l'abbaye de Samer.

Argile sparnacienne de Saint-Aubin (e iv de la feuille de Montreuil, 2^e édition).

Cette argile contient du gypse en beaux cristaux macrés du type aviculaire, qui ont été recueillis récemment à 8 mètres de profondeur, dans un terrain situé derrière l'Eglise de St-Josse.

Sables de Cuise (e iii).

Jusqu'à présent, les dépôts de Cuise ne sont connus dans la région que par des sables contenant des galets de silex noirs découverts au Mont-Hulin, près de St-Josse, par J. Gosselet (2), qui les a rapportés à l'horizon de Sinceny ; des formations analogues ont été signalées par A. Briquet (3) sur le Blanc-Nez et aux Noires Mottes, où cet auteur croit avoir retrouvé des vestiges de l'argile des

(1) J. GOSSELET et L. DOLLÉ, *op. cit.*

(2) J. GOSSELET. Les sables à galets du Mont Hulin près St-Josse (P.-de-C.). *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXX, 1901, p. 205-207.

(3) A. BRIQUET. Galets de Oldhaven sur le Blanc-Nez. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, 1909, t. XXXVIII, p. 160-167.

A. BRIQUET. Vestiges de l'étage yprésien à Bourlon et sur le Blanc-Nez. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XLIV, 1919, p. 106-109.

Flandres; au cours de l'excursion faite cette année avec la Société, j'ai recueilli dans le diluvium entamé par une tranchée de chemin de fer creusée pendant la guerre, près de la gare de St-Josse, au-dessous des briqueteries de M. Delecourt, un exemplaire roulé et silicifié de *Venericardia planicosta* Lmk; ce fossile doit provenir d'une assise marine de l'étage yprésien du voisinage entièrement démantelée (1).

M. **A.-P. Dutertre** rend compte ensuite d'un certain nombre d'observations qu'il a faites dans le *Dévonien du Boulonnais* et en particulier dans les carrières du « Banc Noir » ouvertes dans l'étage givétien, près de Caffiers; il présente une série de fossiles rares ou non encore signalés, qu'il a recueillis dans le dévonien boulonnais, et il fait remarquer que, contrairement à ce qui a été indiqué, des restes de poissons ont été trouvés dans ce terrain : dès 1888, J. Gosselet (2) a signalé une plaque de bouclier céphalique trouvée dans le poudingue de Caffiers; en outre, Edm. Rigaux et MM. G. Legay et A.-P. Dutertre ont recueilli, avant la guerre, dans les carrières qui exploitent à Beaulieu le calcaire de Ferques (étage frasnien) une autre plaque, un grand fragment de mâchoire et d'autres débris de poissons dont la description est en cours; il signale aussi que les schistes rouge-violacé à *Spirifer Vernewili* Murch. et à *Chonetes Maillieuxi* Rig. qui, à Beaulieu, sont superposés au calcaire de Ferques, ont été mis à jour à la Basse-Normandie, près de la voie ferrée de Calais.

M. **A.-P. Dutertre** annonce la découverte d'une roche siliceuse (sorte de gaize), dont il présente des échantillons, provenant d'une *assise démantelée de l'Eocrétacé*,

(1) M. LERICHE. Les vestiges de la mer yprésienne entre la Flandre et l'Île de France. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXVIII, 1909, p. 421-428.

(2) *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XV. (1887-1888), p. 162.

dont les débris jonchent le sol dans la *Haute Forêt de Desvres* (P.-de-C.), où ils couronnent les points les plus élevés; ces lambeaux sont superposés d'une façon évidente aux formations wealdiennes qui supportent elles-mêmes une assise de grès ferrugineux dont les fragments sont disséminés dans le voisinage; ces grès peuvent être comparés à ceux qui reposent aussi sur les dépôts wealdiens en de nombreux endroits du Boulonnais, et qui y montrent des moulages de coquilles marines (*Astarte, Venus, Trigonía, Thracia, Exogyra*, etc...). D'accord avec M. A. Briquet (1), M. Dutertre admet que ces grès ferrugineux sont nettement distincts des dépôts wealdiens et qu'ils témoignent d'une transgression marine datant du *Lower green sand*: la gaize de la Haute Forêt de Desvres serait peut-être superposée aux grès ferrugineux; jusqu'à présent elle n'a fourni aucun fossile précisant son âge, mais ses relations stratigraphiques permettent de la classer sans aucun doute dans le *Lower green sand*.

Remarques sur une coupe visible à Mont-Saint-Eloy

par **Georges Dubois** (2)

Le village de Mont-Saint-Eloy est situé sur une butte de terrains éocènes vers l'alt. 125 m.; la craie se montre vers 105 m. On a exploité autrefois au pied des tours les sables landéniens et les grès blancs habituellement remaniés dans des poches emplies de limon (2).

J'ai pu étudier, en février, un peu au sud des tours, dans le village en reconstruction, de très beaux exemples de ces poches.

(1) BRIQUET. Observations sur la composition du Crétacé inférieur dans le Boulonnais. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXV, 1906, p. 202-210.

(2) Communication faite à la Séance du 26 avril 1922.

(2) J. GOSSELET. Légende de la feuille d'Arras, *Carte Géol.*, 1/80.000^e, f. 7, 1909.

Le Landénien y débute vers la cote 110, par du tuffeau vert assez sableux qui atteint 10 m. d'épaisseur près de la rue Haute. Il est d'ailleurs peu étendu au total, parce qu'il est creusé de poches très rapprochées emplies de sables blancs ligniteux entremêlés de filets argileux violacés et disposés selon un mode torrentiel. Des blocs de grès blancs concrétionnés se montrent vers la partie centrale des poches.

Près des poches, le tuffeau landénien est altéré et se présente sous forme d'une roche friable panachée de roux et de gris vert, nettement stratifiée.

La rue Haute est située dans l'axe d'une très vaste poche qui montre, comme les précédentes, les sables blancs ligniteux et, en outre, dans sa partie sud, une masse épaisse de 5 m. de limon panaché roux et gris-vert dont l'aspect est très semblable à celui du tuffeau altéré. Toutefois on n'y distingue aucune stratification nette, mais seulement dans l'ensemble de la masse quelques grands traits de division semblables à des diaclases. A la loupe il n'y a pas non plus aucune trace de stratification à l'inverse de ce que l'on observe dans les blocs de tuffeau même altéré.

Le limon panaché passe peu à peu vers l'intérieur de la poche à un limon roux contenant des grès blancs landéniens.

Le limon panaché et le limon roux apparaissent ici nettement comme résultant de l'altération et du remaniement de plus en plus prononcés des couches argilo-sableuses autrefois plus étendues et en particulier du tuffeau. Ils diffèrent considérablement du limon pulvérulent jaune, à grains de craie (voisin de l'ergeron), et de la terre à briques qui lui est superposée, que l'on peut observer à peu de distance sur le plateau crayeux, vers l'altitude 100 m., par exemple, entre Mont St-Eloy et Neuville St-Vaast.

Le Turonien supérieur
de la région nord-ouest de Bapaume
par L. Dollé (1)

Les sédiments crétacés des environs de Bapaume n'étaient connus jusqu'ici que par le forage de Bihucourt (cote 120) creusé en 1867, et dont la coupe avait été étudiée par Hébert, Potier et De Mercey, d'après les échantillons que leur avait remis Léon Dru, ingénieur à Paris.

Déterminations d'Hébert.

Craie blanche	2 à 65 mètres
Craie marneuse	65 à 146 »
Craie glauconieuse	146 à 174 »
Glauconie	174 à 190 »
Jurassique ..	190 à 203 »

Déterminations de Potier.

Craie à <i>Micraster cor-testu</i>	2 à 109 mètres
Craie marneuse	109 à 139 »
Craie de Rouen	139 à 172 »
Gaize	172 à 188 »
Gault	188 à 190 »
Grès verts	190 à 203 »

Déterminations de De Mercey.

Craie à <i>Micraster cor anguinum</i> ..	2 à 29 mètres
Craie à <i>Micraster cor testu</i>	29 à 109 »
Craie à <i>Inoceramus Labriatus</i>	109 à 146 »
Marnes grises	146 à 169 »
Marnes vertes	169 à 190 »
Jurassique	190 à 203 »

Gosselet avait aussi étudié le forage de Bihucourt, en 1875, d'après la coupe détaillée; n'ayant pas vu les échantillons, il avait réservé son opinion.

Les interprétations différaient donc largement et la détermination des sédiments crétacés, en ce point, était toujours restés dans le vague.

De nouveaux forages profonds et de récents travaux

(1) Communication faite à la séance du 26 avril 1922.

permettent de préciser, aux abords immédiats de Bihucourt et dans la région nord-ouest de Bapaume, les limites du Sénonien inférieur et du Turonien supérieur,

Un puits à Achiet et deux forages profonds à Gomiécourt et à Ervillers, ont donné de bonnes coupes du Sénonien et du Turonien; malheureusement, leur profondeur n'a pas dépassé 100 mètres, et la partie inférieure du crétacé reste inconnue.

Le puits creusé à Achiet en 1922 (cote + 111) contre la station, par la Compagnie du Nord, a traversé, jusqu'à 29 m. 50 de profondeur, de la craie blanche compacte, puis un lit de 0 m. 10 de craie rousse, pulvérulente, reposant sur une pierre grise, très dure, épaisse de 0 m. 75.

La roche qui a été rencontrée à la profondeur de 29 m. 60, est lourde, noduleuse, imprégnée de phosphate de chaux.

Elle est identique comme aspect et comme structure à la roche qui constitue les bancs durs qui, dans le Cambrésis, sont rencontrés au sommet du Turonien supérieur à *Micraster Leskei*.

La limite du Sénonien inférieur à Achiet, peut donc être placée de façon précise à la cote + 91,40, au sommet de la roche dure, noduleuse.

A Bihucourt, à 1 kilomètre au sud-est, Hébert plaçait la base du Sénonien à + 55, Potier et De Mercey à + 11.

Un autre forage a été fait, en 1921, à Gomiécourt, à 2 kilomètres 500 au nord de Bihucourt. Il donne la coupe suivante :

Altitude	Profondeur		Épaisseur
+ 117		Terre végétale	
	0 ^m 60	Argile rousse	0 ^m 60
	15 ^m 55	Craie blanche ferme avec gros silex noirs	13 ^m 50
	29 ^m 05	Fragments de craie serrée, gros silex noirs	10 ^m 20
+ 77,75	39 ^m 25	Banc calcaire siliceux, grisâtre, très dur	0 ^m 35
	39 ^m 80	Couche de fragments de marne très serrée	2 ^m 65

42 ^m 45	Craie marneuse grisâtre, très serrée, gros silex noirs en couches.....	3 ^m 25
45 ^m 70	Craie marneuse verdâtre, compacte ferme	0 ^m 80
46 ^m 50	Craie un peu grise, rognons de silex noirs	9 ^m 40
55 ^m 90	Craie grise, compacte très serrée, sans silex, en plaquettes grisâtres.....	3 ^m 70
59 ^m 60	Craie argileuse verdâtre, compacte, très collante	10 ^m 80
70 ^m 40	Craie grise très serrée et plaquettes calcaires	0 ^m 70
71 ^m 10	Craie grise pure	1 ^m 35
72 ^m 45	Craie argileuse verdâtre, très compacte, collante	6 ^m 05
78 ^m 30	Craie grise très serrée et plaquettes calcaires.	0 ^m 80
79 ^m 30	Craie argileuse verdâtre, très compacte et collante	6 ^m 85
86 ^m 15	Craie grise très serrée, plaquettes calcaires et silex noirs	1 ^m 65
87 ^m 80	Craie argileuse verdâtre, compacte, collante	8 ^m 80
96 ^m 60	Marnes vertes	6 ^m 70
103 ^m 30	Fin du forage, même roche.	

Les réseaux aquifères ont été rencontrés (Juin 1921) à 39 m. 25, 55 m. 90, 59 m. 60 et 86 m. 15 de profondeur. Le plan d'eau dans le forage s'est établi à 31 m. 85 du sol, soit à la cote + 85,15.

Le forage débite 10 m³ à l'heure sans abaissement du plan d'eau.

La roche du banc calcaire grisâtre très dur, rencontré à 39 m. 25 de profondeur, est identique à celle du puits d'Achiet; elle représente le sommet du Turonien à *Micraster Leskei*, cote + 77,75.

La craie argileuse, verdâtre, compacte et très collante, rencontrée à 59 m. 60, marque le sommet des marnes à *Terebratulina gracilis*.

Le Turonien supérieur à *Micraster Leskei* a donc ici une épaisseur de 20 m. 35.

Le forage d'Érvillers, à 2 kilomètres au nord-est de Gomiécourt, a été creusé en 1921.

Altitude	Profondeur		Épaisseur
+ 106		Limons	11 ^m 00
	11 ^m 00	Plaquettes de silex et marnes crayeuses	2 ^m 00
	13 ^m 00	Craie et rognons de silex noirs	4 ^m 50
	17 ^m 50	Banc de silex noirs	0 ^m 45
	17 ^m 95	Craie et rognons de silex	3 ^m 20
	21 ^m 15	Craie dure et rognons de silex jaunâtres	8 ^m 25
+ 76,60	29 ^m 40	Banc de silex très dur	0 ^m 30
	29 ^m 70	Craie tendre	1 ^m 50
+ 74,80	31 ^m 20	Silex et calcaire très dur	9 ^m 60
	40 ^m 80	Craie jaunâtre	7 ^m 40
	48 ^m 20	Marne argileuse, verte, sèche, tr. dure	37 ^m 80
	86 ^m 00	Marne crayeuse et plaquette calcaire	9 ^m 00
	95 ^m 00	Marne argileuse tr. grosse et tr. dure	5 ^m 17
	100,17	Fin du forage, même terrain.	

Le premier réseau aquifère a été rencontré à la profondeur de 29 m. 70 à la cote + 76,30, dans la craie tendre.

Le banc de calcaire dur, à la cote + 74,80, renferme un autre réseau qui s'élève de 4 m. 60 dans le tube du forage jusqu'à la cote + 79,4.

Le plan d'eau se maintient à cette altitude.

Le banc siliceux à 29 m. 40 de profondeur marque le sommet du Turonien et le banc marneux à 48 m. 20, le sommet des marnes à *Terebratulina gracilis*.

L'assise à *Micraster Leskei* a donc une épaisseur de 18 m. 80.

Le puits d'Achiet, les forages de Gomiécourt et d'Ervillers sont sur une même ligne de direction nord-est.

La surface du Turonien, sur une distance de 5 kilomètres, s'abaisse de la cote + 91,40 à Achiet, à la cote + 77,75 à Gomiécourt, et à + 76,6 à Ervillers.

Il y a donc 13 m. 65 de différence de niveau entre Achiet et Gomiécourt, pour une distance horizontale de 1.800 mètres. A l'inclinaison rapide de la surface du Turonien entre ces deux points, succède un palier presque horizontal, puisqu'entre Gomiécourt et Ervillers, pour une distance de 2.100 mètres, la différence d'altitude n'est plus que de 1 m. 15.

Les coupes fournies par les forages et les puits du nord-ouest de Bapaume, donnent de précieuses indications sur la structure du Turonien supérieur de cette région, et font disparaître les incertitudes qui, jusqu'ici, subsistaient au sujet de la limite du Turonien et du Sénomien.

Compte-rendu de l'Excursion du 17 Juin 1922

à **Etaples, St-Josse et St-Aubin**

par **G. Dubois**

La Société Géologique du Nord et les élèves de Géologie de la Faculté des Sciences de Lille, ont effectué, sous la direction de M. le Professeur Barrois, une excursion aux environs d'Etaples, principalement consacrée à l'étude des formations landéniennes du Massif de St-Josse et, accessoirement, aux dépôts récents des Bas-Champs de Picardie.

A Etaples, les excursionnistes se rendent rapidement, en raison du peu de temps libre, aux points où s'observe le cordon littoral ancien de Bel-Air, et y font une belle récolte de galets de roches exotiques, paléozoïques et cristallines d'origine armoricaine. M. Bardou signale un galet de grés diestien. Les coquilles les plus abondantes sont *Cardium edule* L., et *Tellina balthica* L. Parmi d'autres coquilles plus rares, on trouve un exemplaire de *Dentalium vulgare* Da Costa (coquille non encore signalée dans ce gisement).

A notre arrivée à St-Josse, nous sommes accueillis par notre confrère M. Delecourt, qui, avant de nous recevoir dans ses briqueteries, a non seulement l'amabilité de nous offrir à déjeuner, mais encore d'exprimer en termes particulièrement chaleureux le plaisir qu'il éprouve de pouvoir encore ouvrir ses carrières à la Société Géologique du Nord.

Au nom de tous, M. Barrois remercie M. Delecourt de son aimable accueil et émet des vœux de prospérité pour ses entreprises industrielles.

Les excursionnistes se rendent d'abord à la briqueterie de St-Aubin, puis à celle de St-Josse.

Les coupes des deux carrières sont très semblables; certains détails sont plus nets dans l'une ou dans l'autre, en général, les fossiles sont plus abondants et mieux conservés à St-Aubin, en revanche, l'ensemble de la coupe est plus complet à St-Josse.

Les coupes détaillées des carrières ayant été données récemment dans nos Annales (1), on se contentera de rappeler ici les grandes lignes de la coupe synthétique des deux carrières :

F. — Argiles, sables et grès à Cyrènes et à Huîtres.....	1 ^m 50
E. — Argiles, sables à <i>Cyrena cuneiformis</i> et faune riche d'eau saumâtre	3 ^m 50
D. — Argiles plus ou moins sableuses à <i>Cyrena cordata</i> , avec banc ferrugineux à Unios près de sa base.	1 ^m 50
C. — Sables doux limoneux dits « mienne » avec, près de la limite supérieure de la couche, un filet de 3 cm. de sable grossier à <i>Lepidosteus</i> . Mienne chamois à St-Aubin. Mienne gris souris à filets ligniteux à St-Josse. Lentilles limonitiques dans la région inférieure, avec Cyrènes	2 ^m 20
B. — Sable glauconieux	2 ^m 80
A. — Argile compacte, visible sur	1 ^m 10

Les fossiles suivants, en général nombreux et bien conservés, ont été ramassés par les excursionnistes :

ZONE C. — A St-Josse, dans les lentilles limonitiques de la mienne et seulement à l'état de moules : *Cyrena cordata* Morr. (c), *Melania inquinata* DeFr. (c), *Potamides funatum* Mant. (c), *Melanopsis buccinoidea* Fér. (r).

A St-Josse, et surtout à St-Aubin, des dents, des écailles, des débris d'os de *Lepidosteus suessionensis*, dans le lit de sable grossier situé à la partie supérieure de cette zone.

ZONE D. — A St-Josse, et surtout à St-Aubin, dans les argiles et principalement dans le bane imprégné de sidérose et de calcaire : *Cyrena cordata* Morris (c), *Unio Wate-*

(1) G. DUBOIS. Etude des facies thanétien et sparnacien du Landénien, à St-Josse-sur-Mer et St-Aubin. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, 1921, t. XLVI, p. 79-133, pl. II, 3 fig.

leti var. *stapulensis* Dubois (c), *Hydrobia sparnacensis* Desh. (c), *Planorbis hemistoma* Sow. (a. c.).

Dans la partie supérieure des couches à *C. cordata*, on voit des *Cyrenes* dont les caractères sont intermédiaires entre ceux de *C. cuneiformis* et de *C. cordata*. Ces formes intermédiaires répondent assez bien à la forme *C. cuneiformis* var. *Forbesi* Desh.

ZONE E. — A St-Josse, et surtout à St-Aubin : *Cyrena cuneiformis* Fér. (c), *C. tellinella* Fér. (a. r.), *Arca modioliformis* var. *dulwichiensis* Edw. (r), *Mytilus laevigatus* Desh. (a. r.); *Ostrea bellovacensis* Lamk. (a. c.) (avec souvent éponges perforantes *Cliona erodens* Dolf.), *Ostrea sparnacensis* Defr. (r), *Neritina globulus* Fér., (a. r.), *Melania inquinata* Defr. (c), *Melanopsis buccinoidea* Fér. (a. c.), *Potamides funatum* Mant. (c), *Tritonidea lata* Sow. (r), et enfin des fragments de siphon de *Teredina* (r).

ZONE F. — Les fossiles sont généralement mal conservés; ce sont : *Ostrea bellovacensis* Lamk. (c. c.), *Ostrea sparnacensis* Defr. (a. c.), *Cyrena cuneiformis* Fér. (c.), *Potamides funatum* Mant. (c.), *Melania inquinata* Defr. (c.).

En résumé, on voit d'abord des couches marines landéniennes n'ayant pas livré encore de fossiles, puis des couches sparnaciennes d'eau saumâtre à *C. cordata*. Puis, peu à peu des formes d'eau douce deviennent prédominantes (*Unios*, *Planorbis*, *Lépidostées*), sans exclusion toutefois de types d'eau saumâtre (*C. cordata*, *Hydrobies*). Le milieu redevient nettement saumâtre en même temps que la *C. cuneiformis* remplace la *C. cordata*. Vers le sommet des carrières on voit s'accroître légèrement le caractère marin du milieu par la grande prédominance des *Huîtres*.

L'horaire de l'excursion n'a pas permis d'aller voir entre St-Josse et Montreuil les sables et galets du Mont Hulin, qui recouvrent les couches sparnaciennes de St-Aubin et marquent le retour du milieu marin franc avec la transgression yprésienne.

Nous devons reprendre le train pour nous rendre à Amiens, pour en repartir le lendemain, afin d'étudier, avec le concours de notre confrère M. Ed. Leroux, d'intéressantes formations éocènes et crétacées de la bordure Nord du bassin de Paris. Devant la gare de St-Josse, nous n'avons pu, en conséquence, que jeter un coup d'œil sur les couches marines récentes du Marquenterre à *Cardium edule*, sans pouvoir nous y arrêter.

ADDITION AU COMPTE-RENDU DE L'EXCURSION. — Il y a lieu de signaler ici la découverte de fragments d'ambre, dont l'un avec traces de bois, faite quelques jours après l'excursion dans la carrière de St-Aubin vers la partie supérieure de la zone D (argiles à *C. cordata*), à 0 m. 65 au-dessus du filet de sable à *Lepidosteus* (qui constitue le meilleur repère à St-Aubin).

Réunion extraordinaire annuelle
de la Société Géologique du Nord
à Liévin et à Vimy
le 25 Juin 1922

La réunion extraordinaire annuelle de la Société s'est tenue le 25 Juin, à Liévin et à Vimy. Elle avait pour objet l'étude des terrains silurien et dévonien des puits n° 7 de Liévin et n° 1 de Vimy, en cours de creusement.

Ont pris part à cette excursion :

MM. Agniel,	MM. Dewattines,
Ch. Barrois,	Dollé,
P. Bertrand,	G. Dubois,
Chavy,	A.-P. Dutertre,
E. Delahaye,	Galle,
Delecroix,	Huchet,
Delépine,	F. Joly,
R. Delhaye,	E. Lafont,

Lay-Crespel,	E. Nourtier,
Général Leleu,	O. Pélabon,
Ed. Leroux,	Plane,
Maréchal,	P. Pruvost,
A. Meyer,	Rochette,
P. Montagne,	Roi,
L. Morin,	

Membres de la Société, auxquels s'étaient joints :

MM. Lasnier, Professeur au Lycée Faidherbe, Tiévant et Wallon, Ingénieurs à la Société Houillère de Liévin.

A la gare de Lens, les excursionnistes sont reçus à l'arrivée du train de Lille, par MM. L. Morin, Directeur de la Société houillère de Liévin, Chavy, Ingénieur en chef, et Roi, Ingénieur principal de la même Compagnie, et par M. E. Lafont, Directeur de la Compagnie des Mines de Vimy-Fresnoy.

Un train spécial, mis à la disposition des excursionnistes par la Société houillère de Liévin, les conduit d'abord aux fours à chaux de la Société, où l'on examine un terme de la série des morts-terrains crétacés, la craie à *Micraster cor testudinarium*, sans silex, dans laquelle on récolte un grand nombre de fossiles; puis les excursionnistes sont transportés au nouveau siège n° 7 de la Société, situé sur la route de Lens à Arras. Des échantillons soigneusement étiquetés, recueillis lors du fonçage des deux puits jumeaux, sont examinés par les Membres de la Société, sur le carreau de la fosse.

M. Barrois indique la succession des terrains rencontrés. Sous les morts-terrains crétacés, au lieu de pénétrer directement dans le terrain houiller, les fosses de Liévin et de Vimy traversent un massif, épais de plusieurs centaines de mètres, de roches plus anciennes que le terrain houiller, d'âge silurien et dévonien, amenées sur la partie méridionale du bassin par suite du grand accident de la faille du Midi. L'étude détaillée des nombreux fossiles recueillis,

par les Ingénieurs de Liévin, dans ces couches charriées, a été faite par des membres de notre Société et publiée dans nos mémoires sous forme d'un volume orné de planches dont la place est dans la bibliothèque de tous nos confrères (1).

La succession des couches traversées est la suivante :

GÉDINNIEN SUPÉRIEUR :

- 7°) Grès de Vimy, à *Pteraspis Dewalquei* 200^m00
 6°) Grès de Pernes, à *Pteraspis Crouchi* 200^m00

GÉDINNIEN INFÉRIEUR :

- 5°) Psammites de Liévin à *Modiolopsis complanata*, *Pteraspis Gosseleti*, *Cyathaspis Barroisi* 80^m00
 4°) Schistes à Tentaculites de Méricourt, à *Cryphaeus* et *Spirifer Mercuri* 23^m00

SILURIEN SUPÉRIEUR :

- 3°) Grauwacke à Orthocères et *Spirifer elevatus* de Drocourt 22^m00
 2°) Calcaire d'Angres à *Calymmene Blumenbachii*
 1°) Calcaire de Liévin à *Dayia navicula* 16^m00

FAILLE DU MIDI :
 Terrain houiller.

Les puits n° 7 et 7 bis de Liévin ont traversé les assises de Pernes et de Liévin, dans lesquelles on recueille quelques-uns des curieux Ostracodermes décrits par M. M. Leriche, puis les assises de Méricourt, de Drocourt et d'Angres ; lors de la visite de la Société, ils étaient arrêtés dans cette dernière couche à la profondeur de 370 mètres. De ces trois assises, les excursionnistes font une ample moisson de fossiles, représentant des faunes marines siluriennes et gédiniennes.

A l'issue du déjeuner offert par la Société houillère de Liévin aux Membres de la Société Géologique, M. L. Morin prononce les paroles suivantes :

« Messieurs les Professeurs et Membres de la Société de Géologie, votre visite parmi nous a toujours été accueillie avec le plus grand plaisir et la plus sincère affection.

(1) Voir les *Mémoires de la Société Géologique du Nord*, t. VI, (2^e partie), fasc. 1 et 2.

Cette année, elle nous est plus particulièrement chère : elle relie les chaînons d'un lien brisé par de nombreuses années de guerre, combien cruelles, et tend à nous les faire oublier ; elle nous apporte votre appui au moment où l'intérêt de vos travaux s'augmente pour nos exploitations.

Vous connaissez nos destructions, vous les comprenez mieux en voyant que tous nos travaux réellement productifs sont encore sous l'eau et que nous devons nous contenter actuellement des veines et passées non exploitées. La recherche de celles-ci, l'exploitation des régions délaissées, s'inspirent de vos découvertes, de vos leçons, de vos efforts, d'une façon plus vive.

La Géologie ne reste pas ainsi dans le seul domaine des belles études qui, au point de vue philosophique, la rendent si intéressante, elle se lie intimement à nos exploitations par des points de vue pratiques d'une valeur inappréciable.

Géologues et mineurs sont si près l'un de l'autre qu'on a pu voir ces jours derniers, au Congrès de Liège, un Ingénieur présentant un mémoire à la Section de Géologie, revendiqué par la Section des Mines et invité par cela même à faire deux conférences.

Il s'agissait, il est vrai, d'un problème redoutable sur le gisement et le dégagement du grisou, et je ne puis m'empêcher ici de marquer la connexité de nos travaux.

Vous connaissez tous les dégagements de grisou et d'acide carbonique sous l'effet d'un coup de mine, d'un coup de pic, d'une dépression barométrique ; des milliers de tonnes de houille sont projetés, des centaines de mille mètres cubes de gaz sont libérés, provoquant la terreur et la mort jusque parmi les populations paisibles de la surface.

Quoi de plus effrayant ! Et ce sombre tableau ne mérite-t-il pas qu'on s'y arrête !

Jusqu'à ces dernières années, on voyait dans la pression du grisou et d'acide carbonique, les causes principales de

ces manifestations ; actuellement, on les attribue à un état de compression conservé dans ces gisements des massifs de houille et de terrains, au poids du terrain de recouvrement, aux pressions causées par l'exploitation.

Et vous voyez le combat contre eux se transformer. Au lieu d'un ennemi invisible et insaisissable, nous nous trouvons devant un ennemi effectif et en partie saisissable. Et vous voyez l'importance de vos études.

L'orogénie serait la grande cause, non seulement de ces catastrophes, mais peut-être, j'en ai exprimé l'opinion, la cause première de l'état grisouteux ou carbonique de nos exploitations.

La discussion est ouverte ; il vous appartient de nous aider devant ces problèmes angoissants, qui, confinés jusqu'ici dans les bassins tourmentés du Gard, du Plateau Central, de Belgique, nous guettent, soyons-en certains.

A ce titre nouveau, je me félicite plus sincèrement encore de vous voir ici, regrettant toutefois que nos ruines ne nous aient pas permis de vous faire une réception aussi digne que celle que vous méritez, mais je me console en pensant que la science est ennemie des molles délices et se suffit à elle-même.

Je me console aussi, Messieurs, en pensant que ce décor si simple cache des trésors de vaillance ; ils vous entourent, ils vous accompagneront dans votre course, à chaque pas, vous pourrez les sentir. Ce que virent ces montagnes de l'Artois, dont Vimy est un des premiers contreforts, nul ne saurait le dire et l'apprécier à sa juste valeur, un fait d'héroïsme n'ayant de comparable que le fait voisin, l'émulation des groupes et des individualités entraînent au prodige.

Pour en perpétuer la mémoire, je vous rappellerai le mot d'un officier allemand, prononcé chez moi :

« Madame, disait le colonel Hoffmann, un soir de ces combats épiques où les nôtres accourus de tous les points de la France, tombaient si nombreux, et si obscurément

dignes, Madame, vous pouvez dire que chaque soldat français tombé sur Lorette est un héros ».

Ces leçons de vaillance ne sauraient rester sans lendemain, vous en êtes un exemple aujourd'hui, vous le continuerez.

Messieurs, en vous remerciant de votre visite, je porte un toast affectueux à votre éminent et sympathique professeur, Monsieur Charles Barrois, à tous vos professeurs, à vos anciens Présidents, à mes collègues ici présents, et bois à la prospérité de la Société de Géologie ».

En l'absence du Président de la Société, M. J. Tacquet, retenu par ses fonctions en Silésie, M. **Ch. Barrois** remercie M. Morin de ses paroles de bienvenue et la Compagnie de Liévin de l'accueil qu'elle réserve toujours aux Géologues du Nord. Leur reconnaissance lui est acquise, d'ailleurs, depuis longtemps, pour les multiples services qu'elle ne cesse de rendre à la science, par ses sondages, venus apporter les preuves des théories géologiques de Gosselet ; à l'industrie régionale, par la découverte de l'extension méridionale de son bassin ; à l'art des mines et à l'humanité, par sa lutte victorieuse contre le grisou, sous des chefs comme Simon et M. Morin.

Et M. Barrois lève son verre à la santé de M. Morin, le vaillant Directeur de Liévin, à la complète et rapide résurrection de sa Société, au développement de celle de Vimy, œuvre de M. Lafont.

Les Membres de la Société reprennent, après déjeuner, l'étude des roches retirées des puits et éparses sur le terris, puis, à deux heures, ils s'acheminent vers le puits n° 1 de Vimy, situé à peu de distance au sud, où M. **E. Lafont**, Directeur, leur souhaite la bienvenue, et explique, sur une coupe, la succession des couches traversées par les puits. Elle est la même qu'à Liévin, sauf que 200 m. environ de grès (de Vimy) à *Pteraspis Dewalquei*, absents à Liévin, ont été rencontrés au sommet du massif, qui s'épaissit vers le sud. Les puits de Vimy étaient parvenus, le jour

de la visite de la Société, à la profondeur de 743 m., dans l'assise d'Angres. Ainsi les couches plongent au sud, comme la faille du midi.

Une série d'échantillons classés est examinée, et les excursionnistes se rendent ensuite sur le terris où ils recueillent des fossiles en abondance.

A cinq heures, ils reprennent, en gare de Vimy, le train pour Lille.

Analyse d'une note de M. G. Steinmann

sur le **Callovien** et l'**Oxfordien** de la **Woëvre** (1)

par **A.-P. Dutertre** (2)

Il existe en Woëvre une formation importante presque entièrement argileuse, qui débute dans le Bathonien supérieur avec les marnes à *Rhynchonella varians* Schloth. (Variansmergel) et remonte jusqu'à l'Oxfordien supérieur (terrain à chailles) ; à l'aide de comparaisons avec la région de Toul, Wohlgemuth (3) a attribué la partie inférieure de ces argiles au Callovien supérieur et le reste à l'Oxfordien inférieur, mais il a réuni cet ensemble sous le nom d'argile à *Serpula vertebralis* Sow.

Deux observations récentes ont permis à M. G. Steinmann de reconnaître dans ces argiles les divisions établies dans d'autres régions.

I. — Les échantillons d'un sondage recueillis par M. le Dr Welter ont donné les résultats suivants :

1° Marne argileuse gris noir avec concrétions calcaires et sable fin quartzeux, contenant une faune de Foraminifères très riche en espèces et en individus : Lagenidés

(1) Ueber Callovien und Oxford in der Woëvre von G. Steinmann (Bonn.), *Sonderabdruck aus Geologische Rundschau*. Band VII. Heft 1/2, p. 91 à 95, Leipzig, W. Engelmann, 1916.

(2) Communication faite à la séance du 26 avril 1922.

(3) Recherches sur le Jurassique moyen à l'est du Bassin de Paris. *Thèse Fac. Lille*, 1883.

(*Nodosaria*, *Cristellaria*, *Marginulina*, *Polymorphina*), Textularidés (*Textularia*), Rotulidés (*Pulvinulina*), Miliolidés (nombreux *Spiroloculina* et *Cornuspira*) ; toutes les formes sont de petite taille sauf *Cristellaria rotulata* Lk (1) ; c'est la zone à *Rhync. varians* Schloth. (Variansmergel) = Bathonien supérieur.

2° Argiles avec *Kepplerites* écrasés : c'est la zone à *Macrocephalites Macrocephalus* Schloth. = Callovien inférieur.

3° Argiles gris jaune avec cristaux de gypse, concrétions ferrugineuses et un peu de sable quartzeux renfermant *Hecticoceras hecticum* Rein., *Cosmoceras* cf *Gulielimi* Sow., *Leda lacryma* Sow., *Posidonia Buchi* A. Roem., *Pecten fibrosus* Sow., *Pecten demissus* Bean., *Astarte percussa* Et. (= *A. Mosae* d'Orb.) et une faune de Foraminifères pauvre en espèces et moins riche en individus que la précédente : *Cristellaria rotulata* Lk et *Pulvinulina elegans* d'Orb. (décrite dans la littérature comme *Epistomina* avec plusieurs noms spécifiques différents) sont les seules formes abondantes ; la riche faune de Miliolidés des argiles bathoniennes manque complètement : c'est la zone à *Cosmoceras ornatum* Schloth. (Ornatenton) = Callovien supérieur.

Ces différences reconnues entre les faunes de foraminifères ne sont pas spéciales à la Woëvre : ainsi, d'après Benecke, la faune de Miliolidés manque complètement dans les argiles à *Cosm. ornatum* Schloth. de Scharrachbergheim (nord de l'Alsace), où l'on n'a trouvé que quelques *Crist. rotulata* Lk. ; Terquem (2) et Uhlig (3) ont

(1) Coquille à enroulement semblable à celui d'une ammonite avec tours embrassants. Ce genre, qui apparaît dès le Trias, est très bien représenté dans la craie, les terrains tertiaires et les mers actuelles.

(2) Les Foraminifères et Ostracodes du Fuller's earth des environs de Varsovie. *Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 3 série, 4, 1886.

(3) Ueber Foraminiferen aus dem rjäsanthen Ornatentone. *Jahr K. K. Géol. R. A.* 33, 1883, S. 735 f.

obtenu aussi des résultats comparables, et il serait intéressant de savoir jusqu'à quel point les foraminifères peuvent servir à différencier des étages en l'absence de fossiles macroscopiques; il ne s'agit pas, sans doute, de disparitions complètes de faunes, mais de simples migrations; ainsi Deecke (1) a montré que la faune à Miliolidés réapparaît en Franche-Comté, dans les argiles à *Creniceras Renggeri* Opp. (Renggeritonen) qui, en Woëvre, ont fourni la même faune à M. G. Steinmann; enfin, d'après Reuss, *Pulvin. elegans* Lk. a été retrouvée dans les argiles du Gault de l'Allemagne du Nord, dans le tertiaire, et existe encore dans les mers actuelles.

II. — MM. les D^{rs} Cloos et Schmitthenner ont recueilli dans les argiles noires un grand nombre de fossiles qui appartiennent à la zone à *Cre n.* Reggeri Opp.; *Serpula vertebralis* Sow. (2) (que l'on trouve depuis l'Angleterre jusqu'au département de la Marne), *Belemnites pressulus* Quendst., *Hecticoceras* cf. *Matheyi* de Lor., *Astarte percrassa* Et. (= *Ast. Mosae* d'Orb.), *Trigonia elongata* Sow., des formes intermédiaires entre *Trigonia clavellata* Park. et *Trigonia irregularis* Seeb., *Nucula inconstans* Roed., *Leda (Dacryomya) acuta* Mer., *Posidonia Buchi* A. Roc., *Plicatula Quendstedti* de Lor., *Ostrea* cf. *Ogierini* de Lor., *Terebratulula Stutzi* Haas, *Rhynchonella Thurmanni* Volz., *Balanocrinus pentagonalis* Gf., *Trochocyathus Delemonianus* Thurm., *Trochocyathus Matheyi* Koby; les ammonites manquent presque totalement et les fossiles sont rarement pyritisés. En Woëvre, certains gisements à *Cren. Renggeri* Opp. et à *Serpula vertebralis* Sow., contiennent une faune de Miliolidés avec de nombreux *Haplophragmium* comme en Franche-Comté.

(1) Les foraminifères de l'Oxfordien des environs de Montbéliard (Doubs). *Soc. d'Emul. Montbéliard*, 16, 1886.

(2) Dans le Bas-Boulonnais, cette serpule est très abondante à un niveau spécial des argiles exploitées à la tuilerie de Montaubert (commune de Colembert); elle se trouve là surtout

Séance du 28 Juin 1922

Présidence de M. G. Delépine, ancien Président

En l'absence de M. Tacquet, retenu en Silésie, et de M. Cornet, Vice-Président, M. G. Delépine, ancien Président, occupe le fauteuil.

Sont élus Membres de la Société :

MM. **Godet**, Ingénieur à Laon,
de la Gorce, Ingénieur Agronome à Avesnelles,
P. Michotte, Professeur de Géographie à l'Université de Louvain,
Roi, Ingénieur Principal à la Compagnie des Mines de Liévin.

L'Académie Royale des Sciences et Arts de Belgique a adressé à la Société Géologique du Nord une médaille de bronze commémorative du 150^e anniversaire de sa fondation. En remerciant l'Académie Royale d'avoir associé la Société Géologique à la célébration de cet anniversaire, le Président lui exprime ses vœux les plus sincères pour la prospérité de la savante Compagnie.

M. **P. Lecomte** adresse à la Société des échantillons de sels de potasse d'Alsace, illustrant des recherches récentes de M. Lebrun, Ingénieur, sur la coloration de ces substances.

M. l'abbé **G. Delépine** fait une communication sur le Calcaire carbonifère du Limbourg hollandais.

vers le haut de ces argiles qui contiennent *Cosmoceras Jason* Zieten, *Cosmoceras Duncani* Sow., de nombreux ossements de reptiles (dents, plaques dorsales et vertèbres de Stenosauriens principalement), et de rares ichthyodorulites ; ces couches du Callovien supérieur supportent, à Montaubert, des argiles à *Quendstedticeras Lamberti* Sow., et *Peltocheras athleta* Phill., dans lesquelles cette serpule est beaucoup moins abondante ; les zones à *Cren. Renggeri* Opp. et à *Cardioceras cordatum* Sow., sont représentées par des argiles exploitées jadis à la tuilerie du Coquillot (commune du Wast), dans lesquelles *Serp. vertebralis* Sow. n'a été trouvée que plus rarement (Note du traducteur).

M. L. Dollé fait une communication sur les Failles de la Selle et de l'Ecaillon, puis une autre sur la Tectonique de la région au nord-est de Cambrai.

M. A.-P. Dutertre fait une communication résumant un certain nombre d'observations sur le Jurassique supérieur du Boulonnais.

M. P. Pruvost offre, de sa part et de celle de Dom G. Fournier, une note qu'ils ont présentée à l'Académie Royale de Belgique (1) et dans laquelle est décrit un nouveau type de Sélacien, découvert par Dom Fournier, dans le marbre noir de Denée (Viséen inférieur). Il montre en même temps un échantillon de ce curieux fossile offert par le R. P. Fournier au Musée Gosselet de Lille.

M. Pruvost résume les circonstances de la découverte et décrit l'état très particulier des 23 empreintes de ce fossile, dont les différentes pièces squelettiques sont éparpillées à la surface du banc calcaire. Dom Fournier a insisté dans la note sur le mode très curieux de fossilisation dans une vase sapropélieenne.

« Le poisson, ajoute M. Pruvost, a pu être reconstitué. Il s'est trouvé être un représentant inédit du groupe des Elasmobranches, très voisin des *Cladodus*, dont il a les dents, avec une différence profonde dans la structure des nageoires paires, dont l'axe n'est pas comme chez les *Cladodus* divisé en une file de segments. J'ai donné le nom de *Denaea Fournieri* nov. gen. et nov. sp., à ce type de sélacien très simple.

Depuis la publication de cette note, M. A. S. Woodward a bien voulu appeler mon attention sur un sélacien du terrain houiller de l'Illinois, *Symmorium reniforme* Cope (1), qui présente le même type d'organisation. Ses

(1) G. FOURNIER et P. PRUVOST. Découverte d'un Poisson nouveau dans le Marbre noir de Denée. *Bull. Acad. Roy. Belg. (Classe des Sciences)*, Séance du 2 mai 1922, p. 210 à 218, 1 fig.

(1) E. COPE. *Amer. Naturalist*, 1893, p. 999, et *Journ. of the Acad. of Sciences*, Philadelphia, sér. 2, vol. IX, part. 4 (1895), p. 427, pl. XVIII, fig. 1-5.

restes un peu plus complets confirment entièrement la reconstitution que j'avais donnée de *Denaëa*. Celui-ci ne se présente plus comme un type isolé, mais comme le précurseur dinantien du genre américain, assez différent d'autre part par sa taille et les détails de son organisation ».

M. l'abbé **G. Delépine** offre à la Société, de la part de M. l'abbé **G. Depape**, un exemplaire de son mémoire sur « La Flore pliocène de la Vallée du Rhône », dont l'auteur résumera le contenu dans une séance prochaine.

M. G. Dubois fait la communication suivante :

Fossiles de l'Argile de Roubaix à Croix

par **G. Dubois**

L'excursion qui, chaque année, est consacrée à l'étude des terrains crétacés et tertiaires de Lezennes et d'Hellemmes, a été complétée cette année (30 avril 1922), par une visite de la tranchée de chemin de fer de Croix, où les excursionnistes ont pu récolter une riche faunule de l'Yprésien supérieur.

Cette tranchée est ouverte à travers la petite colline de la Masure (ou de la ferme Masure), qui a déjà été coupée par le canal de Roubaix.

Le point fossilifère est à l'E. de la voie, en face de la cabine d'aiguillage n° 1, à 500 m. env. de la gare. La voie est vers l'alt. 30 m. ; le haut de la tranchée vers l'alt. 40 m.

Depuis l'élargissement de la voie et le raccordement d'une usine à la voie ferrée, travaux qui ont eu lieu en 1912-1913, l'argile s'est éboulée et les fossiles ont été rassemblés sous l'action des pluies en petit amas. On ne les trouve donc pas exactement en place. Ils peuvent provenir d'une altitude variant entre 35 et 38 m.

Certains fossiles tels que les Huîtres ont conservé leur test calcaire, d'autres, tels que les Turritelles, se pré-

sentent sous forme d'un moule interne calcaire, ou sont entièrement conservés avec le test silicifié; les dents de Poissons à surface usée sont noires avec souvent une patine légèrement blanche ou rouillée. Les fossiles sont mélangés à de petits galets de silex et de petits galets pisiformes de quartz blanc. Galets et fossiles semblent provenir non pas de la masse argileuse elle-même mais d'une couche d'argile superficielle légèrement remaniée par les ravinelements quaternaires.

De toute évidence, étant donnée la bonne conservation générale des fossiles, le remaniement s'est fait sur place.

Les excursionnistes ont ramassé les espèces suivantes :

- Myliobatis toliapicus* Agass. R.
- Odontaspis macrota* Agass. c.c.
- Lamna Vincenti* Woodw. c.
- Cælorhynchus rectus* Agass. c.
- Ancistrodon armatus* Gervais R. R.
- Xanthopsis Leachi* Desm. R. R.
- Ostrea multicostata* Desh., c. c.
- Turritella Solanderi* May. Egm. c. c.
- Solarium (bistriatum* Desh. ?) R.
- Nummulites planulata* d'Orb. c. c.

C'est la faune de l'argile de Roubaix (Yprésien supérieur). Les gisements fossilifères de cette assise étant devenus très rares aux environs de Roubaix (1), il était intéressant de signaler celui-ci qui, selon toute vraisemblance, sera accessible pendant quelques années encore.

Séance du 22 Novembre 1922

Présidence de M. Tacquet, Président

Le Président annonce le décès de :

MM. **Edouard Thiéry**, Directeur des Mines de Douchy, à Lourches.

(1) Parmi les travaux assez nombreux consacrés à la faune de l'argile de Roubaix, je rappelle les notes ci-dessous qui intéressent plus spécialement le gisement signalé :

CHELLONNEIX et ORTLIEB. Notice géologique sur le Mont de la ferme Masure, près Roubaix. *Mém. Soc. Sc. Agr. Arts Lille*, 1868, 3^e S., t. V, p. 607.

FLAMANT. Profil géologique du canal de Roubaix. *Mém. Soc. Sc. Agr. Arts Lille*, 1876, 4^e S., t. II, p. 155, 1 pl.

E. Reumaux, Président du Conseil des Mines de Lens.

Liégeois-Six, Imprimeur, Ancien Adjoint au Maire de Lille ;

et exprime à leurs familles les sentiments de condoléances de ses confrères.

M. **Barrois** prend la parole en ces termes :

« Au cours de l'année, la mort a fait des victimes dans nos rangs. Nous avons perdu MM. Reumaux, Thiéry et Liégeois-Six.

La fin tragique de **E. Reumaux**, lamentable pour la région du Nord, est vivement ressentie par la Société géologique.

Successivement Ingénieur, Directeur général, et Président de la Compagnie des Mines de Lens, Reumaux était arrivé à faire de cette concession la première du pays, première par le tonnage passé entre ses mains de 750.000 tonnes à 4.000.000 de tonnes ; première par la puissance et la beauté de ses installations minières et industrielles, louable entre toutes par l'importance de ses œuvres d'assistance et de prévoyance sociales, et toujours en tête de tous les perfectionnements et de tous les progrès.

L'œuvre considérable de Reumaux l'avait placé au premier rang parmi les grands serviteurs du pays. Grand ingénieur, grand industriel, grand organisateur, grand producteur de richesse, il s'est montré pendant la guerre plus admirable encore par l'élévation et la noblesse de son caractère que par la grandeur de son œuvre. Témoin héroïque de la destruction systématique de l'œuvre de sa vie, il demeura debout, et fût l'artisan stoïque et génial de sa résurrection.

Lens, cité industrielle, avec ses usines et ses mines, a été rebâti deux fois sous l'impulsion et grâce à l'énergie d'un même homme.

A nous, ses confrères de cette Société, la vie de Reumaux fournit un autre enseignement, dans sa foi à l'union de la science pure et de la science appliquée : il estimait qu'elles se devaient un mutuel appui, que l'industrie avait intérêt à appliquer les conquêtes et les méthodes de la science, comme la science avait avantage à creuser les problèmes posés par l'industrie et à user des ressources qu'elle lui offre. Ce fut la raison qui le porta toujours à suivre les travaux des savants et à les aider, et qui fit de lui le bienfaiteur éclairé et regretté de la Société Géologique du Nord et des laboratoires de l'Université de Lille.

M. **Edouard Thiéry**, Directeur de la Compagnie des Mines de Douchy, laisse en mourant un grand vide dans la Société. Il était du nombre de ces ingénieurs distingués qui font marcher de pair l'augmentation de leur tonnage et le développement de travaux de préparation basés sur la connaissance exacte du gisement. Il a ainsi contribué par des sondages à grande profondeur à préciser nos connaissances sur la limite méridionale du bassin de Valenciennes, et à doter le Musée houiller de documents intéressants.

La mort de M. **Liégeois-Six** nous est d'autant plus sensible qu'il appartenait à la Société au double titre de confrère et d'éditeur : sa maison imprima les publications de la Société Géologique depuis sa fondation. Son dévouement à la Société n'était dépassé que par l'intérêt qu'il portait aux œuvres sociales qu'il présidait, aux affaires municipales qu'il dirigeait, comme Adjoint au Maire de Lille, avant et pendant l'occupation allemande. Partout, il rendit d'éminents services. »

Le Président exprime les vives félicitations de la Société Géologique du Nord à :

M. Ch. Barrois, qui vient d'être nommé Officier de l'Ordre de Léopold ;

M. l'abbé G. Delépine, qui a été élu Doyen de la Faculté des Sciences de l'Université libre ;

M. P. Pruvost, qui a été nommé Professeur de Géologie appliquée à la Faculté des Sciences de Lille.

Le Président annonce que **M. F. Constant**, Directeur du Service Départemental d'Hygiène de Beauvais, vient de faire un don de 1.000 francs à la Société. Il remercie le donateur de sa générosité. **M. F. Constant** est proclamé Membre à perpétuité.

Le Président remercie **M. Van Sante** qui a fait à la Société un don d'argent de la valeur d'une cotisation annuelle.

Sont élus Membres de la Société :

MM. Danicourt Ingénieur-Hydrologue à Amiens.

Defretin, Etudiant à la Faculté des Sciences de Lille,

Delannoy, Ingénieur Civil des Mines à La Madeleine,

Hénault, Archiviste-Bibliothécaire à Valenciennes, Directeur du Musée de Bavai,

Landrieu, Ingénieur à la Société d'Escaut et Meuse, à Valenciennes

Nihous, Etudiant à la Faculté des Sciences de Lille,

Oudouard, Ingénieur des Mines à Waziers.

M. G. Depape fait la communication suivante :

Recherches sur la flore pliocène

de la Vallée du Rhône

par l'abbé G. Depape

Les géologues qui ont étudié les terrains pliocènes de la vallée du Rhône ont depuis longtemps remarqué, dans

les divers sédiments — marins, saumâtres ou d'eau douce — la fréquence des empreintes végétales. Cependant, ces empreintes n'ont fait l'objet que d'un petit nombre d'études paléontologiques.

Le premier mémoire de quelque importance est celui qui a été publié par G. de Saporta sur la Flore de Vacquières (1).

Le deuxième travail notable est celui de l'abbé Boulay sur la Flore des environs de Théziers (2).

Ayant commencé ses recherches dans la vallée du Rhône en 1886, l'abbé Boulay les poursuivit durant près de vingt ans; la mort (1905) ne lui permit pas de réaliser l'œuvre entrevue.

Nous avons entrepris, en 1910, l'étude des matériaux rassemblés par notre maître. A ses importantes collections, mises à notre entière disposition par son successeur à la Faculté libre des Sciences de Lille, M. le Chanoine Carpentier, nous avons pu ajouter de nouveaux documents. D'autre part, nous avons pu examiner au Muséum d'histoire naturelle de Paris les échantillons de Vacquières recueillis par de Saporta, et utiliser quelques empreintes de Théziers conservées à l'Institut catholique de Paris.

L'étude de ces divers matériaux (interrompue par la guerre de 1914 à 1919), nous a permis de publier enfin en 1922 un travail d'ensemble sur la Flore pliocène de la vallée du Rhône : *Recherches sur la flore pliocène de la Vallée du Rhône*. Flores de Saint-Marcel (Ardèche) et des environs de Théziers (Gard) (3).

Ce travail comprend la révision des espèces de Théziers et de Vacquières publiées par de Saporta et l'abbé Boulay, l'étude des documents recueillis en quelques localités

(1) *Bull. Soc. Géol. France*, s. 3, t. II, p. 272-287, pl. 7 et 8, 1873-1874.

(2) Flore pliocène des environs de Théziers (*Mém. Acad. Vauctuse*, t. VIII, 70 p., 7 pl., 1889).

(3) *Ann. Soc. Nat., Botan.*, s. 10, t. IV, p. 73-265, 45 fig. dans le texte, 15 pl., 1922.

peu importantes; il contient surtout l'examen raisonné de la flore de Saint-Marcel, dont l'abbé Boulay avait signalé l'importance et la richesse, dès 1892, dans un appendice à sa « *Flore pliocène du Mont-Dore* ».

Nous signalerons dans la présente notice les principaux résultats de notre travail concernant :

1. L'âge des gisements à végétaux de la vallée du Rhône ;
2. La composition de la flore pliocène du Rhône ;
3. Les relations de cette flore pliocène :
{ avec la flore actuelle ;
avec les flores fossiles contemporaines,
 plus anciennes,
 plus récentes.

1°. — AGE DES GISEMENTS A VÉGÉTAUX

Les données de la stratigraphie et de la paléontologie animale établissent nettement l'âge des flores de St-Marcel et de Théziers.

La série pliocène du Rhône comprend deux niveaux principaux : le premier correspond au retour offensif de la mer dans la vallée jusqu'à une faible distance de Lyon; l'autre marque le passage à un régime d'abord lacustre, puis fluvial.

	<i>Série sédimentaire</i>	<i>Gisements à végétaux</i>
ASTIEN	supérieur : sables jaunes fluviaux.	
	inférieur : marnes saumâtres à <i>Potamides Basteroti</i> .	Vacquières, Domazan (Gard)
PLAISANCIEN :	marnes marines à <i>Amussium</i> , <i>Nassa semistriata</i> .	Saint-Marcel (Ardèche). Théziers, Bagnols (Gard). Eurre (Drôme).

Le niveau à végétaux le plus anciennement connu est celui des marnes à *Potamides Basteroti* de l'Astien infé-

Acéracées	<i>Acer opulifolium, A. laetum, A. pyrenaicum, A. decipiens, A. integrilobum.</i>
Hamamélidacées	<i>Liquidambar europaeum.</i>
Platanacées	<i>Platanus aceroides.</i>
Oléacées	<i>Fraxinus ornus, Nolelea excelsa.</i>
Apocynacées ..	<i>Nerium oleander.</i>

3° COMPARAISON DE LA FLORE PLIOCÈNE DU RHONE

A) avec la flore actuelle.

Un grand nombre d'espèces pliocènes du Rhône sont identiques ou presque identiques à des espèces encore vivantes. Un certain nombre de celles-ci se rencontrent dans les régions où elles ont été recueillies à l'état fossile, mais la plupart vivent actuellement sous d'autres cieux.

Parmi les représentants actuels *indigènes* de nos formes pliocènes, signalons :

Smilax mauritanica, Phragmites communis, Populus Tremula, P. alba, P. nigra, Alnus glutinosa, Fagus sylvatica, Quercus Ilex, Q. coccifera, Q. sessiliflora, Q. suber, Ulmus campestris, Buxus sempervirens, Acer opulifolium, Viburnum Tinus, Phillyrea latifolia, Ph. angustifolia.

Les *représentants exotiques* des espèces disparues de la vallée du Rhône se rencontrent :

1) dans les régions méditerranéennes, depuis la péninsule ibérique jusqu'à la mer Caspienne, à des latitudes inférieures à celles des gisements pliocènes :

Populus euphratica, Quercus lusitanica, Q. Mirbeckii, Castanea vesca, Juglans regia, Pterocarya caucasica, Zerkova crenata, Platanus orientalis, Acer orientale, Ilex balearica, Fraxinus Ornus, Nerium Oleander.

2) aux Iles Canaries :

Laurus canariensis, Oreodaphne foetens, Persea indica, Ilex canariensis, Nolelea excelsa, Celastrus cassinoides.

3) dans l'Amérique du Nord :

Sabal Adansoni, *Juglans cinerea*, *Robinia pseudoacacia*,
Liriodendron tulipifera, *Liquidambar styraciflua*, *Sassa-*
fras officinale, *Berchemia volubilis*, *Sequoia sempervirens*.

4) en Extrême Orient :

Torreya nucifera, *Ginkgo biloba*, *Sapindus Mukurossi*,
Quercus serrata, *Cinnamomum*, *C. pedunculatum*, *Buett-*
neria aspera.

Les empreintes de toutes ces espèces dont les représen-
tants actuels sont très dispersés, ont été recueillies sur
un espace restreint : elles permettent de se faire une idée
de la richesse de la végétation pliocène.

A partir du rivage de la mer, les espèces se sont éta-
gées sur les versants montagneux suivant leurs exigences
respectives, et il semble qu'elles aient été soumises à des
conditions climatiques comparables avec celles qui sont
actuellement réalisées dans les régions où l'isotherme an-
nuel est d'environ 20° au niveau de la mer et où les pré-
cipitations atmosphériques atteignent ou même dépassent
1.300 millimètres d'eau (sud des Etats-Unis, Chine méri-
dionale).

B) *Comparaison avec les flores fossiles :*

a) *pliocènes.*

Grâce à la variété des stations étagées sur les versants
du Rhône, la flore de cette région présente de nombreux
points de contact avec les flores plaisanciennes ou astien-
nes du Massif Central (Mont-Dore, Cantal), de Meximieux
(Ain), d'Espagne (Barcelone), d'Italie (Toscane, Lombar-
die, Monte-Mario).

b) *plus anciennes.*

Un grand nombre des espèces pliocènes du Rhône sont
identiques ou presque à des formes des flores tertiaires

antérieures. Quelques-unes ont pu être comparées à des espèces recueillies dans les gisements anciens du Groenland (crétacé), d'Angleterre et du Bassin de Paris (éocène) (1), espèces qui paraissent avoir émigré progressivement vers le sud de l'Europe (*Sequoia Langsdorfii*, *Glyptostrobus europæus*, *Ginkgo adiantoides*, *Liriodendron Procaccinii*, *Platanus aceroides*, *Sassafras Ferrettianum*, *Diospyros brachysepala*).

Les affinités sont des plus étroites avec les flores aquitaniennes du Sud-Est (Armissan, Manosque, Argiles de Marseille), helvétique de Suisse (Ocningen), mais surtout avec les flores du miocène supérieur (Joursac, Mont-Charay, Rochessauve, Sinigaglia, Cerdagne). On remarque cependant, quand on passe du miocène au pliocène, une diminution sensible dans le nombre des espèces chaudes et exotiques.

c) *plus récentes* :

On observe dans le Sud-Est de la France un contraste frappant entre la flore plaisancienne encore riche en espèces exotiques et la flore quaternaire presque exclusivement constituée par des espèces indigènes. Ce contraste apparaît même dès l'astien supérieur (Ceyssac). Cette coupure dans l'évolution des flores est semblable à celle qui a été mise en évidence dans l'histoire des faunes tertiaires et quaternaires, et elle s'explique, elle aussi, par les phénomènes géologiques et les modifications climatiques qui marquèrent dans les régions méditerranéennes la fin du tertiaire et les premiers temps quaternaires (derniers soulèvements alpins, courants froids dans la Méditerranée, refroidissement glaciaire).

(1) Notons ici que le Palmier signalé dans la flore éocène des Sables d'Ostricourt (Cf. GOSSELET. Quelques remarques sur la Flore des Sables d'Ostricourt, *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. X, p. 100, 1883) nous paraît très voisin du *Sabal pliocène* de la vallée du Rhône.

M. P. Bertrand rappelle que des expériences de M. Flahault ont montré que la fossilisation des végétaux ne se faisait pratiquement que sur des végétaux vivant dans les lagunes marines ou au bord de ces lagunes. Il prie M. Depape d'indiquer son opinion à ce sujet.

M. Depape fait remarquer que la plupart des végétaux qu'il a étudiés ont été recueillis dans des sédiments franchement marins. Ces végétaux ont dû habiter des stations variées sur les versants des bras de mer ou des lagunes saumâtres qui, durant le pliocène, ont successivement couvert l'emplacement des vallées actuelles du Rhône et de ses affluents. De ces stations étagées à partir du rivage, feuilles, graines et fruits ont pu être transportés au lieu de fossilisation soit par le vent, soit par les eaux de ruissellement.

M. A.-P. Dutertre donne lecture de la note suivante :

M. le Docteur Em. Dutertre, Président de la Commission des Musées de Boulogne-sur-Mer, annonce la récente donation faite à cette ville par M. G. Legay, de toute sa collection de paléontologie boulonnaise qui comprend environ 6.000 espèces d'invertébrés représentées par 20.000 pièces environ, recueillies avec le plus grand soin dans les assises paléozoïques et jurassiques du Bas-Boulonnais; parmi les échantillons dégagés avec une patience admirable par le vaillant chercheur se trouvent de nombreux types figurés rehaussant l'intérêt de cette collection qui est incontestablement la plus complète et la plus riche formée en Boulonnais. On ne saurait trop féliciter le généreux donateur qui après avoir donné au Pays son fils, le capitaine Henri Legay, blessé mortellement à la tête de sa compagnie, a voulu par ce don à sa ville natale faire profiter la science géologique du fruit d'un demi siècle de recherches désintéressées.

Le Museum de Boulogne possédait déjà de belles séries de fossiles du pays ayant heureusement peu souffert du bombardement qui a causé la destruction d'une partie de ses richesses artistiques et archéologiques; après le don de M. Legay, d'autres dons ayant été promis, M. A. P. Dutertre a proposé la création d'un Musée géologique de la région boulonnaise; cette proposition ayant été accueillie favorablement, il a été prévu dans le plan de réorganisation du Museum des salles nécessaires pour donner aux collections de géologie locale tout le développement qu'elles méritent; en outre des fossiles, ces galeries comprendront des collections de roches et de minéraux, de produits tirés du sol de cette région, accompagnés de nombreuses cartes et reconstitutions, de manière à intéresser aussi bien le grand public que les spécialistes.

Les travaux d'aménagement et de classement sont déjà en cours, et le Dr Em. Dutertre espère que le nouveau Musée pourra dès cet été recevoir la visite de la Société Géologique du Nord.

M. P. Pruvost se réjouit de la décision prise par l'Administration municipale de Boulogne-sur-Mer. Les intéressantes collections géologiques réunies dans le Musée de la ville, avaient éprouvé du fait de la guerre quelques dommages et menaçaient de disparaître avec les hommes qui les avaient formées. Heureusement, l'initiative de M. le Dr Dutertre et de la ville de Boulogne leur assure un sort digne d'elles.

M. Pruvost ajoute que le Maire de Boulogne a désigné M. A.-P. Dutertre comme Conservateur de ces collections, et se félicite de les voir confiées aux soins d'un géologue.

M. A.-P. Dutertre fait une communication sur la zone à *Rhynchonella Hopkinsi* du Boulonnais.

M. **A.-P. Dutertre** fait une communication sur le genre *Hypotrema* du Kimmeridgien boulonnais.

M. **G. Delépine** fait, au nom de M. J. de Lapparent, la communication suivante :

Les facies brèchiques du Calcaire carbonifère
par Jacques de Lapparent

On en trouve en Belgique et dans le Boulonnais. Ils se tiennent dans le Viséen, et sont bien connus depuis les travaux de Delépine et de Kaisin; aussi ne voulons-nous ici qu'apporter à la connaissance de certains de leurs types, une contribution dont les éléments nous sont fournis par l'étude micrographique et par la comparaison que nous en avons pu faire avec certaines brèches d'autres étages et d'autres régions.

Nous envisagerons rapidement la manière d'être des brèches dolomitiques, des brèches dites « grandes brèches » de la région de Namur, des brèches rouges du type de Landelies, des brèches du marbre Napoléon du Boulonnais.

A Marche-les-Dames, en aval de Namur, les brèches dolomitiques sont bien développées. Des morceaux anguleux d'un calcaire gris noir très fin sont pris dans un ciment fait d'un amas de chomboèdres d'une dolomie mordorée. Le calcaire est très finement granuleux; il est chargé de cristaux de quartz de néoformation portant en inclusion les menus granules constitutifs du calcaire. La dolomie est répandue dans ce calcaire à l'état de trainées, et ce sont ces trainées qui, se joignant en divers sens, isolent les portions anguleuses du calcaire et donnent à l'ensemble de la roche sa structure brèchique. Dans les rhomboèdres de dolomie on voit encore quelques petits granules de carbonate de chaux. Des cavités maintenant remplies par de la calcite assez largement cristallisée sont en relation avec les trainées dolomitiques.

La dolomitisation, source de l'allure bréchique de ces calcaires, est donc ici le résultat d'une substitution. Quand elle est faible, on peut observer qu'elle atteint principalement le sommet d'un banc dont les morceaux non dolomités sont parfois dérangés l'un par rapport à l'autre. Elle pénètre plus ou moins le banc. Au-dessus, la roche est également dolomitique à sa base. Ainsi le phénomène de dolomitisation qui a produit de telles brèches nous apparaît-il comme lié très intimement à l'épisode même de sédimentation, et quasi contemporain de celui-ci.

Ces dolomies dégagent une forte odeur d'hydrogène sulfuré. C'est à notre sens la preuve qu'il faut chercher ici l'origine de la dolomitisation dans les sulfates magnésiens de l'eau de mer décomposés par les matières organiques imprégnant le sédiment primitif.

Les brèches du niveau des « grandes brèches » sont faites de l'accumulation de morceaux anguleux de même nature que les différents types de roches parmi lesquelles elles se trouvent : et ce sont principalement calcaires fins granuleux, calcaires à hydrozoaires, calcaires rubanées oolithiques. Ces matériaux sont joints par un agglomérat de petits débris au milieu desquels on peut observer, à l'état d'éléments en quelque sorte isolés, les constituants de leurs différents types : par exemple des oolithes simples ou complexes. De la calcite cimente les éléments de cet agglomérat.

De telles brèches comprennent donc des matériaux qui sont *contemporains* de l'époque même de leur formation. Dans l'ensemble d'un niveau bréchique on voit parfois se poursuivre, sur une certaine distance, un banc rocheux du même type pétrographique que certains des matériaux de la brèche : en même temps que se formait la brèche par remaniement de sédiments déjà solides, au moins relativement, en certaines places des sédiments s'accumulaient qui ne seraient pas dérangés.

Les brèches du type des brèches rouges dont un impor-

tant affleurement se voit aux bords de la Sambre, à Lanlies, sont, elles aussi, comme les grandes brèches, faites de morceaux anguleux des divers types du calcaire carbonifère à proximité desquelles on les observe. Mais le ciment qui joint ces morceaux, quand il est carbonaté, n'est fait que d'une mosaïque de cristaux de calcite, et jamais il ne s'y présente les éléments « isolés » des roches, tels qu'on les pouvait observer dans les grandes brèches. A ce caractère différentiel s'ajoute celui de la pigmentation du ciment par l'oxyde de fer et parfois la présence de concrétions ferrugineuses.

D'autres brèches, qui ne sont pas rouges, présentent les mêmes caractères généraux. On peut en observer des affleurements à Crèvecœur près Dinant.

L'étude micrographique du ciment des brèches rouges et des grandes brèches confirme l'opinion de Delépine sur leurs origines respectives. Les brèches rouges et les brèches qui s'y rattachent sont d'origine nettement *secondaire*, en ce sens qu'il n'y a pas de relation entre les épisodes qui ont permis le dépôt des matériaux dont elles dérivent et leur production même.

Dans le Boulonnais, le marbre dit « Napoléon » présente des faciès bréchiques. Un calcaire qui semble le produit du développement sur place d'organismes tels que des hydrozoaires, forme un banc dont la puissance atteint de quatre à cinq mètres et qui se charge, à la partie supérieure, de morceaux anguleux de calcaires rubanés. Ces calcaires rubanés, régulièrement développés, se trouvent d'ailleurs sous le marbre Napoléon et forment un faciès contemporain du développement des organismes qui constituent le marbre. Ils sont eux-mêmes constitués par l'accumulation de petits articles de calcaire granuleux qui semblent provenir de la désagrégation d'hydrozoaires.

Toutes ces brèches sont dues à des causes diverses. Les grandes brèches de la région de Namur et de Charleroi et les brèches du marbre Napoléon du Boulonnais ont leur

origine dans le dérangement de strates sédimentaires peu de temps après leur consolidation. Elles résultent d'un épisode particulier dont l'action sur les sédiments fut principalement mécanique. Kaisin a décrit dans le « marbre noir de Dinant » des faciès brèchiques de semblable origine. Mais s'il y a eu dérangement des strates sédimentaires, il n'y a eu que faible transport des morceaux. Nous ne constatons dans le cas de ces brèches rien d'analogue à ce qu'il nous a été donné d'observer dans les terrains du Crétacé et de l'Eocène des Pyrénées où des roches de faciès pélagique furent entraînés dans des régions de dépôts plus littorales. Ces brèches du Crétacé ont une architecture spéciale et montrent un mur différent de leur toit, mettant ainsi en évidence le caractère cyclique de l'épisode qui les a produites. Rien de semblable ne s'observe dans les brèches du calcaire carbonifère.

Les brèches dolomitiques ont une origine chimique et sont dues à l'imprégnation du sédiment par les sels susceptibles d'en produire la dolomitisation. Le problème de leur origine n'est autre que celui de la dolomitisation même du calcaire carbonifère. Elles représentent un cas de dolomitisation incomplète.

Quant aux brèches rouges, elles sont aussi d'origine chimique en ce sens qu'une dissolution partielle des calcaires a dû préalablement se faire pour qu'elles soient produites. Il n'est pas étonnant que cette dissolution ait atteint certains bancs rocheux plutôt que d'autres, et c'est pourquoi l'ensemble brèchique prend parfois l'allure d'un complexe interstratifié. Elles posent un problème que leur seul cas, semble-t-il, ne permettra pas de résoudre : celui des conditions dans lesquelles a pu se faire la dissolution et la reprécipitation du carbonate de chaux dans un complexe maintenant massif.

M. P. Pruvost tient à insister sur le fait que les conclusions des observations microscopiques, si intéressantes, de M. J. de Lapparent, confirment celles auxquelles M. l'abbé Delépine était arrivé au cours de son étude stratigraphique du Calcaire carbonifère de la Belgique, relativement à l'origine des brèches. Il est vivement frappé par le remarquable aboutissement d'une étude parallèle et indépendante accomplie par deux spécialistes, l'un de la stratigraphie, l'autre de la micrographie, après de minutieuses observations sur le terrain.

M. G. Dubois fait la communication suivante :

Remarques sur la coupe de la falaise du Crotoy
par Georges Dubois

I. — Les différentes couches qui constituent la falaise du Crotoy ont été considérées tantôt comme des formations géologiques naturelles, tantôt comme des Kjøkkenmøddings.

Une belle section en est visible aux pieds de la villa « Les Grèbes ». En voici les détails :

5. —	Sable de dune avec bandes caillouteuses et bancs de débris de cuisine, coquilles, poteries, sol charbonneux ; en moyenne	1 ^m 50
4 (a). —	Falun de <i>Cardium</i> à coquilles presque toutes entières et bivalves	0 ^m 10
4. —	Falun de <i>Oardium</i> formé de couches de coquille plus ou moins fragmentées et de lits de petits galets	0 ^m 40
3 (a). —	Sable brunâtre, sale, humique par places avec débris de cuisine, poterie, <i>Cardium</i> entiers et fragmentés	0 ^m 05
3. —	Sable de dune avec bancs humiques, lits de petits cailloux ronds ou anguleux vers la partie supérieure surtout et, dans toute la masse, des débris de <i>Cardium</i> et de poteries	1 ^m 00
2. —	Gros galets dans un sable argileux brun, environ.	0 ^m 50
1. —	Argile rousse sableuse avec gros galets rares, petits galets fréquents, au maximum visible sur	1 ^m 00

Au pied de cette falaise s'étend le cordon littoral actuel

formé de sables à galets et par place d'un falun de *Cardium edule* L., espèce dominante, avec *Tellina balthica* L., *Mytilus edulis* L., et *Mactra subtruncata* Da Costa.

II. — La couche d'argile sableuse n° 1 est irrégulière et varie en épaisseur suivant les différents points observés; tantôt sa surface dépasse à peine le cordon littoral actuel, tantôt elle s'élève à 1 m. au-dessus de ce cordon littoral.

La couche n° 2 épouse les irrégularités de la couche précédente; les galets en sont quelquefois disposés de telle manière que leur plus grand axe soit vertical, disposition résultant, vraisemblablement, d'une obliquité primitive exagérée ultérieurement à la suite de la formation de poches d'altération dans lesquelles les galets tendent à descendre.

Ces couches de sable argileux et de galets constituent un cordon littoral ancien, à surface altérée, creusée de poches qui ont été comblées de sable rubéfié, de galets remaniés et de silex cassés. La similitude de ce cordon littoral avec les autres cordons littoraux anciens des Bas-Champs de Picardie est évidente.

La disposition géographique de ceux-ci, leur constitution géologique, leurs relations stratigraphiques, les ont fait considérer par Gosselet et Briquet comme pleistocènes (1).

L'altitude voisine de 10 m. qu'ils possèdent, en général, doit les faire attribuer alors au *Monastirien*, étage récemment défini par M. Depéret.

III. — Les irrégularités de la couche de galets sont comblées en partie par les poches d'altération et de remaniement sur place déjà signalées, et, en fin de compte, par le sable de la couche n° 3 qui apparaît sans aucun conteste

(1) GOSSELET. — Légende de la feuille de Montreuil, suivie des notes d'excursions sur cette feuille et sur les parties voisines de la feuille d'Arras. *Ann. Soc. Géol.*, t. XXXV, 1906, p. 7-105.

BRIQUET. — Sur l'âge des cordons littoraux anciens des Bas-Champs de Picardie, *C. R. Ac. Sc.*, 1919, t. 169, p. 860.

comme une formation continentale, avec débris archéologiques (poteries, coquilles éparses). Cette couche paraît avoir été une dune ou tout au moins une couche d'origine éolienne. Elle présente une zone supérieure un peu rubéfiée et, en quelques autres points, imprégnée de produits humiques.

Les couches 4 (y compris 4 a) sont des faluns bien stratifiés offrant des alternances de couches de coquilles brisées et triturées, avec des couches de coquilles entières, parfois bivalves (surtout dans la couche 4 a). L'espèce dominante est *Cardium edule* L. En beaucoup moins grande quantité on trouve *Mytilus edulis* L. et plus rarement *Tellina balthica* L., *Littorina littorea* L.

Le cordon littoral actuel offre, aux points où il est pauvre en galets, une similitude d'aspect et de composition tout à fait remarquable, avec ce falun à *Cardium*.

Aussi, je considère cette couche de faluns comme un dépôt marin de plage, opinion conforme d'ailleurs à celle émise déjà par Gosselet (1).

La couche 5 est une dune dont la base contient de nombreux débris de cuisine indiscutables (poteries en particulier).

En se déplaçant un peu vers le N. W. on voit la netteté de la séparation des couches 3, 4 et 5 disparaître. D'une part, en effet, le falun à *Cardium* semble s'amincir, et, d'autre part, tout l'ensemble des couches supérieures aux couches monastiriennes a été retourné par suite de l'établissement d'un ancien cimetière qu'on peut observer à la falaise et la route de La Bassée. On ne voit plus alors que du sable contenant poteries, coquilles et ossements humains en abondance, et n'offrant plus aucune trace de subdivision.

On s'explique dès lors que l'on ait pu considérer l'ensemble de sables coquilliers supérieurs aux galets monastiriens comme un Kjökkenmödding.

(1) GOSSELET, *loc. cit.*, p. 96.

Je considère plutôt qu'il y a deux Kjøkkenmøddings, ou si l'on veut deux couches de sables continentaux d'origine dunale avec restes de civilisations séparées par une couche d'origine marine épaisse de 0 m. 50, qui ne paraît exister d'ailleurs que sur le flanc oriental du cordon littoral monastirien.

La disposition des différents bancs est telle que la base du falun à *Cardium edule* se trouve à 2 m. 30 au-dessus du niveau du cordon littoral actuel; le sommet de la couche est ainsi environ à 2 m. 80 au-dessus de ce cordon littoral actuel.

Ce dépôt de plage s'intercale localement entre des formations continentales avec traces archéologiques.

C'est là un dispositif semblable à celui que l'on connaît en de nombreux points du littoral et particulièrement en Flandre.

Séance du 13 Décembre 1922

Présidence de M. Delépine, Président sortant

MM. G. Dubois et A. Duparque font la communication suivante :

Les tufs calcaires de la Plaine Maritime

entre Calais et Guines

par **Georges Dubois et André Duparque**

I. — CONSTITUTION GÉNÉRALE DE LA CONTRÉE COMPRISE ENTRE CALAIS ET GUINES. — Au pied de la pente qui descend de l'enveloppe crayeuse du Boulonnais s'étend, entre Calais et Guines, une région particulièrement basse de la Plaine Maritime flamande, occupée par des marais, près de Guines même, ou couverte de prairies mouillées,

tourbeuses, dont le sol s'élève à peine au-dessus du niveau de l'eau dans les fossés ou les watergands. L'altitude en dépasse rarement 2 m.

Couverte de prairies ou de flaques d'eau à roseaux, pour les gens du pays, la région porte, de toute façon, le nom significatif de *marais*.

La coupe ci-dessous (1) peut être prise comme coupe type du sol du *marais* :

Sondage n° 111 : Hames-Boueres. — Prairie près du Pont-Neuf, entre la Rivière-Neuve et Fort-Château.

	PROF.	EPAIS.
Tourbe		0 ^m 50
Argile bleue	0 ^m 50	2 ^m 00
Sables gris-bleu	2 ^m 50	0 ^m 30
Niveau d'eau important ; Sables bouillants (arrêt du sondage)	2 ^m 80	

A une distance moyenne de 2 km. de la base des coteaux boulonnais, le sol s'élève progressivement vers l'alt. 3 m., voire même 3 m. 50 en certains points. En même temps le paysage change : les fossés deviennent plus profonds et moins nombreux, le sol est plus sec, les champs de céréales sont plus fréquents; on quitte le *marais*. On se trouve alors sur un territoire où les dernières invasions marines ont laissé une couche plus ou moins épaisse de sables blancs ou gris roux à *Cardium edule* qui recouvrent la tourbe.

(1) Les coupes données dans la présente note ont été relevées lors de sondages superficiels effectués par l'un de nous (G. Dubois), en vue du levé géologique détaillé de la Plaine Maritime Française. Une première campagne, en 1921, avait été consacrée à la région Sangatte, Calais, Marek. (G. DUBOIS. — Résultats d'une campagne de sondages à travers les terrains quaternaires et récents du Calaisis), *Ann. Soc. Géol. Nord*, 1921, t. XLVI, p. 67-78, pl. I). — La campagne de 1922 a été consacrée à la région comprise entre Calais, Coquelles, Coulogne, Guines. Ses résultats d'ensemble seront publiés ultérieurement.

M. DUPARQUE s'est occupé spécialement de l'étude pétrographique des tufs.

II. ASPECT DES MASSIFS DE TUF CALCAIRE. — Or, si l'on parcourt le marais, c'est-à-dire la partie tourbeuse de la région qui nous occupe ici, on est vite frappé de l'aspect particulier de certaines pièces de terre souvent peu étendues, limitées généralement à quelques champs, et dont le sol calcaire est nettement surélevé de 0 m. 25 à 0 m. 50 par rapport aux prairies environnantes.

On s'aperçoit facilement de cette différence de niveau lorsqu'un même fossé ou plusieurs fossés d'un même système de watergands traversent successivement des prairies tourbeuses puis un champ au sol spécial dont il vient d'être question : les berges du fossé s'élèvent et sont plus abruptes.

A Pont-à-Trois-Planches un champ à sol calcaire domine le chemin et les autres champs par un véritable rideau de 0 m. 75 de haut.

La terre végétale est grise au lieu d'être noire comme dans les prairies ou les jardins avoisinants; les taupinières sont blanches et bourrées de coquilles d'eau douce blanches.

Enfin, les îlots à sol calcaire sont couverts principalement de champs de céréales et de betteraves.

L'aspect et les propriétés du sol de ces îlots sont dûs à l'existence, en surface, d'une couche plus ou moins épaisse d'un tuf calcaire dont nous allons nous occuper dans la présente note.

Les nombreux sondages superficiels qui ont été effectués cette année par l'un de nous, entre Calais et Guines, nous permettent de préciser ici les connaissances très sommaires que l'on possédait jusqu'à présent sur ce tuf (1).

(1) GOSSELET. — Compte-rendu de l'excursion à Audruick et au Pont-d'Ardres (Pont-sans-pareil), le 23 avril 1893. — *Ann. Soc. Géol. N.*, t. XXI, 1893, p. 116.

GOSSELET et LADRIÈRE. — Note sur la coupe du canal d'Audruick et sur le Tuf calcaire de Saint-Pierre, *Ann. Soc. Géol. N.*, t. XXI, 1893, p. 139-145.

III. — PRINCIPAUX MASSIFS DE TUF RECONNUS ENTRE CALAIS ET GUINES. — Gosselet et Ladrière signalent du tuf jusqu'à l'intérieur de Calais-St-Pierre. Ce point n'a pu être vérifié étant donné que cette agglomération est entièrement bâtie maintenant.

Les massifs mis en évidence au cours de la récente campagne de sondage sont les suivants :

1° *Massif du Pont-du-Leu*. — S'étend des Fontinettes au N. jusque près de Pont-à-Trois-Planches au S. La voie ferrée de Lille à Calais est installée près de sa lisière orientale. Il a un grand diamètre N. S. d'environ 1.000 m., un diamètre E. W. d'environ 500 m.

2° *Massif du Pont-à-Trois-Planches*. — Petit massif nettement distinct du précédent, traversé par la Rivière-Neuve (watergand) ; il a 300 m. de diamètre environ.

3° *Massif de la Digue d'Hames*. — Entre la Rivière-Neuve et la Digue d'Hames ; mesure environ 200 m. de diamètre est accompagné de plusieurs petits massifs satellites de 20 à 50 m. de diamètre.

4° *Massif de la Planche-Tournoire*. — Plusieurs petits flots de tuf le constituent, entre le Pont-Neuf et l'Ecluse-Carrée.

5° *Massif des Marmousets*. — Le long du canal de Guines, entre l'Ecluse-Carrée et le Banc-Valois, avec un petit flot satellite près de la halte de Banc-Valois.

6° *Massif de la rue d'Hames*. — Au sud de Fort-Château.

7° *Massif du Moulin-Rouge*. — Chapelet de petits flots le long de la Rivière d'Hames, sur 1 km de longueur, en face de la ferme et du château du Moulin-Rouge.

Les circonstances n'ont pas permis encore de développer l'étude la Plaine Maritime à l'E. de Guines, vers Ardres. Il est donc possible qu'il existe à l'E. de la région étudiée des massifs de tuf plus ou moins importants.

Dans la région étudiée tant en 1921 (1) qu'en 1922, la densité du réseau des sondages pratiqués donne lieu de croire qu'il n'existe aucun massif de tuf de quelque importance autre que ceux qui ont été signalés ci-dessus.

IV. — CONSTITUTION GÉOLOGIQUE DES MASSIFS DE TUF CALCAIRE. — Le sondage ci-dessous rend compte de la succession de couches la plus fréquemment réalisée dans ces massifs de tufs.

Sondage n° 135 : Coquelles. — Champ au Marais de Coulogne au S. E. du chemin de Pont-de-Coulogne à Pont-à-Trois-Planches :

	PROF.	EPAIS.
Terre végétale grise, marneuse, un peu sableuse		0 ^m 10
Tuf calcaire blanc à coquilles d'eau douce...	0 ^m 10	0 ^m 20
Tourbe	0 ^m 30	0 ^m 05
Argile sableuse grise	0 ^m 35	0 ^m 75
Argile sableuse gris bleu	1 ^m 00	
Niveau d'eau (arrêt du sondage)	1 ^m 10	

Le tuf est *superposé* à la tourbe, qu'il remplace en partie, en ce sens qu'aux points où le tuf existe, la tourbe est un peu moins épaisse qu'aux points les plus voisins où le tuf n'existe pas.

Voici un exemple de ce fait mis en relief par deux sondages très voisins l'un de l'autre effectués en face de Basse-Nielles, entre la digue d'Hames et la Rivière-Neuve (massif de la Digue d'Hames) :

Sondage n° 215 : Fréthun. — Champ, en bordure N. E. du massif de tuf de la digue d'Hames.

	PROF.	EPAIS.
Tourbe		0 ^m 40
Glaise bleue	0 ^m 40	0 ^m 40
Glaise bleue sableuse (arrêt du sondage).....	0 ^m 80	

(1) G. DUBOIS, *loc. cit.*

Sondage n° 214 : Fréthun. — Champ; à 100 m. du précédent; au centre du massif de tuf de la digue d'Hames. Sol plus élevé de 0 m. 40 environ qu'à l'emplacement du sondage n° 215.

	PROF.	EPAIS.
Tuf		0 ^m 45
Tourbe	0 ^m 45	0 ^m 35
Argile bleue sableuse	0 ^m 80	1 ^m 20
Sable gris bleu ; Eau ; Arrêt à	2 ^m 00	

La moindre épaisseur de la tourbe sous le massif de tuf est ici de 5 cm relativement aux points voisins.

La différence d'épaisseur de la tourbe peut être plus considérable et s'élever à 0 m. 50, comme on le constatera dans le sondage n° 234 comparé au sondage n° 235. Mais dans ce sondage n° 234, le tuf ne repose pas directement sur la tourbe : il en est séparé par un filet de 1 cm. de sable assez grossier contenant des débris de *coquilles limniques* : Linnées, Bythinies, Planorbis, toutes très fragmentées. On remarquera en même temps l'épaisseur assez considérable du tuf (1 m.).

Sondage n° 234 : Coulogne. — Champs à la ferme des Marmousets.

	PROF.	EPAIS.
Tuf		1 ^m 00
Filet de sable à coquilles d'eau douce	1 ^m 00	1 ^m 01
Tourbe	1 ^m 01	0 ^m 49
Argile sableuse grise	1 ^m 50	

Sondage n° 235 : Coulogne. — Prairie à 300 m. environ au N. de la Halte de Banc-Valois.

	PROF.	EPAIS.
Tourbe		1 ^m 00
Glaize sableuse grise	1 ^m 00	

Rarement le tuf remplace complètement la tourbe. Un exemple peut en être cité dans le massif de tuf de la digue d'Hames.

Sondage n° 213 : Fréthun. — Champ; Sondage entre les sondages 215 et 214.

	PROF.	EPAIS.
Tuf		0 ^m 80
Argile grise sableuse	0 ^m 80	
Arrêt dans la glaise sableuse	1 ^m 50	

Dans d'autres cas, on voit des intercalations de tourbe et de tuf.

Sondage n° 216 : Nielles-les-Calais. — Prairie; Petit massif satellite du massif de la digue d'Hames, à 300 m. au S. du sondage précédent.

	PROF.	EPAIS.
Tourbe		0 ^m 15
Tuf	0 ^m 15	0 ^m 10
Tourbe	0 ^m 25	0 ^m 35
Glaise bleue	0 ^m 60	

Ces intercalations de tuf et de tourbe s'observent sur les bords des massifs de tuf.

En d'autres points on voit, sur sa bordure, la lentille de tuf s'amincir et se réduire à une ou plusieurs lames calcaires alternant avec la tourbe, lames qui s'amincissent de plus en plus, et finissent par n'être plus représentées quelquefois que par un mince lit de tourbe riche en *Limnées* et *Bythinies* ou par un simple lit de *granules crayeux*.

Nous avons signalé un sondage où le tuf est séparé de la tourbe par un sable à coquilles d'eau douce.

Plus au N., en certains points, le tuf est séparé de la tourbe par du sable marin à *Cardium*, ainsi que l'ont indiqué Gosselet et Ladrière (1).

Sondage (Gosselet-Ladrière), au Café Fossier (entre Calais-St-Pierre et Pont-de-Coulogne).

	PROF.	EPAIS.
Terre végétale		0 ^m 20
Tuf calcaire à <i>Limnées</i>	0 ^m 20	0 ^m 20
Sable jaunâtre à <i>Cardium</i>	0 ^m 40	0 ^m 20
Tourbe	0 ^m 60	
Arrêt à	1 ^m 10	

(1) GOSSELET et LADRIÈRE, *loc. cit.*, p. 144.

Un autre sondage effectué par Gosselet et Ladrière à 500 m. au N. W. du Pont-de-Coulogne, a donné des résultats analogues. Parfois il y aurait des galets dans le sable jaune.

A 100 m. à l'W. du Pont-à-Trois-Planches, un sondage également effectué par Gosselet a fourni les résultats suivants :

Sondage (Gosselet-Ladrière), Pont-à-Trois-Planches, à 100 m. à l'W. du Pont.

	PROF.	EPAIS.
Tuf		0 ^m 40
Tourbe	0 ^m 40	

Au contact du tuf et de la tourbe plusieurs coquilles de *Cardium* ont été trouvées (1).

Au cours de la campagne de recherches de l'année 1922, aucun sondage n'a rencontré la succession indiquée par Gosselet.

En revanche, à la limite du territoire tourbeux du marais et du territoire occupé par les sables marins à *Cardium edule*, on voit le plus souvent au-dessus du tuf un dépôt marin à *Cardium edule*, *Tellina balthica*, *Scrobicularia piperata* et quelques coquilles d'eau douce, constitué par un sable argileux riche en calcaire.

Les éléments calcaires et les coquilles limniques semblent avoir été empruntés au tuf sous-jacent.

Sondage n° 274 : Calais (Pont-du-Leu). — Maison en construction.

	PROF.	EPAIS.
Sable argileux mélangé à du calcaire		0 ^m 50
Tuf	0 ^m 50	0 ^m 30
Tourbe	0 ^m 80	

Nous n'avons pu revoir le massif de tuf, qui, d'après Gosselet et Ladrière, s'étend sous St-Pierre, et n'avons pu nous rendre compte des relations du tuf et du cordon de galets des Pierrettes.

(1) GOSSELET et LADRIÈRE, *loc. cit.*, p. 143.

Gosselet et Ladrière ont vu des galets sur le tuf et dans le tuf (1) et rapportent que les puisatiers de St-Pierre connaissent le tuf sous le banc de galets, lequel « peut acquérir une épaisseur de 2 m. 50 » ; mais ils n'affirment pas que cette épaisseur du banc de galets est atteinte aux points où les galets reposent sur le tuf.

V. — CARACTÈRES LITHOLOGIQUES DES TUF CALCAIRES DU CALAISIS. — Les différents échantillons de tuf qui ont pu être examinés présentent dans l'ensemble un aspect assez constant. C'est une roche blanche, pétrie de coquilles d'eau douce, entières ou fragmentées, celles-ci ayant un test blanc crème ou blanc pur.

La sonde la ramène sous forme d'une boue blanche molle, collante aux doigts.

A l'état sec, la roche se maintient à l'état de bloc adhérent, doux au toucher, rayable à l'ongle, taillable au couteau, facilement friable et s'écrasant entre les doigts en poudre blanche fine.

Mais au contact de l'eau, elle se désagrège rapidement en fragment squameux tombant au fond de l'eau pour constituer une boue blanche ou grisâtre.

La roche est parcourue en tous sens par des canalicules à section subcirculaire, plus ou moins nombreux et souvent ramifiés, tapissés ou non par un enduit charbonneux, vides ou comblés par une substance grisâtre sableuse.

Le diamètre de ces canalicules varie de 0mm.5 à 1mm.8.

Enfin certains échantillons sont parsemés de tâches noires charbonneuses.

Densité. — La *densité apparente* moyenne est de 1,02; la *densité réelle* moyenne de 1,8; la *porosité* (2) est de 0,46.

Composition chimique globale. — Deux types de tufs sont à considérer :

(1) GOSSELET et LADRIÈRE, *loc. cit.*, p. 144.

(2) CAYEUX. — Introduction à l'étude pétrographique des roches sédimentaires. *Mém. Expl. Cart. Géol. dét. Tr.*, 1916.

Type 1. — C'est un tuf blanc typique présentant peu de canalicules, ceux-ci étant d'ailleurs généralement vides. Les échantillons qui ont servi aux prises en vue des analyses proviennent d'une fosse creusée au nord de l'agglomération de Pont-du-Leu.

Type 2. — C'est un tuf riche en canalicules comblés presque en totalité par de la substance sableuse grise.

Les échantillons qui ont été utilisés pour les analyses proviennent des fondations d'une maison en construction à Pont-du-Leu.

Les résultats des analyses chimiques sont respectivement les suivants :

	TYPE 1	TYPE 2
SiO ₂	1,57	6,00
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	0,51	0,58
MgO	0,25	0,28
CaO	52,77	50,50
CO ₂	42,17	39,92
Matières organiques	1,13	1,24
Humidité	1,05	1,28
K ₂ O + Na ₂ O + substances non dosées	0,55	0,20
	<hr/>	<hr/>
	100,00	100,00

La perte au feu est de :

	TYPE 1	TYPE 2
Perte au feu %	44,35	42,64

Si on évalue en *calcaire*, C O³ Ca, la quantité de chaux reconnue, et en carbonate de magnésie C O³ Mg la quantité de magnésie, on a rapidement :

	TYPE 1	TYPE 2
C O ³ Ca %	94,67	90,12
C O ³ Mg %	0,52	0,58

L'analyse n'a décélé aucune trace de phosphates.

Une partie de la silice reconnue est combinée sous forme de silicates, et en particulier sous forme de *glauconie* dont il sera question plus loin ; une autre partie est constituée par de la silice libre, ainsi que le montre l'analyse minéralogique.

Dans l'ensemble on peut conclure de ces analyses (1) (en laissant de côté les éléments accessoires faiblement représentés tels que fer, alumine, magnésie, soude et potasse) que les tufs calcaires étudiés sont essentiellement constitués par du *calcaire à peu près pur*, soit environ 95 %, des *matières organiques* 1,20 %, de la *silice* 1,60 %, et de l'eau de constitution (type 1).

Les échantillons dont les canalicules sont oblitérés par la substance grise sableuse déjà signalée présentent une proportion de *silice* plus considérable s'élevant à 6 % (type 2).

Constitution minéralogique et pétrographique. — L'examen macroscopique de la roche et l'analyse chimique montrent qu'il convient de considérer séparément le *tuf proprement dit* et la *substance sableuse grise* qui occupe les canalicules dans certains échantillons.

A. — *Tuf proprement dit.* — La substance constituant le tuf est formée essentiellement de petits éléments de *calcite*.

a) *Calcite.* — Ces éléments, dont la taille varie généralement entre 4 μ et 70 μ , peuvent atteindre 130 μ dimension extrême. Ils ont des contours irréguliers et des diamètres à peu près égaux.

Certains grains de calcite apparaissent comme formes de plusieurs cristaux juxtaposés à orientations optiques différentes.

b) *Quartz.* — En outre, la roche contient des grains de *quartz* dont la taille moyenne est de 150 μ et qui sont de deux sortes :

1° grains à cassure fraîche, à contours irréguliers et limpides ;

2° grains à arêtes émoussées et surfaces dépolies.

B. — *Substance sableuse grise des canalicules.* —

(1) *Remarque.* — Autant que possible les fossiles ont été éliminés dans les échantillons soumis à l'analyse.

C'est essentiellement un *sable* formé de grains de *quartz* dont la taille oscille entre 20 μ et 230 μ et de grains de calcite semblables à ceux qui constituent la tuf proprement dit et qui mesurent 6 μ à 60 μ .

Les grains de quartz du sable méritent une attention particulière : ils sont généralement recouverts d'un enduit dont la nature varie suivant les individus :

a) Certains grains sont revêtus d'un enduit brun de *limonite* ;

b) d'autres possèdent un revêtement vert ou jaunâtre de *glauconie*. Certains de ceux-ci possèdent en outre une mince pellicule extérieure de *limonite* (1).

c) d'autres enfin possèdent un revêtement brun noir constitué par de la limonite chargée de *matières organiques*.

Le sable des canalicules était primitivement glauconieux ; la glauconie a donné naissance par altération aux différents revêtements décrits.

En résumé, le tuf calcaire est une roche formée presque uniquement de petits cristaux de calcite qui paraissent avoir été légèrement roulés et de rares grains de quartz nettement roulés. Les substances étrangères sont principalement des matières organiques. Il n'y a pratiquement pas d'argile.

Secondairement, dans des canalicules creusés dans le tuf (et qui paraissent correspondre à des racines de végétaux) s'est formé par places un dépôt de sables originellement marins.

Il y a lieu d'observer ici que les tufs à canalicules obliérés par des sables gris, sont surtout bien représentés dans le massif de Pont-du-Leu qui est en grande partie recouvert par des sables marins à *Cardium edule*.

VI. — FAUNE DES TUFES CALCAIRES. — Les tufs calcaires renferment une faune de mollusques d'eau douce extrê-

(1) Cf. CAYEUX, *loc. cit.*, p. 250.

mement riche en coquilles n'appartenant d'ailleurs qu'à un très petit nombre d'espèces vivant encore actuellement dans les eaux douces du Nord de la France (1).

Ce sont : (2)

Lymnaea limosa Linné, ccc; *Bythinia tentaculata* Linné, cc; *Planorbis umbilicatus* Müller, a c; *Valvata piscinalis* Müller, r; *Cyclos cornea* Linné, r r.

Faune marine. — En différents points, on peut recueillir à la surface du sol, sur les massifs de tufs, des fragments rares de coquilles marines. C'est surtout dans le massif de Pont-du-Leu, aux abords de l'aire d'extension des sables marins à *Cardium*.

Entre Pont-du-Leu et Pont-de-Coulogne, notre sondage n° 161 a ramené de la profondeur 0 m. 25 un petit *Cardium edule* intact, la partie supérieure du tuf se trouvant à la profondeur 0 m. 15 sous des sables marneux, le tuf lui-même ayant 0 m. 65 d'épaisseur.

D'autre part, Gosselet et Ladrière ont trouvé *Cardium edule* à la base du tuf entre la tourbe et le tuf.

Les espèces rencontrées sont : *Cardium edule* L., *Tellina balthica* L., *Scrobicularia piperata* Gm.

VII. — CONDITION DE GISEMENT ET AGE GÉOLOGIQUE DES TUFES CALCAIRES DE LA PLAINE MARITIME. — On sait que dans la Vallée de la Somme où d'importantes croupes de tufs se sont constituées, on a attribué l'origine de ces tufs à un concrétionnement chimique provoqué par des eaux riches en carbonate de calcium jaillissant par voie ascendante à travers les formations modernes de la vallée.

(1) BOUCHARD-CHANTEREAUX. — Catalogues des Mollusques terrestres et fluviatiles du Pas-de-Calais, *Mém. Soc. Agric. et des Sc. Boulogne*, 1837, 94 p., 1 pl.

NORQUET, A. DE. — Catalogue des Mollusques terrestres et fluviatiles du département du Nord, *Mém. Soc. Sc. Agr. Arts Litt.*, 1872, 31 p.

(2) Types spécifiques définis selon : GERMAIN, Mollusques de France et des régions voisines, t. II. *Encyclopédie Scientifique (Bibl. de Zool.)*. Paris, 1913.

Cette théorie, très bien mise au point par Commont (1) et qui s'accorde bien avec les faits observés dans la vallée de la Somme ou les vallées similaires, ne nous paraît pas entièrement cadrer avec les conditions de gisements de tufs dans la Plaine Maritime, leur répartition géographique, leurs caractères lithologiques. Mais c'est là une question qui demanderait à être traitée après une révision géologique et lithologique des différentes variétés de tufs modernes connus. Cette révision comparée n'ayant pas été faite ici, nous ne croyons pas pouvoir discuter cette question plus longuement.

Nous désirons seulement nous rendre compte des conditions de gisements des tufs de la Plaine Maritime, et tenter de fixer leur âge.

Les tufs constituent une *formation d'eau douce* avec faune limnique et débris végétaux en relation avec la tourbe.

Les tufs ont commencé à se former alors que la tourbe était déjà développée en de nombreux points, et leur formation est contemporaine de celle des banes de tourbe les plus récents.

La faune confirme leur âge récent qui est certainement néolithique (limite d'ancienneté maxima) ou post-néolithique.

Les tufs sont antérieurs aux dépôts marins des dernières invasions marines, puisque les sables à *Cardium edule* les recouvrent et pénètrent dans leurs canalicules ; même des galets amenés avec ces sables gisent parfois à leur surface.

Mais Gosselet et Ladrière ont signalé des sables marins avec *Cardium edule* (voire même des galets), entre le tuf et la tourbe.

Enfin, nous mêmes avons constaté *in situ* un minuscule *Cardium edule* dans le tuf même.

Les petites croupes de tuf de la Plaine Maritime sont donc en étroite relation avec les sables marins à Cardium

(1) COMMONT. — Tourbe et tufs de différents âges. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. XXXIX, 1910, p. 228-231.

edule, dont ils sont en somme synchroniques, puisqu'on trouve des traces marines (sables et coquilles) à différents niveaux du tuf.

Cette conclusion, tirée de l'observation simple des faits, ne peut se concilier avec la notion d'une invasion brutale de la Plaine Maritime par une mer apportant avec elle des masses de sables considérables. Elle se concilie très bien, en revanche, avec l'hypothèse d'une invasion marine progressive, inégale dans le temps et dans l'espace, déposant des tranches successives de sables à *Cardium* ou d'argile de polder, tantôt en un point, tantôt en un autre, ne couvrant certains bancs tourbeux ou tuffacés en voie de formation qu'à de rares intervalles, lors de certaines grandes marées, et ne déposant parfois aucun sédiment appréciable. Cette conclusion s'accorde surtout bien avec le fait que la *période d'inondation* de la Plaine Maritime a duré 5 ou 6 siècles, peut-être plus.

Une restriction semble toutefois devoir être faite à cette façon d'interpréter l'âge de la formation des tufs : c'est la partie la plus élevée du tuf qui semble avoir été en relation avec le milieu marin ; les traces marines sont rares entre la tourbe et le tuf, et n'ont en tous cas été rencontrées encore qu'auprès du littoral ancien constitué par le cordon littoral des Pierrettes. Ces traces marines ne sont-elles pas des dépôts sporadiques résultant de ruptures locales de la digue nouvelle (comme il s'en est produit à toute époque) et bien antérieures à l'invasion marine du III^e ou IV^e siècle ? Ce n'est ici qu'une hypothèse actuellement invérifiable. S'il en était ainsi, on pourrait peut-être avancer l'âge du début de la formation des tufs jusqu'à l'âge du fer.

En résumé (1) ces tufs sont des formations continentales

(1) Nos résultats, établis sur des considérations purement stratigraphiques d'ailleurs, ne concordent pas avec les résultats obtenus par Commont pour les tufs de la Vallée de la Somme. Ceux-ci dateraient des âges du bronze et du fer et certainement pas de l'époque gallo-romaine. (COMMONT, Chronologie et stratigraphie des industries préhistoriques, néolithiques et paléolithiques, dans les dépôts holocènes et pléistocènes du Nord de la France et en particulier de la vallée de la Somme. *Congr. Int. Anthropol. et Arch. préhist.*, C. R. XIV^e S., Genève 1912, p. 241).

très jeunes, formées certainement avant les dernières phases de l'invasion marine du moyen âge, et dont les couches les plus élevées semblent s'être constituées synchroniquement avec les premières phases de cette invasion.

La date du début de la formation des tufs est difficile à établir; il est peut-être prégallo-romain (âge du fer) ou postgallo-romain (III^e-IV^e siècle).

M. L. Dollé rappelle le mode de formation de tufs analogues à ceux qui viennent d'être décrits par MM. Dubois et Duparque, dans la vallée de la Somme et d'autres vallées des pays crayeux. Dans ces vallées, il a été établi que les tufs provenaient de venues d'eau ascendante ayant traversé des alluvions tourbeuses.

M. G. Delépine a pu observer à l'ouest de Dunkerque, dans des dépressions de la plage, des dépôts de boue plus ou moins calcaire, d'origine continentale où pullulaient des *Hydrobia* et rappelant par leur allure lenticulaire les amas de tufs décrits aux environs de Calais.

M. A.-P. Dutertre a fait une observation identique dans l'estuaire de la Slack.

M. G. Dubar fait la communication suivante :

Sur le Lias moyen et supérieur
de l'Ariège
par G. Dubar

Le Lias moyen est le premier étage jurassique où l'on ait trouvé des fossiles dans les Pyrénées.

Charpentier, Dufrenoy, d'Archiac, Leymerie ont signalé son existence en de nombreux points de l'Ariège, prouvée par quelques fossiles : *Terebratula subpunctata* et *Pecten aequivalvis*.

Hébert reconnu en 1862, au Saint-Sauveur, près de Foix, *Ammonites Jamesoni* et des *Spiriferina*. Puis la liste des ammonites s'allonge avec les travaux de Seignette, de MM. de Lacvivier, Roussel, Carez, et beaucoup d'autres géologues. Mais ces données étaient dispersées et les fossiles de niveaux très différents, souvent réunis dans les mêmes listes, ne permettaient pas de dater chaque zone et de reconstituer la succession des faunes et des milieux où elles vécurent.

J'ai tâché de combler cette lacune et présente ici une coupe d'ensemble du Lias moyen et supérieur de l'Ariège. Elle résulte de la coordination d'une quarantaine de coupes réparties dans les divers affleurements liasiques du département de l'Ariège à l'E. du Salat.

Cette coupe peut s'observer dans la région comprise entre Saint-Girons, Foix et Roquefixade; à l'E., dans les environs de Montségur; plus au S, dans le bassin de Tarascon-s-Ariège, et dans la bande de terrains secondaires de Viédessos, qui s'y rattache. Dans toute cette région, la sédimentation présente des caractères d'une constance remarquable, au S. comme au N., même jusque dans la puissance de chaque série de couches. Aussi serait-il possible de donner pour chaque assise, une épaisseur moyenne qui s'applique à presque toutes les coupes de la région.

Le Lias moyen repose sur un ensemble de calcaires dolomitiques rubannés, et de calcaires sublithographiques dont le banc supérieur est quelquefois perforé. Ces niveaux que j'étudierai dans une prochaine note, étaient considérés jusqu'à présent comme dépourvus de fossiles; on peut cependant y recueillir de petites huîtres et de petits gastéropodes. A ces dépôts, peut-être lagunaires, ont succédé les assises franchement marines du Lias moyen. Je n'ai pas observé de discordance entre ces deux séries. Mais le changement dans la sédimentation, et sur-

tout l'existence, dès les premières assises, des ammonites de la base du Charmouthien, m'incline à placer au contact de ces deux formations la limite inférieure de ce dernier étage.

1°) La première zone est la **zone à Polymorphites Jamesoni**. Elle comprend :

0^m10-0^m20. — Calcaire compact, dur, un peu marneux ; gris-bleu ou verdâtre, devenant parfois beaucoup plus marneux et feuilleté. Il renferme des traces problématiques couchées dans la stratification (Fucoides). Les fossiles sont encore peu nombreux :

Nautilus sp.,
Belemnites sp.,
Rhynchonella sp.

0^m50. — Calcaire à oolithes ferrugineuses, brunâtre, sombre, assez tendre à la base, plus dur et plus clair au sommet. Les feuilletés de la roche sont couverts de Fucoides. Les fossiles et quelquefois la roche sont imprégnés par places de matières organiques qui les rendent noirâtres et qui dégagent par distillation ou par attaque dans les acides une odeur fétide. Ces parties ainsi imprégnées sont généralement phosphatées. La faune de ce niveau est la plus riche en ammonites et en espèces variées du Lias de l'Ariège :

Polymorphites Jamesoni Sow., **c** (1) (1885. QUENSTEDT, *die Ammoniten des Schwäbischen Jura*, tab. 31, fig. 7-10). — *Pol. confusus* QUENST., **ar** (QUENSTEDT, *loc. cit.* tab. 30, fig. 55-61). — *Pol. Bronni* RÖEMER, **ac** (QUENSTEDT, *loc. cit.* tab. 30, fig. 44). — *Acanthopleuroceras Valdani* D'ORB., **c** (1842. D'ORBIGNY, *Pal. Franç. Terr. Jurass., Cephal.*, pl. 71). — *Echioceras exortum* SIMPS., **ar** (1909. BUCKMAN.

(1) Les lettres qui suivent le nom de l'auteur de l'espèce indiquent la fréquence de cette espèce : **cc**, très commune. — **c**, commune. — **ac**, assez commune. — **ar**, assez rare. — **r**, rare, **rr**, très rare.

Yorkshire Type Ammonits, pl. xix, fig. 1-3). *Phylloceras* cf. *Loscombi* SOW. **rr** (D'ORBIGNY, *loc. cit.*, pl. 75 fig. 13). — *Nautilus intermedius* SOW., **r** (D'ORBIGNY, *loc. cit.*, pl. 47). — *Naut. Araris* DUM., **r** (1869. E. DUMORTIER, *Etudes paléont.*, 3^e p., pl. vi et vii). — *Belemnites* sp. **cc**. — *Chemnitzia Seignettei* DUM. et FONT. — *Turbo* sp. — *Trochus* sp.

Pecten aequivalvis SOW., **ac**. — *P. cf. discites* HEHL., **ac** (GOLDFUSS, *Petref.*, pl. xcviij, fig. 10). — *P. testorius* SCHLOTH., **cc** (DUMORTIER, *loc. cit.*, 3^e part., pl. xxxix, fig. 1-2). — *P. strionatis* (?) QUENST., **rr** (DUMORTIER, *loc. cit.*, 3^e part. pl. xxxviii, fig. 2-4). — *P. Humberti* DUM., **rr** (DUMORTIER, *loc. cit.*, 3^e part. pl. xxi, fig. 3). — *Avicula papyria*, QUENST., **r** (DUMORTIER, *loc. cit.*, 3^e part., pl. xxi, fig. 3). — *Modiola numismalis* OPEL, **ac** (DUMORTIER, *loc. cit.*, 3^e part., pl. xix, fig. 8-9). — *Pleuromya* sp. **cc**. — *Pholadomya* sp. **ar**. — *Lima acuticostata* SCHUBL. **ac** (1830. ZIETEN, *Versteiner.*, tab. 53, fig. 9). — *Lima* du groupe de *L. duplicata* SOW. **cc**. — *Lima succincta* SCHLOTH. **ar** (DUMORTIER, *loc. cit.*, 2^e part., pl. xlviij, fig. 1). — *Lima plebeia* CHAP. et DEW., **ar** (1853. CHAPUIS et DEWALQUE, *Fossiles des Terr. second. de la prov. de Luxembourg*, pl. xxxviii, fig. 1). — *Limea cristata* (?) DUM. **rr** (DUMORTIER, *loc. cit.*, 3^e part., pl. xxxv, fig. 2-3). — *Ostrea arietis* QUENST., **ac** (DUMORTIER, *loc. cit.*, 2^e part., pl. xlviij, fig. 7-8). — *Ostrea* sp. — *Serpula* sp. **cc**. —

Terebratula subpunctata DAV., **cc** (1862. E. DESLONGCHAMPS, *Paléont. franç. Terr. Jur., Brachiopodes*, pl. 39, fig. 1-7). — *Ter. punctata* SOW., **c** (E. DESLONGCHAMPS, *loc. cit.*, pl. 40, fig. 1-2, et pl. 41, fig. 2). — *Ter. flabellifera* SCHLÖNB., **cc** (figurée par DESLONGCHAMPS, *loc. cit.*, pl. 37, fig. 4-9, sous le nom de *T. subovoïdes* RÆMER. Pour le changement de nom, v. DESLONGCHAMPS, *Revue des Térébratules décrites par DeFrance*, *Bull. Soc. Linnéenne de Normandie*, 3^e série, 10^e vol., 1885-86, p. 47, note infrapaginale). — *Zeilleria quadrifida* LMK., **ac** (E. DESLONGCHAMPS,

Pal. franç. Terr. Jur., Brachiop., pl. 16, fig. 5 et 8). — *Rhynchonella tetraedra* SOW., **cc** (1851, DAVIDSON, *Monograp. of Brit. foss. Brachiopoda*, part. III *the Oolith. and lias. Brach.*, pl. XVIII, fig. 5). — *Rh. ramosa* DE BUCH, **c** (DAVIDSON, *loc. cit.*, part. I, pl. XIV, fig. 6-6 a). — *Spiriferina rostrata* SCHL. **c** (DAVIDSON, *loc. cit.*, part. I, pl. II, fig. 2 et 5). — *Spirif. Hartmanni*, ZIETEN **ac** (DUMORTIER, *loc. cit.*, 2^e part., pl. XLIX, fig. 15).

Montlivaultia Victoria DUNCAN, **cc** (1868. DUNCAN, *Monogr. of the brit. Corals*, part. IV, n^o 2. *Pal. Soc.*, pl. XVIII, fig. 1-10). — *Montl. papillata* DUNCAN, **ar** (DUNCAN, *loc. cit.*, part. IV, n^o 1, pl. x, fig. 15-18).

Les ammonites sont nombreuses, surtout à la base du banc, dans un niveau plus tendre, généralement caché sous terre, et les brachiopodes le sont au milieu de cette zone.

On trouve parfois au sommet de l'oolithe ferrugineuse de couleur assez claire :

Deroceras armatum SOW., **ar** (QUENSTEDT, *die Amm. d. Schwab. Jura*, tab. 22, fig. 52. - *Liparoceras striatum* ZIETEN, **rr** (forme figurée par QUENSTEDT, *loc. cit.*, sous le nom de *A. striatus Zieteni*, tab. 28, fig. 4). — *Oxynoticeras* sp. **ar**.

encore associés au Saint-Sauveur, près de Foix, à un dernier exemplaire de *Polym. Jamesoni* SOW., et aux mêmes brachiopodes. J'ai pu constater aussi cette apparition de *Deroc. armatum*, au-dessus de son niveau habituel, au Pech de Foix, à Leychert, entre Baulou et Cadareet.

2^o) Assise à *Terebratula subpunctata* :

0^m75-1^m00. — Sur les bancs précédents vient la zone classique de *Terebratula subpunctata* DAV., des environs de Foix, qu'on retrouve aussi nette jusqu'au delà de Labastide de Sérrou ; elle est composée de quelques bancs calcaires un peu marneux, gris-bleuâtre, sombres, souvent pétris de térébratules dans une pâte de débris organiques.

Amm. centaurus D'ORB., r (QUENSTEDT, *loc. cit.*, tab. 34, fig. 40). — *Oxynoticeras* sp., r. — *Nautilus Araris* DUM., r. — *Belemnites* sp., c. — *Bel. clavatus* BLAINV., ar. — *Gryphaea cymbium* LMK., c (exemplaires généralement de grande taille). — *Pecten aequivalvis* SOW., c. — *P. frontalis* DUM., ac (DUMORTIER, *Etudes paléont.*, 3^e part., pl. xxxvii, fig. 1-2, et pl. xxxviii, fig. 1). — *Spiriferina pinguis* ZIETEN, ar (ZIETEN, *Verstein.*, tab. xxxviii, fig. 5). — *Terebratula subpunctata* DAV., cc. — *Ter. punctata* SOW., c. — *Zeilleria cornuta* SOW., ac (DESLONGCHAMPS, *Pal. franç. Terr. Jur., Brachiop.*, pl. xviii, fig. 7). — *Zeilleria quadrifida* LMK r. — *Rhynchonella tetraedra* SOW., c. —

3^o) Zone à *Aegoceras capricornu* et *Deroceras Davoei* :
8-12 m. — Base de la zone.

1^o Calcaires marneux, durs, gris-bleu, en banes à bords arrondis, et marnes assez sèches. Ce niveau constitue une zone imperméable entre les terrains poreux du Lias inférieur (brèches) et de la Dolomie jurassique ; des abreuvoirs y sont fréquemment creusés.

Il apparaît parfois, au-dessus de cette première série, un niveau de calcaire jaune-grisâtre ou bleuâtre, assez riche en débris de Pentaerines, avec *Deroceras Davoei* SOW., *Terebratula subpunctata* DAV.

2^o Après quelques mètres, les calcaires marneux se chargent de spicules d'éponges et renferment des silex noirs. Par altération toutes ces roches prennent une teinte gris-jaunâtre ou légèrement ocre.

Les fossiles sont assez clairsemés dans tout ce niveau. Cependant on rencontre :

Aegoceras capricornu SCHLOTH., ac (QUENSTEDT, *die Amm. d. Schwäb. Jura*, tab. 34, fig. 13). — *Aeg. maculatum* YOUNG AND BIRD., ar (QUENSTEDT, *loc. cit.*, tab. 34, fig. 5). — *Deroceras Davoei* SOW., r (QUENSTEDT, *loc. cit.*, tab. 38, fig. 7). — *Lytoceras* sp. r. — *Belemnites* sp., c. — *Pec-*

ten acuticostatus LMK., abondant surtout dans le niveau à silex. — *P. disciformis* SCHUBL. **ac** (ZIETEN, *Verstein*, pl. LIII, fig. 2). — *Arcu* sp, **ar**. — *Modiola* sp, **ac**. — *Mactromya liasina* AG., **c** (DUMORTIER, *Etudes paléont.* 3^e part., pl. XIX, fig. 4). — *Rhynchonella tetraedra* Sow. **c** (exemplaires de petite taille).

1-2 m. — Sommet de la zone :

Calcaire jaune, bleu au centre des banes, un peu marneux, mais dur, pétri de débris organiques, en particulier d'Encrinures. De place en place, on retrouve encore quelques silex dans ces banes. Ils renferment, avec *Deroceras Davoei* Sow., qui n'est pas rare dans la région de Labastide de Sérrou :

Aegoceras capricornu SCHLOTH., **ar** (au N. de Brouzenac). — *Lytoceras lineatum* QUENST., **ar** (QUENSTEDT, *die Amm. d. Schwab. Jura*, tab. 39, fig. 16-17). — *Belemnites* sp., **cc**. — *Pecten aequivalvis* Sow. **cc** (exemplaires de taille médiocre). — *Pecten acutiradiatus* GOLDF. **ar**. — *Terebratulina punctata* Sow., **cc**. — *Ter. subpunctata* DAV., **cc**. — *Zeilleria* sp., **ar**.

L'ensemble des terrains décrits ci-dessus résiste assez bien à l'érosion et se montre en bons affleurements, dessinant parfois une petite crête quand les banes sont redressés. Les fossiles sont généralement bien silicifiés, contrairement à ceux des zones supérieures.

4°) Zone à *Amaltheus margaritatus* :

Je n'ai encore trouvé *Amaltheus margaritatus* MONTF. de la forme figurée par QUENSTEDT, sous le nom d'*Ammon. amaltheus depressus* (*die Ammon. d. Schwäb. Jura*, tab 41, fig. 18) qu'en un point, dans les gorges de Durban, dans un banc de calcaire bleu compact, dur, assez semblable aux banes à *Aegoc. capricornu*, et séparé des calcaires jaunes de la zone à *Deroceras Davoei* par un lit de marnes bleu sombre. Voici la faune qui accompagnait cette ammonite :

Grammoceras celebratum FUCINI, ac (FUCINI, *Ammoniti del Liás medio del Apennino centrale, Palaeontographia italica*, vol. v, 1900, Tav. x, fig. 1 et 3). — *Harpoceras* cf. *Normannianum* d'ORB., ac (d'ORBIGNY, *Pal. franç. Terr. Jurr., Cephalopodes*, pl. 88). — *Plicatula spinosa* PARK., ar (de petite taille). — *Pecten aequivalvis* Sow., r (de grande taille (1)). — *Modiola Thiollierei* DUM., r (DUMORTIER, *Etudes Pal.*, 3^e part., pl. xxxiv, fig. 5-6).

Les mêmes *Harpoceras* se retrouvent également au-dessus des calcaires rapportés à la zone de *Derocheras Davoii*, au N. de Brouzenac (près de Labastide de Sérour). La roche jaune de ce gisement ressemblait aux banes sous-jacents mais alternait avec des calcaires marneux jaune-verdâtre à grain fin. J'ai recueilli aussi en ce point :

Plicatula spinosa PARK.,

Modiola sp.,

Pecten aculiradiatus GOLDF.

Cette roche se retrouve en différents points, mais non fossilifère.

Puis vient une couche de marne, rarement visible, de 12 m. d'épaisseur en moyenne, dans le N. de l'Ariège, et qui est occupée, dans le bassin de Tarascon, par 5 m. de schistes bleu-noir, micacés, et un peu carbonatés. Ils ne m'ont fourni, à leur base, que des moulages de *Pentacrinus* et de fragments de *Pecten*.

5°) Assise à *Terebratula Jauberti* :

Une nouvelle série de 6 à 10 m. de calcaires ressort ensuite du sol. Sa composition est variable.

Les premiers bancs qui renferment de petites huîtres

(1) C'est à ce niveau que je rapporte le gisement de grands *Pecten aequivalvis* Sow. signalé par M. Lacroix au Port de Saleix (W. de Vicdessos). (A. LACROIX, *Les phénom. de contact de la Lherzolite*,... *Bull. du Serv. de la C. Géol. de Fr.*, t. VI, n° 42 (1894-95), p. 8).

fixées, et *Pecten æquivalvis* Sow. de taille médiocre, sont composés, suivant les points, de calcaires cristallins, blanchâtres, d'oolithe ferrugineuse brune, ou de calcaires marneux gris-bleuâtre ou brun.

Ils supportent un ensemble de calcaires, de teinte généralement ocre, et cristallins ou quelquefois marneux, fournissant une faune surtout composée de brachiopodes :

Terebratula Jauberti E. DESL. (E. DESLONGCHAMPS, *Pal. franç. Terr. Jur., Brachiop.*, pl. 46, fig. 1-3, et pl. 47, fig. 1-2). — *Rhynchonella cf. curviceps* QUENSF. (QUENSTEDT, *der Jura*, tab. 17, fig. 13-15).

On trouve parfois aussi :

Waldheimia indentata Sow. (E. DESLONGCHAMPS, *loc. cit.*, pl. 32, fig. 7 et 11). — *Pecten æquivalvis* Sow. — *Pinna* (fragments nombreux).

Le sommet de ces calcaires, plus marneux, est caractérisé : 1° à Cadarcet, par :

Hildoceras bifrons BRUG., **cc**,
Coeloceras sp., **r**,
Terebratula Jauberti E. DESL., **cc**,
Pinna sp., **ac**,
Gresslya cordiformis AG., **ar**,
Trigonia tuberculata AG., **rr**.

2° au SW. de Clermont-s-Arize, par :

Hildoceras bifrons (?) BRUG., **r**,
Lima sp. (de grande taille), **ar**,
Pinna sp., **ar**.

On trouve aussi à l'W. de Sarrat du Cos, près de Lescur, dans le dernier banc calcaire de cette série :

Lillia cf. Bayani DUM (?) **ar** (forme identique à l'exemplaire figuré par le Dr O. HUG, *Beitr. zur Kenntn. der Lias u. Dogg. Ammoniten*, *Mem. Soc. pal. Suisse*, t. XXV 1898, pl. 2, fig. 5). — *Lima* sp. **r** (de grande taille). — *Natica Pelops* D'ORB. **rr** (DUMORTIER, *Etudes Pal.*, 4^e part. pl. xxxv, fig. 5).

C'est donc sans doute au milieu de ces calcaires que se place la limite du Lias moyen et supérieur.

6°) Une nouvelle **série de schistes micacés**, rarement visibles, recouvre ce niveau. Je n'ai trouvé de fossiles que vers leur partie supérieure, au SW. de Clermont :

Ammonites du groupe de *radians* SCHLOTH (1) r (de petite taille). — *Posidonia Bronni* VOLTZ, cc (QUENSTEDT, *der Jura*, pl. 37, fig. 8-9).

Enfin des bancs plus calcaires surmontent les schistes, près de Gourbit (W. de Tarascon). La roche est assez marneuse, un peu micacée, et plus violacée que les couches sous-jacentes; elle m'a fourni :

Pecten pumilus LMK,

Trigonia sp.

et d'autres empreintes de lamellibranches (Myaires) assez déformées.

Puis vient habituellement un niveau de calcaire subliothographique (2) de couleur claire, riche en lamellibranches et en Nérinées, et qui précède le dépôt de la puissante masse des Dolomies jurassiques.

Au point de vue lithologique, le Charmouthien est plus calcaréo-siliceux à la base, plus schisteux et calcaire au sommet; le Toarcien est surtout schisteux.

J'ai donc pu retrouver jusqu'à présent dans l'Ariège les principales zones d'ammonites du Charmouthien et du Toarcien.

Toutefois la série complète des zones de ce Lias n'existe que dans l'W. de l'Ariège et dans le bassin de Tarascon. En beaucoup d'autres points de la région étudiée, certaines de ces zones sont seules représentées. Dans l'un et dans l'autre cas, le Lias est surmonté par les calcaires à Nérinées et la Dolomie du Jurassique ou quelquefois directement par la Dolomie. Je me propose d'étudier, dans

(1) M. de Lacvivier a signalé aussi l'existence de *Amm. radians* à l'W. de Lescure. (C. DE LACVIVIER, *Et. Géol. sur le dép. de l'Ariège. Ann. Sc. Géol.*, t. 15, 1884, p. 81).

(2) Ce calcaire fait défaut dans le bassin de Tarascon.

une prochaine communication, les rapports qui existent entre ces dernières formations et le Lias qu'elles recouvrent.

M. Ch. Barrois tient à féliciter M. Dubar des dissections stratigraphiques si précises qu'il vient de présenter. C'est la première fois, à sa connaissance, que l'on donne une liste aussi détaillée de fossiles du Lias de la région pyrénéenne et que l'on y démontre l'existence des couches classiques du Lias.

Les coupes de M. Dubar seront ultérieurement autant d'instruments de travail qui permettront d'aborder d'une manière positive l'étude des phénomènes tectoniques de la chaîne pyrénéenne.

M. Delépine attire l'attention des membres de la Société sur les nombreux fossiles que M. Dubar leur a présentés. Ce n'est pourtant qu'une faible partie des matériaux paléontologiques qu'il a recueillis dans des terrains qui jusqu'à présent étaient réputés très pauvres en fossiles.

Le Secrétaire dépose sur le bureau, de la part de M. le Dr Pontier, le travail suivant :

*Etude sur certains points intéressants
de l'Evolution des Dinotheriums
et des Mastodontes européens
par le Dr G. Pontier*

(PLANCHE II)

Longtemps on fut réduit à des hypothèses sur l'origine des premiers proboscidiens, et l'on admettait l'existence de *proproboscidiens* théoriques. Les belles découvertes des savants anglais en particulier du Professeur Andrews et du major Beadnell dans les couches Bartonniennes du Fayoum, ont levé une partie du voile qui nous cachait les

origines de ce groupe important. On sait actuellement que dans le début, les proboscidiens étaient représentés par des espèces de taille réduite, offrant un plus ou moins grand degré de spécialisation. Pour la facilité de compréhension de ce travail, il est utile de rappeler les caractères distinctifs, surtout au point de vue dentaire, des premiers ancêtres des proboscidiens.

Types primitifs Mérithéridés et Paléomastodontides. —

Les Mérithéridés n'excédaient pas la taille d'un tapir. La région crânienne était longue, les narines largement ouvertes et terminales, les orbites très en arrière, l'existence d'une petite trompe est probable. Il existait plus de deux incisives à chaque mâchoire, les molaires étaient quadrilobes et bilophodonte.

Les caractères du bassin rapprochent le *Meritherium* des Sirénides. La formule dentaire est la suivante :

$\frac{3}{3} + \frac{1}{0} + \frac{3}{3} + \frac{3}{3}$ — La seconde incisive est développée en défense.

Dentition supérieure. — Trois paires d'incisives. La première prismatique à racine courbe; la seconde convexe à face postérieure plissée et émaillée; la troisième presque circulaire, située à l'angle interne de la défense. Il devait exister une canine.

Pm² triangulaire, à angle dirigé en avant deux tubercules, l'antérieur, peut-être assimilable au parastyle, est réuni au cingulum.

Pm³ : Différente de la précédente par la présence d'un deutérocone. Tendence bilophodonte.

Pm⁴ : Analogue et un peu réduite.

Les molaires sont bilophodonte. Chaque colline présente un élément externe plus haut, et un autre interne plus bas. Léger tubercule accessoire ébauche du talon.

Dentition inférieure. — Les rameaux de la mandibule sont massifs, la branche montante est à angle très fort; région du masseter très développée (cf. *Paleomastodon*).

Deux paires d'incisives dirigées en avant. La seconde incisive est développée en défense avec émail en surface. I³, C et Pm¹ manquent à la mandibule. Pm² étroite; large tubercule relié au bourrelet par un petit tubercule; large talon à l'arrière. Pm³ plus large. Trois tubercules antérieurs; à l'arrière, le tubercule antéro interne est réuni au groupe postérieur qui forme un talon tuberculé. Pm⁴ plus forte, le tubercule antérieur est plus développé.

Molaires. — M¹ présente deux collines avec deux éléments, et un petit talon. M² mêmes dispositions avec talon à deux éléments. M³ présente deux collines avec deux éléments chaque et un fort talon ébauche de troisième colline. Cingulum très net. Le développement de l'arrière molaire indique le type proboscidien.

Il existe plusieurs espèces : *Meritherium Lyonsi* And., *Meritherium gracile* And., *Meritherium trigonodon* And. La taille varie dans ces trois espèces.

Paléomastodontides. — Le groupe des Paléomastodontides est déjà bien plus spécialisé dans le sens proboscidien. Sa formule dentaire est la suivante :

$$\frac{1}{1} + \frac{0}{0} + \frac{3}{2} + \frac{3}{3}$$

Dentition supérieure. — Incisive supérieure large, comprimée latéralement, quelquefois mouvement de spirale et offrant une bande d'émail à l'extérieur. Pm² simple latéralement comprimée, partie antérieure plus développée, pas de tubercules accessoires, Cingulum bien développé. Pm³ simple, à deux éléments, l'inférieur plus petit, bourrelet apparent. Pm⁴ : Bilophodonte présentant deux paires d'éléments; il existe un tubercule à l'avant et un tubercule médian; le second tubercule forme une traverse dans la vallée. M¹ et M² sont trilophodontes, le tubercule postérieur tend à donner un talon, cingulum très développé. M³ : Bilophodonte à talon polytuberculaire.

Dentition inférieure. — La mandibule présente une symphyse très allongée, cannelée au niveau des incisives (cf. *Tetrabelodon*). Rameau ascendant au niveau du premier lobe de la dernière molaire. Le condyle est plus haut que l'apophyse coronoïde. I² est convexe inférieurement et dorsalement concave, avec émail fin sur la face inférieure; les deux incisives sont en contact sur la partie moyenne de la mandibule. Pm³ comprimée latéralement présente un élément pointu, quelquefois tendance à deux éléments. En arrière, cingulum et petit tubercule. Pm⁴ plus compliquée, bilophodonte, avec tubercule antérieur appartenant au cingulum. M¹, M², M³ : trilophodontes. M² a un fort talon, comme dans l'homologue chez *Tetralodon angustidens*. Il existe en général des ébauches de tubercules intermédiaires; aussi, chez certains *Paleomastodon* on a la coupe des espaces légèrement tréflés; nous reviendrons sur ces dispositions en étudiant l'évolution des Mastodontes. On doit insister sur ce fait que les dents intermédiaires sont trilophodontes, et c'est par erreur que le Professeur Osborn attribue aux molaires en question une structure bilophodonte (1). J'attribue ici au terme « Molaires intermédiaires », le sens admis par Falconer dans sa classification.

Il existe plusieurs espèces de Paléomastodontes caractérisés par des variations de taille et des modifications aux molaires. Nous verrons dans la suite que certaines montrent déjà soit une tendance bunolophodonte soit une tendance zypolophodonte, comme chez leurs successeurs les Mastodontes.

La première en date est le *Pal. Beadnelli* Andrews, la forme la plus commune, puis le *P. Wintoni* And., plus grand. Enfin, comme autres espèces on peut citer *P. parvus* And et Bead., *P. minor* And., *P. Barroisi* Pontier

(1) OSBORN. Evolution, phylogenie and classification of Mastodontoidea.

On peut noter en terminant cet exposé rapide de ce qui concerne les Paléomastodontides, que les pièces qui les concernent sont rares dans les collections, et signaler que celles qui forment la base d'une partie de cette étude sont dans un état de conservation merveilleux et ne prêtent à aucune équivoque comme diagnose et comme disposition.

Types classés par Andrews comme Incertæ Sedis, Phiomia et Barytherium grave — Dans les couches du Fayoum on a rencontré deux types classés par Andrews comme *Incertæ Sedis* : le genre *Phiomia*, apparenté peut-être aux Paléomastodontides, et le *Barytherium grave*, qui offre quelques caractères Dinothériens à première vue.

Le premier *Phiomia serridens* And. provient de l'Éocène supérieur de Birket el Quirum. La mandibule sujet de la diagnose présente une région symphysaire longue, avec partie inférieure convexe et deux foramina sur la face externe. Schlosser avait rapporté cette pièce à un jeune Paléomastodon. Incisive : le bord interne est en rapport avec l'homologue du côté opposé; le bord externe présente cinq granulations. Il existe de l'émail au niveau de la couronne, sur la face supérieure et la face inférieure.

La première dent observée sur la pièce décrite par Andrews est petite et comprimée, grand tubercule antérieur légèrement bifide au sommet, élément postérieur un peu plus petit réuni au cingulum.

La seconde dent est large et complexe ; trois éléments à la partie antérieure avec petit tubercule accessoire sur le tubercule interne. Profonde vallée séparative, derrière deux gros tubercules réunis transversalement. Ce genre devait être de petite taille et inférieur comme dimension au Paléomastodon, auquel il paraît être allié.

En 1902, Andrews a décrit un type curieux ayant, à première vue, des rapports avec les Dinocerata et les Dinothérides. La dentition est curieuse. Pm² semble avoir été plus ou moins triangulaire, et avoir trois racines. Pm³,

couronne rectangulaire plus large, Pm⁴, disposition analogue, avec ébauche d'arête latérale.

Les molaires sont bilophodontes. Crêtes bien développées. Sur M², la moitié postérieure de la crête postérieure était en corrélation avec le cingulum ; au niveau du milieu de la crête postérieure. Sur M³ on remarque une disposition intéressante, les collines sont recourbées avec concavité postérieure (cf. *Dinotherium*).

Dentition inférieure. — Il existe une défense en bas. La seconde incisive est douteuse. Pm² présente une couronne triangulaire à trois racines. Pm³ et Pm⁴ offrent quatre racines et une couronne bilophodonte. M³ est bilophodonte également, avec talon déjeté comme dans certains *Dinotherium*. Comme caractères intéressants, les collines sont concaves en avant (cf. *Dinothérides*). Comme dimensions, le *Barytherium* présentait une taille analogue à celle de certains *Dinotheriums* ; la pénultième molaire a 8 cm. 6 sur 6 cm. 4, dimension ordinaire de la pénultième de *Dinotherium*. Les affinités du *Barytherium* sont loin d'être connues, mais il était utile de citer ce type curieux à la suite des proboscidiens primitifs du Fayoum, — car nous verrons dans la suite que l'Afrique a dû être le berceau des *Dinothérides* — c'est dans cette contrée qu'il faudra rechercher leurs antécédents.

Evolution des Dinothérides.

A l'époque du Bartonien, les Proboscidiens n'existaient qu'en Egypte. Entre ce niveau et le miocène inférieur, ils ont dû évoluer et émigrer en Europe et en Asie, où ils ont donné naissance à des séries de phyllums à développement parallèle. Si, comme nous le verrons plus tard, il est relativement facile de suivre la marche des Mastodontides, il n'en est pas de même du *Dinotherium*, dont les origines sont loin d'être connues. Les couches du Fayoum ne renferment pas de *Dinothéride* primitif ; le seul *Barytherium grave* offre dans sa dentition des similitudes (crête margi-

nale aux prémolaires, concavité postérieure aux molaires supérieures, et antérieure aux molaires inférieures) qui peuvent être dues à des phénomènes de convergence. Mais les caractères de la mandibule s'éloignent considérablement de ce qu'on observe sur le *Dinotherium*. D'ailleurs, le *Barytherium* était de beaucoup supérieur comme taille aux premiers *Dinotheriums* qui étaient de petite taille. Or, l'évolution exige des ancêtres de taille inférieure. La formule dentaire du *Dinotherium*: $-\frac{0}{1} + \frac{2}{2} + \frac{3}{3}$ le rapproche de la dentition de la plupart des herbivores, à part la suppression d'une prémolaire. Ses molaires sont bilophodontes avec arête récurrente très marquée, et talon crénelé. Mais un fait qui tend à rendre le *Dinotherium* un type abérrent, c'est que la première vraie molaire est la plus compliquée. Chez les Mastodontes, les Eléphants et en général chez tous les herbivores qui ont une molaire plus compliquée que les autres, cette dent est constamment à la fin de la série. Il n'y a que chez certains carnivores chez lesquels on trouve la dent la plus compliquée au milieu de la série. Il est impossible actuellement de donner une explication de cette particularité.

Le *Dinotherium* est apparu brusquement en Europe. Il est allié aux Mastodontes, avons-nous dit, dans le miocène inférieur de l'Europe et de l'Inde, et son habitat n'a pas dépassé ces deux zones. En Afrique, dont il a dû sortir, on n'a jusqu'ici trouvé que peu de chose. Une des découvertes les plus intéressantes est celle d'un fragment de mandibule envoyée au Professeur Andrews par M. C. W. Hobley. Cette pièce a appartenu à une petite espèce de *Dinotherium* qui n'était pas plus grand que le *Dinotherium Cuvieri*. Ce spécimen provient de Karungu, près du sud-ouest du lac Victoria Nyanza. L'horizon est miocène tout à fait inférieur. La dentition de cette espèce est très peu différente de celle du *D. Cuvieri*, la deuxième prémolaire est identique, avec crête marginale très nette, la

seconde molaire n'offre rien de particulier, seulé la troisième molaire a le talon un peu plus développé comme dans le *Dinotherium bavaricum*.

Une espèce plus grande a été récemment recueillie par une expédition française, dans des couches probablement pliocènes, près de la rivière Omo, au nord du lac Rudolf. Elle n'offre rien de particulier comme affinité, et reproduit intégralement le type classique.

Ces faits, s'ils n'apportent pas de contribution à la connaissance de l'évolution première du genre *Dinotherium*, prouvent, dit Andrews dans son étude, la possibilité et même la probabilité de combler un jour la séparation du *Dinotherium* des autres Proboscidiens, et c'est en Afrique qu'il faut espérer trouver les types intermédiaires de ce genre si curieux.

Subitement apparu avec un type qui est du reste presque immuable dans sa forme générale, le *Dinotherium* n'a évolué que dans le sens de la grandeur. Du miocène inférieur, le *Dinotherium Cuvieri*, le plus petit du groupe avec le *D. Hobleyi*, a été suivi d'une série d'espèces graduellement plus grandes, *D. loevius*, *D. intermedium*, *D. bavaricum*, *D. indicum*, *D. pentapotamice*, *D. giganteum*, le type classique. Cette forme se distingue des précédents par quelques caractères secondaires. Les trois collines de la première molaire sont subégales quant à la largeur. La dernière molaire présente un talon assez large, dilaté en crête crénelée et un peu convexe. La mandibule a sa branche comprimée et sa symphyse est plus longue. La branche horizontale se relève à angle droit pour donner la branche montante. Son gisement est miocène supérieur. Il passe au Pliocène inférieur, et il y a quelques années le Professeur Stéfanescu signalait dans les couches Pontiques une variété de *Dinotherium giganteum* qu'il appela *D. gigantissimum*.

Caractérisée par des dimensions énormes, avec molaires de très grandes dimensions, cette mutation colossale est sans doute la forme la plus formidable des mammifères terrestres qui ait vécu dans les temps géologiques, dit M. le Professeur Déperet dans son étude sur les transformations animales.

Mais cette curieuse augmentation de taille n'a pas eu une régularité absolue. En France et en Allemagne on trouve des formes de *Dinotherium giganteum* dont la taille dépasse de beaucoup la moyenne, et font pressentir la variété *gigantissimum*. Lartet, dans un travail bien connu et paru en 1859, dans les Annales de la Société Géologique de France, signalait qu'il devait exister dans les couches supérieures de Simorre, une forme distincte du *D. giganteum*, remarquable par la grosseur de ses défenses et de ses molaires; il l'appelait grande espèce sous-Pyrénéenne. Au cours d'une exploration à Villefranche d'Astarrac, pour la recherche des Mastodontes, en 1909, on m'apprit un jour qu'à l'occasion de la batisse d'une grange à Serre, village distant de quelques kilomètres de Villefranche d'Astarrac, on avait fait une fouille en vue de l'extraction du Calcaire de Simorre, et qu'on y avait trouvé d'énormes ossements. Je m'y rendis immédiatement et malheureusement je dus constater que j'arrivais trop tard. Un gigantesque *Dinotherium* avait existé en entier dans le fond de la carrière. On avait fait sauter la pierre à la mine et une quantité de débris jonchaient littéralement la surface du sol. On y voyait encore une partie des côtes en position anatomique; deux grosses pierres montraient la coupe de l'articulation ~~coxo~~ fémorale. Le crâne débité avait déjà été placé dans les fondations. Je ne pus recueillir de la part des carriers, que les deux arrières molaires supérieures complètes, ainsi que quelques fragments d'os, entre autres l'extrémité inférieure d'un péroné, stupéfiante comme dimensions.

Si l'on eut été prévenu à temps, on aurait pu avoir un squelette complet qui eut été un document merveilleux et qui est malheureusement perdu pour la science.

L'arrière molaire supérieure, seule conservée, est surtout intéressante par sa taille (95 millimètres sur 90 millimètres de large), son talon antérieur est très fort crénelé; la première colline est très large à arête recurrenente très forte et crénelée; la vallée est interceptée par deux gros tubercules également crénelés; le talon postérieur est divisé en deux parties avec perlures très nettes et réuni à l'arête recurrenente. Les dimensions de ces deux molaires montrent qu'elles dépassent notablement les chiffres donnés par Lartet pour sa grande espèce sous-pyrénéenne. Il signale 86 millimètres sur 74 à la pénultième. Or, l'arrière molaire chez le *Dinotherium* est plus petite que la pénultième. Le *Dinotherium* en question devait être d'une stature dépassant de beaucoup la moyenne du *D. giganteum*.

Eppelsheim est d'un niveau supérieur à Simorre; on le place tout à fait à la base du pliocène. Le type moyen offre d'après les originaux de Kaup, 84 millimètres sur 73 à la pénultième, et même 75 sur 65. Il existe au Museum une pièce de dimensions même plus réduites. Ce qui est curieux, c'est qu'on trouve dans cette localité, à côté d'individus à taille moyenne et même réduite, des spécimens atteignant presque les dimensions du *Dinotherium gigantissimum*. Les deux pièces figurées dans cette étude en donnent la preuve la plus nette. Ces deux molaires proviennent des graviers d'Esselborn, près d'Alzey (région d'Eppelsheim Hesse Darmstadt). La première est une pénultième supérieure droite qui a une longueur de 112 millimètres sur 100 millimètres. La première colline, très concave à l'arrière, est très large à la base avec arête recurrenente très marquée; le talon antérieur est très fort avec nombreuses perlures. La vallée au côté interne est interrompue par une série de tubercules irréguliers et très développés, à l'intérieur elle est libre. La colline posté-

rière, un peu moins large, présente également une arête recurrenente très forte; le talon postérieur s'étend postérieurement et empiète même latéralement; sur la colline il présente une infinité de perlures plus ou moins développées. Les racines existent en partie. Une telle molaire indique approximativement 55 centimètres minimum comme substance triturante, chiffre qui se passe de commentaires.

La seconde molaire provient de la même carrière, et du même niveau. C'est une pénultième supérieure gauche; elle n'offre rien de particulier quant à la forme et à la disposition des collines, en partie enlevées par l'usure, l'animal étant très âgé; mais elle a 60 millimètres de long sur 52 de large. Elle a appartenu à un *Dinotherium giganteum* à taille réduite.

La présence de telles pièces dans le même niveau (Pliocène inférieur) semblerait indiquer qu'au moment où la mutation géante commençait à évoluer, la forme plus réduite existait encore dans les mêmes conditions d'habitat. Il ne s'agit certainement pas ici de variations de taille due au sexe; quand elle existe elle n'est pas aussi accentuée.

Arrivé au niveau des couches Pontiques, sans transformation, le mystérieux *Dinotherium* devait disparaître, prouvant d'une façon péremptoire la loi d'augmentation des formes avant l'extinction. Le gigantisme dans cette circonstance n'est qu'une forme de la décadence et l'acheminement vers la fin.

Evolution des Mastodontides. — Série Bunolophodonte.

L'évolution des Mastodontes est plus facile à suivre que celle des Dinothérides. Nous avons vu que les *Paleomastodon* ancêtres des Mastodontes proprement dits, dérivent par plusieurs espèces. La plus commune, le *P. Beudanticus*, présente des molaires à tendances bunolophodontes. C'est indubitablement la forme ancestrale dont dérive le premier phylum des Mastodontes, caractérisés par des mamelons coniques (série Bunolophodonte). M. Depéret a signa-

lé ce fait dans son ouvrage sur l'évolution du monde animal. Si on considère la molaire de *Paleomastodon Beadnelli* figurée dans ce travail, et encore en place dans la mandibule (original du Fayoum), on y remarque une série de trois collines, la dernière réduite et entourée d'un talon en voie de développement. On voit que la première vallée est interceptée par un rudiment de tubercule intermédiaire et la coupe du denticule externe a une apparence tréflée, fait important. La seconde colline offre des caractéristiques analogues. Ce qui confirme la relation entre le *Tetrabelodon angustidens* et le *P. Beadnelli*, c'est que si on explore les niveaux inférieurs du Burdigalien on remarque que les premiers Mastodontes offrent une très grande réduction de taille ; ils sont en réalité intermédiaires comme forme entre le *P. Beadnelli* et le *Tetrabelodon angustidens* stricto sensu.

J'ai rencontré dans le Miocène inférieur de Gaujan (Gers), une molaire inférieure droite d'un tout petit mastodonte très usagée. Elle a 12 centimètres de long sur 5 cm. 5 de large. L'homologue du *P. Beadnelli* a 7 cm. sur 3 cm. 3. L'aspect de la dent de Gaujan est très archaïque, les coupes des collines donnent des figures tréflées rudimentaires dont la forme rappelle celle du *Paleomastodon*. La dernière colline réduite à 3 éléments fait corps avec le talon qui offre la même disposition primitive que celle observée dans la dent du Fayoum. Il suffit de considérer les deux figures pour s'en convaincre. Des faits analogues avaient été signalés même avant les découvertes d'Andrews. Cuvier avait décrit un *Mastodon minutus*, Lartet un *M. Gaugaci*, le Professeur Gaudry avait signalé les caractères archaïques d'un échantillon du Cherichira, et enfin M. Deperet, en 1897, a décrit une pièce de très petite taille trouvée par lui dans le Cartennien de Kabylie au cours d'une excursion, et en a fait la mutation *pygmaeus* ou *M. angustidens* (mutation ascendante). Il est remar-

quable de voir que nombre de ces formes primitives proviennent de l'Afrique du Nord et jalonnent la marche suivie par les Mastodontes au cours de leur invasion européenne.

En s'élevant dans les niveaux, on passe au *M. angustidens* type (forme de Sansan), où on observe une complication plus grande aux molaires avec augmentation de l'importance des tubercules intermédiaires. L'évolution se fait assez vite, et on observe l'augmentation de la taille très rapidement, ainsi que les complications des molaires.

Le docteur Mayet a décrit une mutation du *M. angustidens* (*M. ponteleviensis*), qui est dans ce cas. Au niveau supérieur de Simorre, on rencontre une mutation de très grande taille, le *M. simorreensis*. Certains de ces Mastodontes, ceux de Villefranche d'Astarrac, présentent des caractères très curieux. La molaire supérieure gauche figurée dans ce travail présente 21 centimètres de long sur 9 de large, le talon antérieur est très compliqué. Les zones entamées par la détritition offrent des trèfles aussi définis que ceux du *Mastodon andium*, de nombreux tubercules accessoires interceptent le fond des vallées; ils sont nombreux et agglomérés, et, phénomènes curieux, il existe du ciment dans les intervalles des collines comme dans certains mastodontes américains.

Une représentation d'une molaire supérieure de *M. andium* se présentant dans les mêmes conditions d'usure, permet de se rendre compte de ces faits.

Ces formes conduisent au *M. longirostris* qui succède en Europe au *M. angustidens*, et continue la série des Bunolophodontes.

La scission du talon va s'accroître, et nous allons passer au groupe des *Tétralophodontes*. Les premiers *M. longirostris* n'offrent pas toujours la complication des molaires typiques de l'espèce. Le gisement classique d'Eppelsheim présente des formes très évoluées. Un des plus beaux exem-

ples est donné par la molaire d'Eppelsheim représentée, planche II, figure 10. On note une complication du talon antérieur, les denticules externes et internes sont plus petits, les éléments médians sont exubérants et donnent de nombreux tubercules. Les tubercules intermédiaires forment de véritables grappes dans le fond des vallées ; le talon est constitué par un grand nombre de tubercules, et latéralement existent de nombreuses perlures. Enfin, on voit que les vallées sont encombrées de cément, la dent en question fait pressentir ce que l'on observe chez les *Stegodon* et certains Mastodontes Indiens très évolués (*M. latidens*, *M. perimensis*).

Près du *M. longirostris* on peut citer comme complication l'espèce de Hongrie et des couches Pontiques décrites récemment par Schlesinger sous le nom de *Bunolophodon grandincisivum*

Les différences entre le *M. longirostris* et le *M. arvernensis*, forme terminale du Phylum Européen, sont très nettes à saisir dans les formes classiques ; mais, comme le fait remarquer avec raison M. Deperet, on trouve par exemple, dans les environs de Lyon, un Mastodonte qui rentre dans le type *longirostris* par la grandeur des défenses inférieures, mais dont les molaires présentent la disposition alternante qui caractérise le type *arvernensis*.

Les molaires de cette espèce pourraient, si elles étaient détachées, être attribuées à un *Mastodon arvernensis*. Il s'agit là de mutations très intéressantes, et il est possible que le *M. arvernensis* et le *M. longirostris* soient un jour reliés par des mutations continues. Ces deux espèces paraissent dériver d'une mutation très évoluée de l'*angustidens*.

Si on suit les formes offertes par le *M. arvernensis* en Europe, on voit que les types trouvés dans le Pliocène inférieur ne sont pas aussi compliqués que la forme du Pliocène supérieur. Une demi mandibule provenant de la collection Rambaud, et présentant l'arrière molaire *in situ*

(Minerai de fer de Sauvigny, Yonne), montre une dent qui offre les caractères principaux des molaires du *M. arvernensis* : tubercules intermédiaires multiples, éléments des collines élancés, mais, par contre, n'offre que quatre collines avec fort talon détaché.

Nous voyons le type de passage des Trilophodontes au Tétralophodontes. Si on compare cette pièce à la molaire provenant de Gray, et trouvée par M. Changarnier, Conservateur du Musée de Beaune, qui me l'a offerte, on voit combien le type *arvernensis* primitif s'éloigne du type évolué. Dans la première dent, il n'y a pas d'alternance, et les vallées sont largement ouvertes; dans la seconde, les éléments sont très fortement alternés et il y a un élément en plus. Si les pièces trouvées étaient plus nombreuses, on pourrait observer de nombreux termes de passage vers le type parfait du *M. arvernensis* ; malheureusement, cette espèce est très rare. Comme en général beaucoup de formes des divers Mastodontes.

Avant de commencer l'étude du groupe parallèle, celui des Zygolophodontes, nous signalerons certaines formes qui ont été décrites comme termes de passage entre les deux séries. Lartet a étudié une forme qui lui paraissait être intermédiaire entre le *M. angustidens* et le *M. tapiroïdes*, le *M. pyrenaicus*, et récemment Schlesinger a décrit une forme *subtapiroïdes* du *Mastodon angustidens*. Il s'agit ici de phénomènes de convergence, la série Bunolophodonte et la série Zigolophodonte étant absolument parallèles (Depéret).

Série Zygolophodonte. — Un fait curieux est à signaler pour le groupe des Mastodontes à molaires lophodontes et tapiroïdes. On perçoit déjà une tendance tapiroïde dans certaines formes de Paléomastodontes. Une mutation du *P. Wintoni*, figurée dans ce travail : (*P. Barroisi* Pontier), montre l'ébauche de la disposition tapiroïde, en particulier à la molaire supérieure. A la molaire inférieure un relèvement du fond de la vallée donne des tubercules

intermédiaires qui donneront plus tard l'arête récurrente des Zygolophodontes.

Les espèces tapiroïdes débutent comme les espèces Bunolophodontes dans le Burdigalien, par de petites formes, qui rappellent la mutation *pygmaeus* de la première série. Gervais en a signalé un représentant à Smendou, Afrique du Nord. Une molaire de ma collection, provenant de Rimbis, et recueillie autrefois par Tournouer, n'a que 13 cm sur 7 ; le talon est extrêmement réduit ; il n'est pas rare d'observer la suppression d'une colline chez les tapiroïdes primitifs (Phénomène héréditaire) ; l'arrière molaire supérieure du *P. Wintoni* et du *P. Barroisi*, est bilophodonte habituellement, alors que l'arrière molaire inférieure est trilophodonte. Un crâne de *M. tapiroïdes* de ma collection, montre cette disposition. Trois collines seulement à la M³ supérieure, et 4 à la M³ inférieure.

En s'élevant dans la zone des couches, le Mastodon tapiroïde de Sansan est plus évolué, mais moins que celui de Simorre. Dans ce dernier niveau, j'ai rencontré de grosses molaires de *Mastodon turicensis* à collines élevées tranchantes, avec diminution de l'arête récurrente, et talon érénclé. A première vue cette pièce rappelle la forme du *M. Borsoni*, point culminant de la série Zygolophodonte, avec le *M. americanus*, qui a persisté jusqu'au quaternaire. De nombreuses formes de ce genre se rencontrent en Hongrie, en Russie, en compagnie du *Mastodon Borsoni*. M. Marie Pawlow a même décrit un *Mastodon americanus* en Russie. Je ne crois pas qu'il s'agisse du véritable *Mastodon Ohioticus* = *americanus* = *giganteus*. Les molaires en question paraissent être plutôt des intermédiaires entre le *M. turicensis* évolué et les *Mastodon Borsoni* et *americanus*. Dernièrement, Schlesinger a annoté une de ces formes comme *M. americanus* variété *pretypica*.

Quoiqu'il en soit, il est intéressant de constater l'évolution graduelle offerte par les deux rameaux phylétiques

des Mastodontes Européens. Les migrations ont dû se produire de bonne heure. Certains rameaux ont du émigrer dès le début du Miocène. Le rameau bunolophodonte a donné en Amérique des formes primitives comme le *M. proavus* Cope ; le *Mastodon productus*, des formes évoluées rappelant les espèces d'Europe ; le *M. campestris*, le *M. obscurus*, ont de l'analogie avec le *M. longirostris*. La série continuant à évoluer en Amérique, a donné de nombreuses espèces ; le *M. Andium*, le *Mastodon Humboldti*, ressemblant au *Mastodon simorrensis*, et les *M. mirificus*, *tropicus*, *successor*, *bolivianus*, *chilensis*, *platensis*, *rectus*, *argentinus*, *superbus*. La série Zygolophodonte est rencontrée de bonne heure aussi dans les dépôts américains. De nombreux types, *M. serridens*, *brevidens*, *Matthewi*, *Merriami*, rappellent le type *turicensis tapiroïdes* et convergent vers le *Mastodon americanus*.

Les migrations ont été multiples. De nombreuses espèces indiennes des Siwalicks rappellent les espèces européennes : le *M. Falconeri* par exemple, le *M. angustidens*, le *M. pandionis*, le *M. simorrensis*, le *M. perimensis*, le *Mastodon longirostris*, le *M. sivalensis* ; un des points culminants du groupe indien offre les plus curieuses similitudes avec le *M. arvernensis*. Ses molaires à tubercules alternants sont typiques à ce point de vue. L'invasion de Mastodontes dans les Indes a suivi une marche inverse de celle des Eléphants. Ces derniers ont émigré de l'Inde vers l'Europe (migration de l'*Elephas planifrons*, voir travail du Dr Depéret et du Dr Mayet), tandis que leurs ancêtres ont émigré de l'Europe vers les Indes où ils ont évolué.

Nul doute que dans un avenir plus ou moins éloigné, une suite de découvertes heureuses permettra de combler les lacunes qui peuvent encore exister, et nous mettra à même d'effectuer la reconstitution exacte de la marche évolutive du groupe si intéressant des proboscidiens.

BIBLIOGRAPHIE

- H. FALCONER. — Paleontological Memoirs.
H. FALCONER et CAUTLEY. — Fauna Antiqua Siwalensis.
LARTET. — Sur la dentition des Proboscidiens Fossiles. *Bull. S. G. de France*, tome XVI.
ANDREWS. — Catalogue des Vertébrés du Fayoum.
ANDREWS et BEADNELL. — A Preliminary note on Some New Mammals from the upper Eocene of Egypt.
D. PONTIER. — Sur une nouvelle espèce de Paléomastodon. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, 1907.
D. PONTIER. — Observation sur le Mastodon Andium. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, 1912.
D. DEPERET. — Découverte du Mastodon angustidens dans le Cartennien de Kabylie.
D. DEPERET. — Evolution du monde animal. Paris 1907.
LYDECKER. — Paleontologia Indica.
D. L. MAYET. — Etude sur les mammifères miocènes de l'Orléanais.
SCHLESINGER. — Die Mastodonten d. Budapest. Sammlung. 1919.
SCHLESINGER. — Die Mastodonten der K. Naturhistorischen Hoffmuseums Wien, 1917.
FAIRFIELD OSBORN. — Evolution, Phylogenie and classification of the Mastodontoiden, 1922.
FAIRFIELD OSBORN. — First appearance of the true Mastodon in America, 1921.
W. D. MATTHEW. — Mammoths and Mastodons, 1915.

EXPLICATION DE LA PLANCHE II

GENRES DINOTHERIUM, PALEOMASTODON ET MASTODON
(MOLAIRES)

- FIG. 1. — *Dinotherium giganteum* Kaup ; Molaire 3 supérieure-gauche ; 1/4 gr. nat. — Calcaire de Simorre (Gers).
FIG. 2. — *Dinotherium giganteum* Kaup ; Molaire 2 supérieure-gauche ; 2/3 gr. nat. — Graviers. Pliocene inf. d'Esselborn (Hesse Darmstadt).
FIG. 3. — *Dinotherium giganteum* Kaup ; Molaire 2 supérieure-droite. Même localité et même réduction. Molaire dépassant la normale.
FIG. 4. — *Paleomastodon Beadnelli* Andrews ; Molaire 3 supérieure ; 1/2 gr. nat. ; — Bartonien, Baket el Qurum, Fayoum (Egypte).

- FIG. 5. — **Paleomastodon Beadnelli** Andrews ; Molaire 3 inférieure droite dans la mandibule 1/2 gr. nat. ; — Barthonien Fayoum (Egypte. — Molaire montrant la disposition trilophodonte, les tubercules intermédiaires et la disposition tréflée.
- FIG. 6. — **Mastodon (Tetrabelodon) angustidens** Cuvier ; Mutation *pygmaeus*, Deperet ; Molaire 3 inférieure droite ; 1/3 gr. nat. — Miocène inférieur de Gaujan (Gers). Type primitif à comparer à l'homologue du *Paleomastodon Beadnelli*.
- FIG. 7. — **Mastodon (Tetrabelodon) angustidens** Cuvier ; Molaire 3 supérieure gauche 1/3 gr. nat. Calcaire de Sansan (Gers). — Type normal.
- FIG. 8. — **Mastodon simorrensis** Lartet ; Molaire 3 supérieure gauche ; 1/3 gr. nat. — Calcaire de Simorre ; Villefranche d'Astarrac (Gers). Type évolué.
- FIG. 9. — **Mastodon Andium** de Blainville ; Molaire 3 supérieure droite ; 1/3 gr. nat. ; — Quaternaire de Montevideo (Amérique du Sud).
- FIG. 10. — **Mastodon (Bunolophodon) longirostris** Kaup ; Molaire 3 supérieure droite ; 1/3 gr. nat. — Pliocène inf. d'Eppelesheim (Hesse, Darmstadt).
- FIG. 11. — **Mastodon (Bunolophodon) arvernensis** Croizet et Jobert ; Portion gauche de la mandibule avec Molaire 3 en place — 1/3 gr. nat. Minerai de fer de Sauvigny, Pliocène (Yonne). — Type primitif sans alternance.
- FIG. 12. — **Mastodon (Bunolophodon) arvernensis** Croizet et Jobert ; Molaire 3 inférieure gauche ; 1/3 gr. nat. ; Pliocène de Gray (Haute-Saône). — Type évolué.
- FIG. 13. — **Paleomastodon Barroisi** Pontier ; Molaire 3 inférieure gauche, 1/2 gr. nat. Bartonien. Fayoum (Egypte). Mutation tapiroïde molaire à type nettement trilophodonte et à talon détaché.
- FIG. 14. — **Paleomastodon Barroisi** Pontier ; Molaire 3 supérieure gauche du même animal ; 1/2 gr. nat. ; Bartonien ; Fayoum (Egypte). — Molaire montrant la disposition tapiroïde et la suppression d'une colline comme chez certains mastodontes.
- FIG. 15. — **Mastodon (Zygalophodon) tapiroides** Cuvier ; Molaire 3 supérieure droite ; 1/3 gr. nat. ; Miocène de Rimbes (Landes). — Type primitif à comparer au *Paleomastodon* précédent, et par sa taille rappelant la mutation *pygmaeus* du *M. angustidens*.
- FIG. 16. — **Mastodon (Zygalophodon) turicensis** Schinz ; Molaire 3 inférieure gauche 1/3 gr. nat. ; Calcaire de Simorre (Gers). — Type évolué passant au *M. Borsini*.

M. G. Dubois fait la communication suivante :

**Fouille en vue de l'installation du séismographe au
Laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences
de Lille**

par **Georges Dubois**

Des travaux de terrassement viennent d'être effectués dans la cour de l'Institut des Sciences Naturelles de la Faculté des Sciences de Lille, en vue de l'installation du séismographe, dont le fonctionnement n'était plus possible à la suite des événements de guerre, et qui était provisoirement abrité à l'Institut de Physique.

Une cave nouvelle a été creusée sous la cour; le socle de l'appareil est installé sur une colonne de béton qui traverse les limons et terrains meubles superficiels pour s'appuyer sur une couche très dure constituée par la surface de la craie altérée et fendillée et dont les cassures sont comblées par de la craie remaniée et roulée, des sables quartzeux et de la boue crayeuse durcie, constituant un ciment résistant.

L'altitude (1) du sol de la cour est environ 23 m.

La coupe des terrains traversés au cours des travaux de terrassement est la suivante :

Profond. sous le sol de la cour	Profond. sous le sol de la cave		Epaisseur
0	»	— Gravier, scories et macadam de la cour; puis limon jaune brun rapporté ou remanié artificiellement; débris de briques à différents niveaux (à 2 m. de profondeur, squelette humain, monnaie à l'effigie de Louis XVI)	2 ^m 60

(1) Moyenne établie d'après une série de nivellements barométriques basés sur les repères du Nivellement général du Département du Nord.

2 ^m 60	0	—	<i>Sol de la cave</i> (non encore pavé). — Limon très semblable au précédent sans traces de remaniement artificiel.	1 ^m 50
4 ^m 10	1 ^m 50	—	Limon brun (panaché par places de gris), argilo-sableux, doux au toucher	0 ^m 30
4 ^m 40	1 ^m 80	—	Même limon de teinte un peu plus foncée	0 ^m 60
5 ^m 00	2 ^m 40	—	Même limon de teinte plus claire et un peu plus sableux	0 ^m 30
5 ^m 30	2 ^m 70	—	Limon très sableux, brun jaunâtre, doux au toucher, nettement stratifié, contenant des lits lenticulaires de sable brun assez grossier, entremêlé de grains de craie roulés, de très petit diamètre (1 mm. en moyenne); très rarement grains de craie roulés de 0 mm. 5 à 1 cm. dans la masse de limon.	0 ^m 30
5 ^m 60	3 ^m 00	—	Sable gris jaunâtre, un peu verdâtre à l'état humide, à grains très grossiers et mal roulés, avec des petits fragments de silex noir, de limonite et quelques rares grains de glauconie altérée; en outre, nombreux lits lenticulaires de galets de craie bien roulés de 1/2 à plusieurs cm., fragments d'Inocérames	0 ^m 40
6 ^m 00	3 ^m 40	—	Même sable avec les mêmes éléments associés; en outre, gros fragments de craie mal roulés ou cassés (de plusieurs cm. de diamètre)	0 ^m 10
6 ^m 10	3 ^m 50	—	Craie altérée en blocs arrondis avec cavités et fentes occupées par le sable sus-jacent ou par du limon brun-jaune sableux doux au toucher.	
6 ^m 15	3 ^m 55	—	<i>Arrêt de la fouille.</i> — (<i>Base de la colonne de béton.</i>)	

M. **A.-P. Dutertre** fait une communication sur le Jurassique supérieur des environs de Questrecques et de Samer (Bas-Bouloonnais).

M. **P. Pruvost** fait, au nom de M. Briquet, la communication suivante :

La Falaise morte d'Equihen

par A. Briquet

Le prolongement de l'ancienne falaise connue au Bel-Air, près d'Étaples, sur la rive nord de la baie de la Canche, se retrouve au voisinage d'Equihen. En ce dernier point l'ancienne falaise est constituée par des sables néocomiens ou des argiles jurassiques; et, sous les dunes récentes qui la recouvrent, elle porte encore les restes de très anciennes dunes (1).

Le Jurassique forme, au nord d'Equihen, la falaise actuelle, et celle-ci se poursuit au sud, au-delà de la petite crique où débouche le ruisseau d'Écault. Mais elle est presque partout recouverte de sable, et au premier abord on n'y croit voir qu'une dune.

Un peu plus loin d'ailleurs, le terrain jurassique disparaît effectivement du rivage, qui est dès lors, dans la direction de Harelot, uniquement formé par la dune. C'est en arrière, dans les couloirs ouverts au milieu des sables par l'érosion éolienne, et de plus en plus loin de la ligne de rivage, qu'on retrouve les terrains anciens. La mer les a enlevés jusque là, à une époque antérieure à l'époque actuelle; et la falaise qu'elle y avait alors entaillée, coupe la falaise actuelle précisément au point où ces terrains anciens cessent de former le rivage.

Ces terrains anciens, autrefois rongés par la mer, sont d'abord la même argile jurassique que celle de la falaise actuelle, et, plus au sud, du sable roux du Crétacé inférieur semblable à celui qui couvre le plateau d'Écault.

La surface de ces terrains est presque partout cachée par les dunes. Là où elle affleure, on remarque, surtout au-

(1) Ceci a été déjà brièvement signalé : A. BRIQUET, Les Bas-Champs de Picardie au nord de la Somme : la ligne de rivage ancienne. *Comptes-rendus des séances de l'Ac. des Sciences*, t. 172, 1921, p. 928.

dessus du sable crétacé, une couche assez épaisse de débris de roches diverses (pour la plus grande partie, morceaux de grés ferrugineux du Crétacé inférieur ; en outre, galets de quartz blanc, fragments de roches jurassiques et silex de la craie). Cette couche de débris est une formation superficielle, comme il s'en trouve presque partout sur les plateaux voisins.

L'ancien sol, particulièrement sur l'argile, est de couleur noirâtre : il porte parfois encore des restes de végétaux qui s'effritent au toucher.

Au-dessus de la surface du terrain jurassique et crétacé demeurent, en divers points, des restes d'anciennes dunes. Le sable de ces dunes fait contraste avec celui des dunes actuelles par sa teinte plus jaune, et aussi par sa consistance : il résiste mieux à l'érosion éolienne que les sables récents.

Les anciennes dunes sont superposées à la couche superficielle de débris. Ceci s'observe nettement, assez loin au sud vers Hardelot, dans une cuvette d'érosion éolienne dont la couche de débris forme le fond. Les restes de ces mêmes dunes s'élèvent vers la forêt de Condette sur la pente des terrains mésozoïques, qu'elles ont dû revêtir entièrement comme le font les dunes récentes.

Non seulement les vieilles dunes recouvrent l'ancien sol, mais elles sont aussi plaquées contre la falaise morte. C'est ce qu'on voit au point où cette falaise vient couper la falaise actuelle au sud du ruisseau d'Écault. Les dunes anciennes se formèrent donc après que la mer eut cessé de battre l'ancienne falaise, et aux dépens d'un estran sableux qui se développait en avant.

L'ancienne falaise s'observe difficilement sous les dunes qui la recouvrent presque partout. On peut cependant admettre que l'érosion ne l'a guère altérée, puisque les dunes anciennes qui en couronnent la crête ou qui sont appliquées sur son flanc, subsistent encore en partie.

La date de formation de la falaise ne peut donc être bien reculée : elle est postérieure au relèvement du niveau de la mer consécutif à l'abaissement (jusque 30 mètres environ sous le niveau actuel) qui a marqué la fin des temps pleistocènes. Les anciennes falaises antérieures à cet abaissement se présentent, même en roche plus résistante, dans des conditions de conservation très différentes (Sangatte, Conchil-le-Temple).

Rien n'empêche donc de considérer la falaise morte d'Equihen comme contemporaine de la falaise morte du Bel-Air : elle en est vraisemblablement l'extrémité septentrionale. Entre ces deux points, la falaise est aujourd'hui complètement ensevelie par les dunes de Hardelet, de Dannes et de Camiers.

Cette falaise appartient à une ligne de rivage antérieure à la ligne de rivage actuelle, et, dans le sud d'Equihen, moins avancée que celle-ci vers le large. C'est à la même ligne de rivage que se rapporte sans doute, au sud de la Canche, la chaîne intérieure de dunes qui borde les Bas-Champs de Merlimont à Cucq et au Trépied.

On connaît, dans la même région, les traces d'une ligne de rivage bien plus ancienne. Le versant du plateau de craie, entre Camiers et Etaples, est une falaise pléistocène (1), une de ces falaises dont l'aspect est aujourd'hui profondément altéré par l'érosion subaérienne. Que devient, vers le nord, cette ancienne ligne de rivage ?

Question à laquelle la réponse doit demeurer incomplète : car, dans le relief du sol, à partir de Camiers vers le nord, rien ne peut être considéré comme le reste d'une falaise analogue.

On peut seulement affirmer ceci : l'ancienne ligne de rivage — qui semble être approximativement une ligne de rivage de 25 à 30 mètres — passait à l'ouest des points où

(1) A. BRIQUET, Sur l'origine du Pas-de-Calais, *Ann. de la Soc. Géol. du Nord*, XLVI, 1921, p. 149.

les terrains anciens sont actuellement conservés à une altitude supérieure à celle-là. Ces points sont le Mont Saint-Frieux; la colline, couverte de dunes, qui porte le réservoir d'eau à l'est de la station balnéaire de Hardelet; enfin, le versant du plateau jurassique au sud d'Equihen sous la forêt de Condette.

La ligne de rivage de ce temps coupait donc l'emplacement du rivage actuel au sud d'Equihen, sans que le point exact puisse être précisé.

Le versant du plateau jurassique qui, au sud d'Equihen domine la falaise morte dont il a été parlé plus haut, et s'élève de la crête de cette falaise jusqu'au sommet de la forêt de Condette, n'est certainement pas un témoin de l'ancienne falaise pleistocène dont le profil aurait été adouci par l'érosion.

Ce versant est une surface d'origine structurale, la surface de contact, ou à peu près, du Jurassique et du Crétacé inférieur. Là, comme presque partout dans le Boulonnais, l'érosion subaérienne a débarrassé le Jurassique, relativement résistant, de la couverture meuble des dépôts crétacés inférieurs, et celle-ci n'existe plus qu'au pied de la pente.

L'abaissement rapide de cette surface structurale vers le sud-ouest s'explique sans difficulté : il est en parfait accord avec la structure tectonique de la région (1).

M. A. P. Dutertre signale que les dépôts auxquels fait allusion M. Briquet se trouvent en relation avec le barrage formé des dunes, en arrière duquel se trouve le lac d'Hardelet.

M. P. Pruvost fait, au nom de M. Briquet, la communication suivante :

(1) A. BRIQUET, Carte tectonique de l'Artois et des régions voisines. *Congrès géologique international, Compte-rendu de la XIII^e session, Belgique 1922.*

**Une formation littorale pléistocène
à Wimereux
par A. Briquet**

existe le long du littoral du nord de la France d'anciens levées de galets d'âge pléistocène (1) : ce sont celles dont la hauteur dépasse de 5 mètres environ au-dessus des levées actuellement édifiées par la mer. Ces levées ne peuvent s'être formées qu'à une époque où le niveau de la mer se trouvait lui-même 5 mètres au-dessus du niveau actuel.

Il faut remonter à l'époque pléistocène, au temps de la mer soulevée de Sangatte et du dépôt marin intercalé entre les alluvions anciennes de la Somme à Menchecourt, pour rencontrer le niveau de la mer en cette position. Le niveau de la mer s'est, depuis lors, abaissé constamment et se trouve bien au-dessous (30 mètres environ) de sa position actuelle, pour revenir à cette dernière à une époque très récente.

Ces amas de galets, datant de cette époque pléistocène où le niveau de mer était de 5 mètres plus élevé qu'actuellement, sont connus dans la Plaine maritime flamande et les Bas-Champs de Picardie.

Dans la Plaine maritime flamande, ils forment à la Pointe Rouge Cambre près

Wimereux, les restes du poutier édifié par le comte de Sangatte qui longeait l'ancienne falaise de Sangatte.

Dans les Bas-Champs, des bancs analogues sont conservés aux environs du Crotoy, de Rue et de Conchil-le-Temple.

(1) Voir, au sujet des faits rappelés dans la présente note : A. BRIQUET, Sur l'âge des cordons littoraux anciens des Bas-Champs de Picardie, *Comptes-rendus des séances de l'Académie des Sciences et belles-lettres de Lille*, t. 160, 1919, p. 260 ; Sur l'origine du Pas-de-Calais, *Revue de la Région de Lille*, XLVI, 1921, p. 141.

ple (en ce dernier point en relation avec une ancienne falaise).

C'est à cette série d'anciennes levées de galets qu'appartient une formation qui s'observe à Wimereux (1) où elle est remarquable par sa richesse en roches exotiques. Les galets s'y élèvent jusqu'à l'altitude de 11 à 12 mètres, soit précisément 5 à 6 mètres au-dessus du sommet du banc de galets que la mer pousse actuellement le long de la plage en travers du chenal du Wimereux.

Les galets anciens se voient bien au nord du chenal : ils sont adossés, immédiatement en arrière de la falaise, au versant de la colline qui s'élève vers la pointe de la **Rochette**.

Les mêmes galets existent aussi au sud du chenal, chenal ouvert artificiellement en travers du banc. Mais on les observe en de moins bonnes conditions de ce côté, où ont été construites de nombreuses villas, et où l'état primitif des lieux est presque partout modifié.

Il semble pourtant que le banc de galets se soit, vers le sud, avancé au large de la ligne du rivage actuel : il n'en subsisterait plus que la partie septentrionale, adossée à la rive nord de l'ancien estuaire.

Les amas de galets anciens de Wimereux sont donc les restes d'un poulier édifié en travers de l'estuaire pleistocène du Wimereux, et cela, d'après leur altitude, à l'époque des dépôts de Menhecourt et de Sangatte. La formation littorale de Wimereux marque un point de la ligne de rivage de cette époque : et, comme en tous les points déjà connus, l'ancien rivage y coïncide à peu près avec le rivage actuel.

A cette époque, où précisément le niveau moyen de la mer était peu différent du niveau d'aujourd'hui, le tracé

(1) A. BRIQUET. Note sur quelques formations quaternaires du littoral du Pas-de-Calais, *Ann. de la Soc. Géol. du Nord*, XXXV, 1906, p. 232.

du rivage différait déjà peu du travé qui fut le sien à l'origine des temps actuels, lorsque la mer occupait encore l'emplacement des Bas-Champs de Picardie et de la Plaine maritime flamande.

Le Pas-de-Calais était ouvert, et la rive s'en trouvait à Sangatte et à Coquelles. Plus au sud, la mer s'avancait jusqu'à Wimereux ; dans les Bas-Champs elle venait à Conchil-le-Temple, et dans l'estuaire de la Somme remontait jusque près d'Abbeville (1).

On peut à ces points en ajouter d'autres, où, à des époques pendant lesquelles le niveau de la mer différait très peu du précédent, l'ancien rivage occupait à peu près le même emplacement que le rivage du début des temps actuels : Wissant, lors d'un niveau légèrement plus élevé ; Lanchères, entre Saint-Valéry et Ault, lors d'un niveau un peu plus bas.

Ainsi, la position respective du continent et de la mer, au fond de la Manche et sur le bord du Pas-de-Calais, était, dès ce moment des temps pleistocènes, à peu près la même qu'aujourd'hui.

M. l'abbé G. Delépine se déclare de l'avis de M. Briquet au sujet des galets exotiques. Leur présence n'est nullement caractéristique des cordons littoraux anciens sur nos côtes, puisqu'on trouve des galets granitiques en tous les points de notre cordon littoral actuel.

(1) Les amas de galets anciens de Wimereux contiennent en abondance des roches exotiques. Or, de telles roches ont été signalées, quoique beaucoup plus rares, tant à Menchecourt près d'Abbeville (J. PRESTWICH, *On the occurrence of flint implements etc...* *Philosophical transactions*, V, 1860, p. 284, note), qu'à Sangatte (Georges DUBOIS, Deux observations faites au cours d'une excursion à Sangatte et à Etaples, *Ann. de la Soc. Géol. du Nord*, XLVI, 1921, p. 41). On ne doit pas oublier cependant que les roches exotiques sont également abondantes dans la région, dans certaines formations littorales de date beaucoup plus récentes (A. BRIQUET, Les Bas-Champs de Picardie au nord de la Somme : la ligne de rivage ancienne. *Comptes-rendus des séances de l'Ac. des Sciences*, t. 172, 1921, p. 927).

M. Ch. Barrois pense que pour résoudre le problème, il faudrait connaître la liste des différentes roches représentées parmi les galets signalés par **M. Briquet à Wimereux**. Ce n'est que par la considération des différentes variétés de roches rencontrées, qu'on peut se faire une idée exacte de leur origine.

M. A. P. Dutertre a pu observer autrefois à Wimereux, avant la construction des villas et du Casino, un cordon littoral sur l'emplacement des principaux hôtels actuels ; il se souvient avoir vu des galets au nord du Casino. Ces amas de galets ont été exploités comme matériaux de construction. Il n'a jamais trouvé de galets de roches cristallines.

Les chroniques anciennes témoignent du développement d'un cordon littoral qui a barré l'estuaire du Wimereux.

A propos de l'origine des galets exotiques, **M. Dutertre** rappelle que si l'on admet leur transport par les glaçons, ce fait a pu se produire de tout temps : ainsi, fait historiquement connu, de nombreux glaçons ont flotté dans la Manche en 1789.

TABLE DES MATIERES

Terrain silurien

Sur l'existence du Lias en profondeur dans le Boulonnais, par P. Pruvost, 32. — Réunion extraordinaire annuelle de la Société Géologique du Nord, à Liévin et à Vimy, le 25 juin 1922, 86. — Description de la faune siluro-dévonienne (Mém. Soc. Géol. Nord, t. VI, Mém. 2), 2^e partie, par Barrois, P. Pruvost, G. Dubois (présentation par P. Pruvost), 61.

Terrain dévonien

Anciens sondages du Pays de Licques (P.-de-C.), par A.-P. Dutertre, 22. — Sur l'existence du Lias en profondeur dans le Boulonnais, par P. Pruvost, 32. — Description de la faune siluro-dévonienne de Liévin (Mém. Soc. Géol. Nord, t. VI, Mém. 2), 2^e partie, par Barrois, P. Pruvost, G. Dubois (présentation par P. Pruvost), 61. — Observations faites dans le Dévonien du Boulonnais, par A.-P. Dutertre, 75. — Réunion extraordinaire annuelle de la Société Géologique du Nord, à Liévin et à Vimy, le 25 juin 1922, 86.

Terrain carbonifère

Présentation d'un polypier appartenant au genre *Humboldtia*, par G. Delépine, 64. — Présentation d'un nouveau Poisson Sélacien : *Danaea Fournieri*, par P. Pruvost et Dom G. Fournier, 96. — Les facies brèches du Calcaire carbonifère, par J. de Lapparent, 110.

Terrain houiller

Présentation de Poissons du Houiller de Decazeville, par P. Lecomte, 31. — Observations sur les Poissons du

Houiller de Decazeville, présentés par M.-P. Lecomte, par P. Pruvost, 31.

Terrain triasique

Sur l'existence du Lias en profondeur dans le Boulonnais, par P. Pruvost, 32.

Terrain jurassique

Sur l'existence du Lias en profondeur dans le Boulonnais, par P. Pruvost, 32. — Note sur la carrière toarcienne de l'Echelle (Ardennes), par G. Dubar, 62. — Analyse d'une note de M. G. Steinmann sur le Callovien et l'Oxfordien de la Woëvre, par A.-P. Dutertre, 92. — Sur le Lias moyen et supérieur de l'Ariège, par G. Dubar, 132.

Terrain crétacé

Anciens sondages du Pays de Lieques (P.-de-C.), par A.-P. Dutertre, 22. — Sur l'existence du Lias en profondeur dans le Boulonnais, par P. Pruvost, 32. — Forages à Nesles et à Neufchâtel, par A.-P. Dutertre, 54. — La craie bréchoïde de Solesmes, par L. Dollé, 65. — La faille de l'Ereclin à Avesnes-les-Aubert, par L. Dollé, 69. — Découverte d'une roche silicieuse dans la Haute Forêt de Desvres, par A.-P. Dutertre, 76. — Le Turonien supérieur de la région nord-ouest de Bapaume, par L. Dollé, 79.

Terrain tertiaire

Le calcaire gris de l'Agenais, par A.-P. Dutertre, 8. — Argile des Flandres inférieure fossilifère au Mont-Illiver, par G. Dubois, 50. — L'argile de Laon, par L. Dollé, 56. — Notes sur les dépôts tertiaires du Haut-Boulonnais et de sa bordure méridionale, par A.-P. Dutertre, 73. — Remarques sur une coupe visible à Mont-Saint-Eloy, par

G. Dubois, 77. — Compte-rendu de l'excursion du 17 juin 1922, à Etaples, St-Josse et St-Aubin, par G. Dubois, 83. — Fossiles de l'argile de Roubaix, à Croix, par G. Dubois, 97. — Recherches sur la flore pliocène de la Vallée du Rhône, par G. Depape, 101. — Etude sur certains points intéressants de l'Evolution des Dinotheriums et des Mastodontes européens, par G. Pontier, 142.

Terrain quaternaire et récent

Les tempêtes de novembre et décembre 1921 sur la côte de Sangatte, par G. Dubois, 11. — Sur l'existence du Lias en profondeur dans le Boulonnais, par P. Pruvost, 32. — Argile des Flandres inférieure fossilifère au Mont-Hiver, par G. Dubois, 50. — Notes sur les dépôts tertiaires du Haut-Boulonnais et de sa bordure méridionale, par A.-P. Dutertre, 73. — Remarques sur une coupe visible à Mont-Saint-Eloy, par G. Dubois, 77. — Compte-rendu de l'excursion du 17 juin 1922, à Etaples, St-Josse et St-Aubin, par G. Dubois, 83. — Fossiles de l'Argile de Roubaix à Croix, par G. Dubois, 97. — Remarques sur la coupe de la falaise du Crotoy, par G. Dubois, 114. — Les tufs calcaires de la Plaine maritime, entre Calais et Guines, par G. Dubois et A. Duparque, 117. — Fouille en vue de l'installation du séismographe au laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de Lille, par G. Dubois, 159. — La falaise morte d'Equihen, par A. Briquet, 163. — Une formation littorale à Wimereux, par A. Briquet, 167.

Paléozoologie

Présentations de Poissons du Houiller de Decazeville, par P. Lecomte, 31. — Observations sur les Poissons du Houiller de Decazeville, présentées par P. Lecomte, P. Pruvost, 31. — Argile des Flandres inférieure fossilifère au Mont-Hiver, par G. Dubois, 50. — Sur l'existence du

Lias en profondeur dans le Boulonnais, par P. Pruvost, 32. — Description de la faune siluro-dévonienne de Liévin (Mé. Soc. Géol. Nord, t. VI, Mém. 2), 2^e p., par Barrois, P. Pruvost, G. Dubois (présentation par P. Pruvost), 61. — Note sur la carrière toarcienne de l'Echelle (Ardennes), 62. — Présentation d'un polypier appartenant au genre *Humboldtia*, p^r G. Delépine, 64. — Observations faites dans le Dévonien du Boulonnais, par A.-P. Dutertre, 76. — Compte-rendu de l'excursion du 17 juin 1922, à Etaples, St-Josse et St-Aubin, par G. Dubois, 83. — Réunion extraordinaire annuelle de la Société Géologique du Nord, à Liévin et à Vimy, le 25 juin 1922, 86. — Analyse d'une note de M. G. Steinmann sur le Callovien et l'Oxfordien de la Woëvre, par A.-P. Dutertre, 92. — Présentation d'un nouveau Poisson Sslacien : *Danaea Fournieri*, par P. Pruvost et Dom G. Fournier, 96. — Fossiles de l'Argile de Roubaix, à Croix, par G. Dubois, 97. — Sur le Lias moyen et supérieur de l'Ariège, par G. Dubar, 132. — Étude sur quelques points intéressants de l'évolution des Dinothériums et Mastodontes européens, par G. Pontier, 142.

Paléobotanique

Recherches sur la flore pliocène de la Vallée du Rhône, par G. Depape, 101.

Minéralogie et Lithologie

La craie bréchoïde de Solesmes, par L. Dollé, 65. — Découverte d'une roche silicieuse dans la Haute Forêt de Desvres, par A.-P. Dutertre, 75. — Remarques sur une coupe visible à Mont-Saint-Eloy, par G. Dubois, 77. — Le Turonien supérieur de la région nord-ouest de Bapaume, par L. Dollé, 79. — Compte-rendu de l'excursion du 17

juin 1922, à Etaples, St-Josse et St-Aubin, par G. Dubois, 85. — Présentation d'échantillons de sels de potasse d'Alsace, par P. Lecomte, 95. — Les facies bréchiqnes du Calcaire carbonifère, par J. de Lapparent, 110. — Les tufs calcaires de la Plaine maritime, entre Calais et Guines, par G. Dubois et A. Duparque, 117.

Tectonique

Description de la faune siluro-dévonienne de Liévin (Mém. Soc. Géol. Nord, t. VI, Mém. 2), 2^e partie, par Barrois, P. Pruvost, G. Dubois (présentation par P. Pruvost), 61. — La Faille de l'Ereclin à Avesnes-les-Aubert, par L. Dollé, 69.

Géologie appliquée

Allocution de M. L. Morin, 88.

Hydrologie

La craie bréchoïde de Solesmes, par L. Dollé, 65. — La faille de l'Ereclin, à Avesnes-les-Aubert, par L. Dollé, 69. — Le Turonien supérieur de la région nord-ouest de Bapaume, par L. Dollé, 79.

Sondages

Anciens sondages du Pays de Licques (P.-de-C.), par A.-P. Dutertre, 22. — Rebergues, 22. — Fouquesolies, 22. — Sur l'existence du Lias en profondeur dans le Boulonnais, par P. Pruvost, 32. — Framzelle, 33. — Douvres, 39. — Brabourne, 40. — Wimille (Pas-de-Gay), 45. — Wirwignies, 47. — Bournonville, 48. — Argile des Flandres inférieure fossilifère au Mont-Hiver, par G. Dubois, 50. — Wardrecques (Pont-Asquin), 53. — Ebbllinghem, 53. — Forages à Nesles et à Neufchâtel, par A.-P. Dutertre, 54. — Nesles, 55. — Neufchâtel, 55. — Le Turonien supérieur

de la région nord-ouest de Bapaume, par L. Dollé, 79. — Bihucourt, 79. — Achiet, 80. — Gomiécourt, 80. — Ervillers, 81. — Réunion extraordinaire annuelle de la Société Géologique du Nord à Liévin et Vimy, le 25 juin 1922, 86. — Fouille au laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences, par G. Dubois, 161.

Géographie physique et phénomènes actuels

Les tempêtes de novembre et décembre 1921 sur la côte de Sangatte, par G. Dubois, 11. — L'argile de Laon, par L. Dollé, 56. — La falaise morte d'Equihen, par A. Briquet, 163.

Excursions

Compte-rendu de l'excursion du 17 juin 1922, à Etapes, St-Josse et St-Aubin, par G. Dubois, 83. — Réunion extraordinaire annuelle de la Société Géologique du Nord, à Liévin et à Vimy, le 25 juin 1922, 86. — Fossiles de l'Argile de Roubaix, à Croix, par G. Dubois, 97.

Félicitations et Distinctions honorifiques

P. Pruvost, 2 et 101. — A. Dehorne, 2. — G. Dubois, 2. — Prix Léonard Danel à M. Mercier, 2. — Ch. Barrois, 10 et 101. — G. Delépine, 101.

Discours

Allocution de M. G. Delépine, 9. — Allocution présidentielle de M. J. Tacquet, 10. — Allocution de M. L. Morin, 88. — Allocution de M. Ch. Barrois, 91.

Délégations

M. J. Tacquet, délégué de la Société Géologique du Nord à la Commission d'organisation des fêtes du Centenaire

de L. Pasteur, 31. — M. G. Delépine, délégué de la Société Géologique du Nord au Congrès Géologique International (13^{me} Session ; Bruxelles, 1922), 62.

Nécrologie et Notices biographiques

Lemonnier, 11. — Edmond Rigaux, Géologue boulonnais, Notice biographique, par A.-P. Dutertre, 23. — Hommage à l'œuvre d'Edm. Rigaux, par Ch. Barrois, 30. — E. Reumaux, par Ch. Barrois, 99. — Ed. Thiéry, par Ch. Barrois, 100. — Liégeois-Sex, par Ch. Barrois, 100.

Divers

Médaille de bronze commémorative du 150^e anniversaire de la fondation de l'Académie Royale des Sciences de Belgique, offerte à la Société Géologique, 95. — Le Musée Géologique de Boulogne, par Em. Dutertre, 108.

TABLE DES AUTEURS

Barrois (Ch.) — Médaille Léonard Danel attribuée en 1921 par la Société des Sciences de Lille, à M. L. Mercier, Directeur général des Mines de Béthune, 2. — Hommage à l'œuvre d'Edm. Rigaux, 30. — Allocution à la Réunion extraordinaire annuelle, 91.

Briquet (A.) — La falaise morte d'Equihen, 163. — Une formation littorale pleistocène à Wimereux, 167.

Delépine (G.) — Allocution à la Séance du 8 février 1922, 9. — Présentation d'un polypier appartenant au genre *Humboldtia*, 64.

Depape (L.) — Recherches sur la flore pliocène de la Vallée du Rhône, 101.

Dollé (L.) — L'Argile de Laon, 56. — La craie bréchoïde de Solesmes, 65. — La faille de l'Ereclin à Avesnes-les-Aubert, 69. — Le Turonien supérieur de la région nord-ouest de Bapaume, 79.

Dubar (G.) — Note sur la carrière toarcienne de l'Echelle (Ardennes), 62. — Sur le Lias moyen et supérieur de l'Ariège, 132.

Dubois (G.) — Les tempêtes de novembre et décembre 1921 sur la côte de Sangatte, 11. — Argile des Flandres inférieure fossilifère au Mont-Hiver, 50. — Remarques sur une coupe visible à Mont-Saint-Eloy, 77. — Comptendu de l'Excursion du 17 juin 1922, à Etaples, St-Josse et St-Aubin, 83. — Fossiles de l'Argile de Roubaix, à Croix, 97. — Remarques sur la coupe de la falaise du Crotoy, 114. — Fouille en vue de l'installation du séismographe au laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de Lille, 161.

Dubois (G.) et Duparque (A.)— Les tufs calcaires de la plaine maritime entre Calais et Guines, 117.

Duparque (A.) et Dubois (G.)— Les tufs calcaires de la plaine maritime entre Calais et Guines, 117.

Dutertre (A.-P.)— Le calcaire gris de l'Agenais, 8.
Anciens sondages du Pays de Licques (P.-de-C.), 22. — Edmond Rigaux, Géologue boulonnais, Notice biographique, 23. — Forages à Nesles et à Neufchâtel, 54. — Notes sur les dépôts tertiaires du Haut-Boulonnais et de sa bordure méridionale, 73. — Observations faites dans le Dévonien du Boulonnais, 76. — Découverte d'une roche siliceuse dans la Haute-Forêt de Desvres, 76. — Analyse d'une note de M. G. Steinmann sur le Callovien et l'Oxfordien de la Woëvre, 92. — Observations à la suite de la communication de M. Briquet sur une formation littorale pléistocène à Wimereux, 170.

Dutertre (Em.) — Le Musée géologique de Boulogne,

Fournier (Dom Grégoire) et Pruvost (P.)— Présentation d'un nouveau Poisson Sélacien : *Danaea Fournieri*, 96.

Lapparent (J. de)— Les facies brècheïques du Calcaire carbonifère, 110.

Lecomte (P.)— Présentation de Poissons fossiles du Houiller de Decazeville, 31. — Présentation d'échantillons de sels de potasse d'Alsace, 95.

Morin (L.)— Allocution à la Réunion extraordinaire annuelle, 88.

Pontier (G.)— Etude sur certains points intéressants de l'évolution des Dinotheriums et des Mastodontes européens, 142.

Pruvost (P.) — Observations sur les Poissons du Houiller de Decazeville, présentés par M. P. Lecomte, 31. — Sur l'existence du Lias en profondeur dans le Boulonnais, 32. -- Présentation du tome VI, 2^e fascicule, des Mémoires de la Société Géologique du Nord : Description de la Faune siluro-dévonienne de Liévin (fasc. 2, par Ch. Barrois, P. Pruvost, G. Dubois), 61.

Pruvost (P.) et Fournier (Dom Grégoire).— Présentation d'un nouveau Poisson Sélacien : *Danaea Fournieri*, 96.

Tacquet (J.)— Allocution présidentielle à la Séance du 8 février 1922, 10.

TABLE DES PLANCHES

- PLANCHE I. — **L. Dollé** — La craie brècheoïde de Solesmes p. 65
- » II. — **G. Pontier** — Genres *Dinotherium*, *Paleomastodon* et *Mastodon* (molaires), p. 142
-

DATES DE PUBLICATION DES FASCICULES

- FASCICULE I. — P. 1 à 64 Octobre 1922.
- FASCICULE II. — P. 65 à 96 Décembre 1922.
- FASCICULE III. et dernier.— P. 97 à 180 Juin 1923.
-

ERRATA

- P. 39 (les lignes 9 à 13, qui reproduisent les précédentes, sont à supprimer).
-

IMPRIMERIE CENTRALE, 1 , rue Lepelletier, LILLE

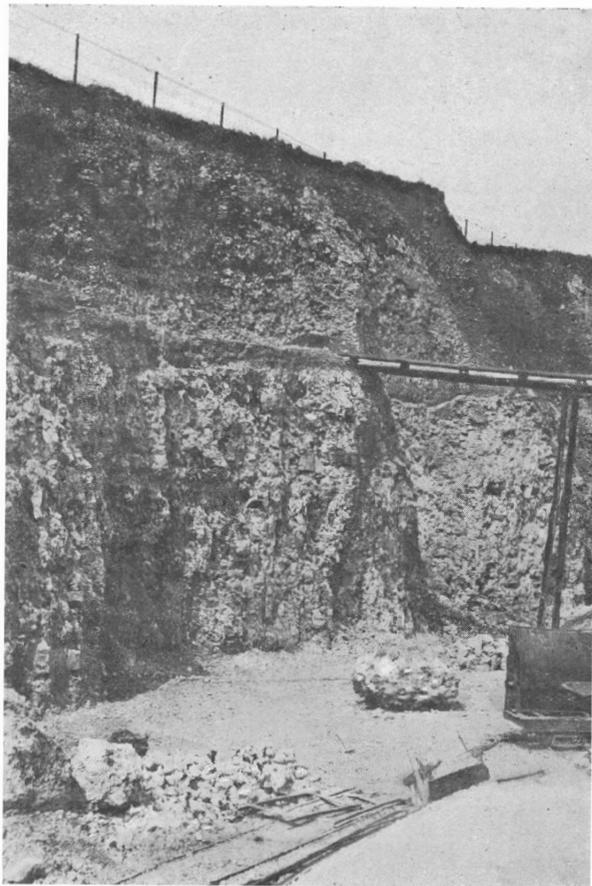


FIG. 1. — Carrière du Moulin Cardon, à Solesmes.

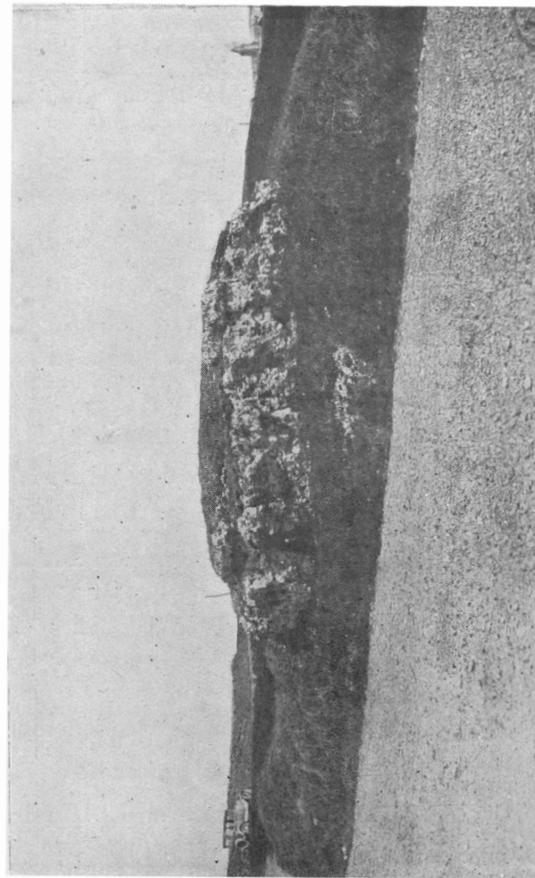
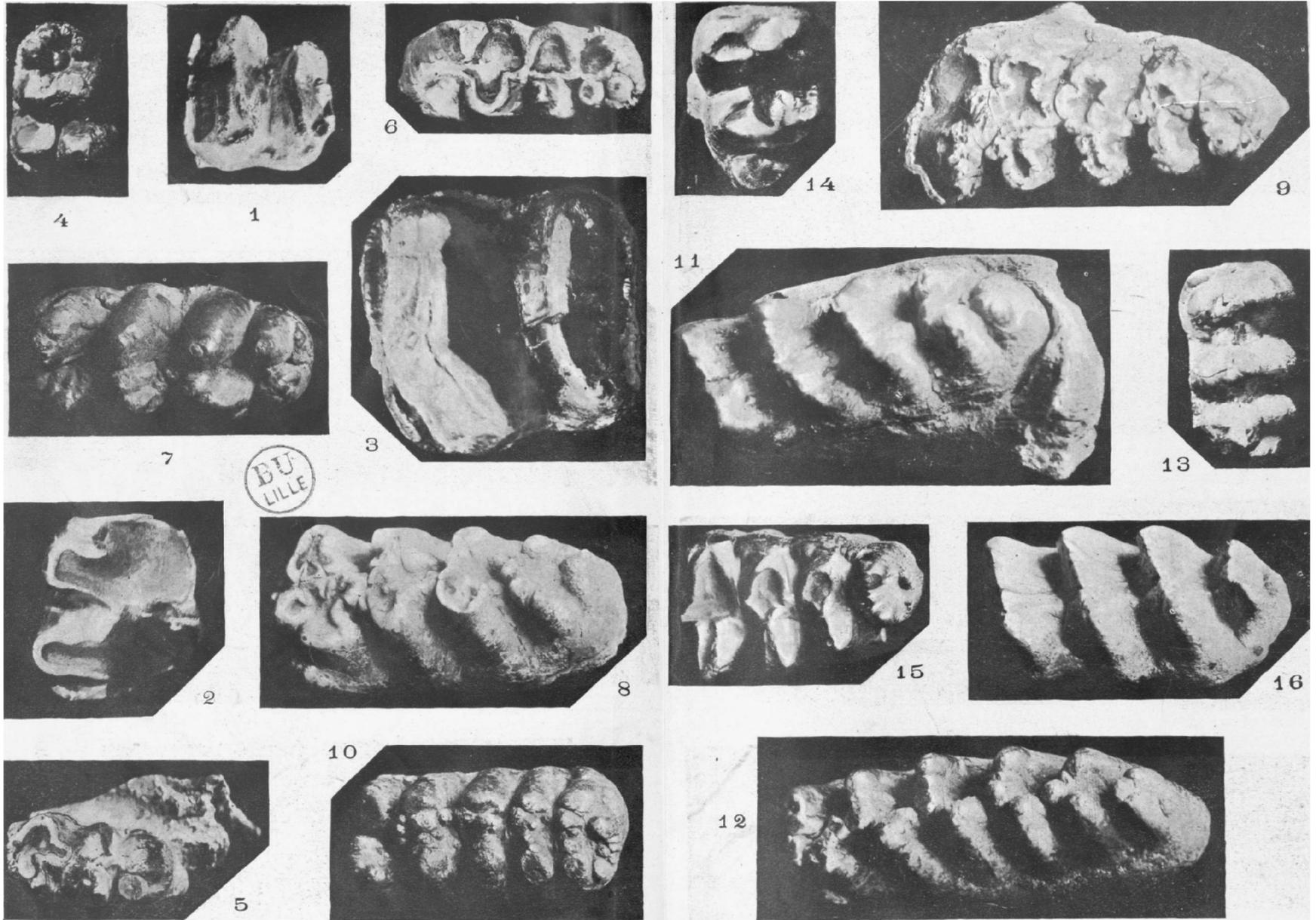


FIG. 2. — La roche de Lobrémont à Saulsoir

La craie bréchoïde de Solesmes



GENRES DINTHERIUM, PALEOMASTODON ET MASTODON -- MOLAIRES