

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 XLVI
1921

LILLE
IMPRIMERIE CENTRALE
12, rue Lepelletier, 12
—
1922

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

au 15 Décembre 1924

<i>Président</i>	MM. G. DELEPINE.
<i>Vice-Président.</i>	J. TAQUET.
<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>	DELECROIX, L. DOLLE, L. GALLE, E. NOURTIER, LAY-CRESPÉL.

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).

* 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 DE GOETTINGEN [par M. Asher, Unter den Linden, 13, Berlin (Allemagne)].
- BIBLIOTHEQUE DE L'INSTITUT POLYTECHNIQUE, à Varsovie (Pologne).
- 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*].
- 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*).
- DOUSSEMAER, 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*).
- BROILLI, 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*).
- CHABANIER, E., Ingénieur, avenue Pasteur, 15, Paris (XV*).

- 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, Baval (Nord).
- 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-Boyeffies (Pas-de-Calais).
- CONSTANT, Chimiste, boulevard des Ecoles, 24, Lille.
- CORNET, Jules, Professeur à l'École 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'École 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 Orchies (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.
- DELATRE, 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.

IV

- 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.
- DEWEVRE (le Docteur), Château de Petite-Synthe (Nord).
- 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.
- DOLLEFUS, 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 Nicolas-Leblanc 10, 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).
- 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).
- GALLE, Louis, Publiciste, rue d'Inkermann, 8, Lille.

- GALLET, Paul, Administrateur des Tuileries de Saint-Momelin, rue Fontaine, 30, Paris.
- GAUDIER (le Decteur), 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 Acéries de Longwy, Mont-Saint-Martin (Meurthe-et-Moselle).
- GODON (le Chanoine), Jh., Professeur à l'Institution Notre-Dame, Cambrai (Nord).
- GOSSELET, L., Professeur à l'Ecole 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.
- HOUEILLIER, 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 Muctte, 2, Paris (XVI^e).
- INSTITUT DE GÉOLOGIE ET DE PALÉONTOLOGIE DE L'UNIVERSITÉ 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 Brégi, 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).

VI

- 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 GÉOLOGIE DU COLLEGE DE FRANCE, place Marcellin Berthelot (rue des Ecoles), Paris.
- LADRIERE, Jules, rue de l'Hôpital-Militaire, 85, Lille.
- 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).
- LELEU (Général), rue Abel Bergaigne, 12, Arras (P.-de-C.).
- LEMAY, Directeur général des Mines d'Aniche, Aniche (Nord).
- * LEMOINE, Paul, Professeur de Géologie au Muséum d'Histoire Naturelle, rue de Buffon, Paris.
- LEMONNIER, Ingénieur, boulevard d'Anderlecht, 60, Bruxelles (Bel.).
- 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).
- LIÈGEOIS-SIX, Imprimeur, rue Léon-Gambetta, 244, Lille.
- LOHEST, Professeur à l'Université, Mont-Saint-Martin, 55, Liège (Belgique).
- MALAQUIN, 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 Fouques, 11, Douai (Nord).
- MERCIER, Maître de carrières, Ferrière-la-Petite (Nord).
- MEUNIER, E., aux bons soins de M. Flaubert, fabricant de sucre, à Attigny (Ardennes).
- MEURISSE, Louis, Sondeur, rue de Libercourt, 16, Carvin (P.-de-C.).
- MEYER, Adolphe, Traducteur, rue Solférino, 299, Lille.
- MILON, Y., Préparateur à la Faculté des Sciences, place de la Gare, 6, Rennes (Ille-et-Vilaine).
- MOLLANDIN, Capitaine au 7^e Rég. du train, Colomb-Béchar (Départ. 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.
- * PIÉRTART, Désiré, Cultivateur, Dourlers (Nord).
- PLANE, Ingénieur aux Mines d'Aniche, rue de Lille, 2, Douai (Nord).
- PONCHAUX, M., Entrepreneur de forages, avenue de Boufflers, 35 bis, Canteleu-Lambersart (Nord).
- PONTIER, G., Docteur en Médecine, Lumbres (Pas-de-Calais).
- * PRUVOST, Pierre, Maître de conférences 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).
- ROSET, Ch., Ingénieur E. C. P., rue Caulaincourt, 125, Paris.

VIII

- ROUSSEL**, Docteur ès-sciences, chemin de Velours, Meaux (S.-et-M.).
SAINTE-CLAIRE DEVILLE, Directeur technique du Service des Mines de la Sarre, Sarrebrück (Sarre).
SALÉE (l'Abbé A.), Professeur de Paléontologie à l'Université de Louvain (Belgique).
SALMON (D^r), J., Directeur du Bureau d'Hygiène, Niort (Deux-Sèv.).
SIX, René, Etudiant en Droit, rue Alexandre-Leleux, 38, 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.
THIÉRY, Edouard, Ingénieur-Directeur de la Compagnie des Mines de Douchy, Lourches (Nord).
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).
VANDERVYNCKT, Eugène, Ingénieur au Génie rural, rue Nationale, 218, Lille.
VEILLARD (le Docteur), boulevard Maiesherbes, 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).
CAPELLINI, Sénateur du Royaume d'Italie, Bologne (Italie).
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 19 Janvier 1921

Présidence de M. Paul Bertrand, Vice-Président

On procède à l'élection du Bureau pour l'année 1921.
Trente-deux membres prennent part au vote.

Sont élus :

Président M. G. Delépine.

Vice-Président J. Tacquet.

Sont nommés par les membres présents à la séance :

Secrétaire MM. G. Dubois.

Trésorier G. Dubar.

Bibliothécaire A. Duparque.

Libraire F. Dewatines.

Délégué aux publications P. Pruvost.

M. Paul Bertrand rappelle le deuil cruel qui a frappé la Société pendant l'année écoulée, en lui ravissant son Président, M. A. Vacher, à la mémoire duquel il adresse un souvenir ému. Il remercie ses collègues du bureau sortant du concours qu'ils lui ont apporté pendant l'année 1920, lorsqu'il s'est vu dans la triste obligation de remplacer M. Vacher au fauteuil présidentiel, pendant sa cruelle maladie, et de lui succéder ensuite prématurément. Il exprime à M. l'abbé Delépine, nommé Président pour 1921, ses vives félicitations. Il a le ferme espoir que sous sa direction la Société achèvera de retrouver sa féconde activité d'avant-guerre.

Ont été nommés Membres de la Société :

MM. **Jules Dubois**, Ingénieur, Professeur à l'Université du Travail de Charleroi, à Courcelles (Belgique).

Jules Tacquet, Ingénieur, Président du Conseil des Mines de Ferfay-Cauchy, à Lille.

Eugène Vandervynckt, Ingénieur au Génie rural, à Lille.

M. **Ch. Barrois** annonce que de hautes distinctions honorifiques viennent de couronner les travaux d'un certain nombre des membres de la Société :

L'Académie des Sciences a décerné des prix à MM. **P. Bertrand**, pour ses travaux de paléobotanique, **J. de Lapparent**, pour ses études de lithologie, **P. Hallez** et **A. Malaquin**, pour leurs recherches de zoologie.

La Société des Sciences, Arts et Agriculture de Lille a attribué le prix Léonard-Danel à M. **Cuvelette**, Directeur général de la Société des Mines de Lens.

M. **L. Galle** a obtenu également un prix de la même Société pour ses recherches de préhistoire.

La médaille Gosselet a été attribuée à M. **A. Prévot**, pour 1914, et à M. **A. Duparque** pour 1920.

Le Président exprime à ces nombreux lauréats les vives félicitations de la Société Géologique du Nord.

M. **Ch. Barrois** lit la note suivante :

Prix Léonard Danel

attribué en 1920

par la Société des Sciences de Lille à

M. Cuvelette

Directeur Général des Mines de Lens (1)

La première fois que la Société eût à décerner, en 1908, la « Médaille Léonard Danel » au mineur français

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

le plus méritant, son choix se porta sur la personne du Directeur Général de la Compagnie de Lens. Sous l'habile et savante direction de M. Reumaux, cette mine était devenue la première du pays, produisant annuellement 3.588.200 tonnes de charbon en 16 sièges d'extraction et 661.200 tonnes de coke en 662 fours; elle occupait plus de 15.000 ouvriers, avait créé une ville de 32.000 habitants, et représentait, pour tous, le cœur et le modèle du bassin houiller.

Aujourd'hui, en ce lendemain de victoire, Lens ne produit plus ni charbon, ni coke, Lens n'a plus de siège en activité, plus de fours allumés, plus d'ouvriers au fond, plus de maisons à la surface, plus de voies d'accès, plus de chemins de fer pour se relier au reste du monde, plus rien de ces admirables installations industrielles qui faisaient l'orgueil de son conseil et la gloire de notre province; Lens a tout perdu à la bataille — fors l'admiration des témoins de sa lutte et de son relèvement. Lens est en ruines, et cependant M. Reumaux, Président du Conseil d'Administration, doit être noblement fier de son Directeur général, M. Cuvelette.

Sorti de l'Ecole polytechnique et de l'Ecole des Mines, en tête de sa promotion, Ingénieur au Corps des Mines en 1895, M. Cuvelette remplit successivement les fonctions de son service à Toulouse, à Clermont-Ferrand, à Alais, à Arras: partout il se fit apprécier et regretter, nulle part le service du contrôle ne suffit à l'absorber tout entier, toujours il trouvait des loisirs pour l'enseignement, pour la recherche scientifique.

Il donna des cours techniques à Alais, et professa pendant quelques années le cours de métallurgie à l'Institut industriel du Nord. En préparant ce cours pour nos étudiants lillois, M. Cuvelette ne se doutait certes pas du service que les connaissances, ainsi acquises par lui en métallurgie devaient rendre un jour à son pays.

Nous lui sommes redevables d'importantes contributions

scientifiques. Elles s'étendent aux questions les plus diverses de l'art des Mines, à la théorie, à la technique. Sa notice géologique sur le bassin du Pas-de-Calais lui valut une médaille à l'Exposition de 1900; elle fut assez appréciée, pendant la guerre, pour qu'aucun exemplaire n'en fut laissé à Lille, après l'occupation allemande. Son Mémoire sur l'utilisation des gaz des fours à coke dans les moteurs à explosion, mérita le prix annuel de la Société des Ingénieurs civils.

On lui doit encore des études sur une perforatrice électrique, sur l'emploi des lampes portatives dans les mines, sur les sondages et les prospections entrepris au sud du bassin du Pas-de-Calais, sur les ventilateurs électriques, sur le fonçage des fosses, sur la production et l'utilisation de l'électricité aux mines de Lens.

En 1906, M. Cuvelette entrait aux mines de Lens, comme adjoint à la Direction; il devait y succéder à M. Reumaux. M. Cuvelette, n'eût-il eu d'autres titres, aurait mérité de figurer sur la liste des lauréats du « prix Léonard Danel ».

En 1914, cependant, il est enlevé à Lens par la guerre, appelé sous les drapeaux. Quelques mois plus tard, la ville de Lens n'était plus qu'un amas de décombres. En présence de la gravité et de l'extension du désastre, les Compagnies se groupent pour aviser aux mesures à prendre. M. Cuvelette eut le très grand mérite d'organiser la Commission technique de ce groupement et de la diriger d'une main sûre: il se mit à l'œuvre avec une telle rapidité que dès novembre 1917 il avait pu passer d'importantes commandes de pompes de dénoyage, de treuils électriques, et d'autres machines. Au 30 septembre 1920, il avait passé des commandes en France pour 372 millions, et s'était assuré des fabrications importantes en Belgique, Suisse, Angleterre, Etats-Unis.

Sous sa direction, et en pleine guerre, une Société électrique des Houillères fut constituée, à laquelle participè-

rent toutes les mines du Pas-de-Calais, envahies ou non, et qui reçut pour mission de construire pour les besoins communs les centrales électriques indispensables. Les programmes définitifs comportent la construction de très puissantes centrales allant jusqu'à des puissances individuelles de 60.000 kilowatts, et qui sont à l'heure actuelle en cours d'aménagement.

Bientôt, à côté de cette Société électrique des Houillères, M. Cuvelette constituait un autre organisme spécial, la Société civile de dénoyage des Houillères du Pas-de-Calais, chargée de régler toutes les questions d'ensemble que soulève le problème du dénoyage des concessions dont les travaux souterrains sont en communication et ne forment par suite qu'un immense réservoir commun. On estime que le dénoyage nécessitera l'extraction de près de cent millions de mètres cubes d'eau : il a fallu construire des aqueducs spéciaux, élargir les rivières, pour permettre le jeu des pompes et l'évacuation de telles masses d'eau dans la plaine des Flandres.

Ainsi, de toutes les façons à la fois, et jusque pendant les hostilités, M. Cuvelette organisait le sauvetage du bassin, assurant à tous les exploitants les forces nécessaires à l'action, les méthodes appropriées aux circonstances. Jusqu'au jour de l'armistice, resté ainsi mineur, il avait accepté le partage de son temps en *trois-huit*, consacrant chaque jour ses huit premières heures au sauvetage commun, y ajoutant huit autres heures pour le salut de Lens, et réservant les huit meilleures heures au service de l'armée.

Dès l'armistice, il délaisse l'épée pour la truelle, met en chantier 15.000 maisons jugées nécessaires au retour des mineurs de Lens, et 15.000 maisons s'élèvent dans un pays où il n'y plus de routes, plus de matériaux, pas d'abris provisoires pour les ouvriers. Pour les construire, il lui faut créer des briqueteries, ouvrir des sablières, prendre des participations dans des affaires de tuilerie,

fabriquer de la chaux, du ciment, et d'autres choses encore. Après un démarrage rendu pénible par toutes les contingences, la Compagnie de Lens avait pu déjà construire 1.200 maisons neuves à la fin de l'année 1920.

Grâce à ces efforts de leur Directeur, les mineurs de Lens ont pu actuellement exécuter le déblaiement des ruines et, comme une mine ne vit que par ses travaux souterrains, forer autour des puits éventrés une série de forages verticaux qui, injectés de ciment, permirent d'aveugler les voies d'eau. Il n'entre plus d'eau nouvelle dans les fosses de Lens, il ne reste plus qu'à enlever celle qui dort dans les vieux travaux.

Sous la présidence de M. Cuvelette, la Commission technique du groupement des Houillères a accompli une œuvre immense, aussi glorieuse pour les ingénieurs français que vitale pour le relèvement économique national, car le charbon français arrive chaque jour en plus grande abondance sur le marché. La France, pour survivre à sa victoire, a besoin de charbon, de plus de charbon, et de charbon moins cher. L'obligation d'importer à prix d'or les combustibles qui nous manquent porte aux finances, aux industries du pays, un tel préjudice, qu'on peut se demander s'il ne dépasse pas le montant des dommages matériels directs de la guerre ! C'est entre les mains de nos mineurs qu'est le levier de la reconstitution, M. Cuvelette s'est chargé de prouver qu'il était en bonnes mains.

A tous les services rendus aux mines du Nord de la France, et à l'industrie nationale par M. Cuvelette, il convient d'ajouter les très importants concours que le Directeur général de Lens a apportés à la défense nationale, et qui lui ont valu le grade d'Officier dans la Légion d'Honneur, et celui de Colonel d'artillerie, et de plus une lettre tout particulièrement élogieuse du Ministre, lorsqu'il quitta son service au Ministère pour reprendre la direction des Mines de Lens.

Lorsque les Allemands ont inauguré l'emploi barbare des gaz méphitiques, et qu'il fallut organiser d'urgence la lutte par les mêmes moyens, improviser des fabrications peu ou pas connues en France, et créer des usines appropriées, c'est à M. Cuvelette que le Ministère a fait appel.

C'est alors qu'il se révéla comme un organisateur hors pair; en quelques mois, il a su grouper des savants, des chimistes, des mécaniciens, des constructeurs, bâtir des usines, créer et mettre au point un matériel et approvisionner notre armée de produits dont la nocivité a permis à nos artilleurs de répondre victorieusement à l'ennemi.

Cet éclatant succès signala M. Cuvelette à l'attention du Ministre qui lui confia la Direction au Ministère de l'Armement de l'important service des approvisionnements en métal de tous les fabricants de matériel de guerre.

Dans cette situation nouvelle, M. Cuvelette sut si bien intensifier la production, que le métal ne fit jamais défaut à nos usines qui, cependant, approvisionnèrent non seulement l'armée française, mais pour une bonne part les troupes d'Amérique. Il y défendit aussi les intérêts de l'Etat avec tant de conscience et de perspicacité que sa gestion, dans laquelle aucun abus ne fut jamais signalé, mérita d'être citée comme modèle de bon fonctionnement, de précision et d'ordre.

Cette direction était scientifique autant qu'industrielle, car le perfectionnement incessant des armes nécessitait la recherche et la fabrication d'alliages à caractéristiques nouvelles. On sait quel fut le brillant résultat de l'admirable effort de la métallurgie française au cours de ces années critiques et dans quelle large mesure elle contribua au succès final.

Ce fut l'honneur de la métallurgie, comme celui de la chimie, de la mécanique, de la physique, de la science nationales, d'être à la hauteur de la lutte colossale.

C'est à l'organisateur de cette victoire, autant qu'à l'ingénieur éminent, à l'artisan dévoué du relèvement économique du Nord, que la Société des Sciences reconnaissante est fière d'offrir cette année la « Médaille Léonard Danel ».

M. P. Pruvost offre à la Société un mémoire dont il est l'auteur, sur « La faune continentale du terrain houiller du Nord de la France » (1). Ce volume, qui a été présenté comme thèse pour le doctorat ès-sciences naturelles à la Faculté des Sciences de Lille, contient la description des poissons, insectes, arachnides, crustacés, lamellibranches, vers, actuellement connus du bassin du Nord, et l'étude de leur distribution stratigraphique dans l'épaisseur du terrain westphalien. M. Pruvost rappelle que l'essence de ces découvertes a été présentée au jour le jour à la Société Géologique du Nord, sous forme de courtes notices insérées dans ses Annales de 1909 à 1914. A cette occasion, il tient à exprimer sa profonde et filiale reconnaissance à la Société, qui a bien voulu s'intéresser à ses travaux et lui fournir les marques d'un très précieux encouragement.

Séance du 16 Février 1921

Présidence de M. G. Delépine, Président

En ouvrant la séance, M. l'abbé Delépine exprime aux Membres de la Société ses remerciements pour l'honneur qu'ils lui ont fait en l'appelant au fauteuil présidentiel.

M. Paul Bertrand est élu Membre du Conseil en remplacement de M. Delecroix, dont le mandat est expiré.

(1) P. PRUVOST. Introduction à l'étude du terrain houiller du Nord et du Pas-de-Calais : La faune continentale du terrain houiller du Nord de la France. *Mém. explic. Carte Géol. France*, Paris (1919), 584 p., 30 planches, 6 coupes stratigr. 51 fig. texte.

M. G. Dubois fait la communication suivante :

*Notes géographiques et géologiques sur
l'estuaire de la Canche
par G. Dubois*

Je présente ci-dessous quelques observations que j'ai pu effectuer dans l'estuaire de la Canche pendant l'été 1920, sans essayer de donner une description géographique et géologique de cet estuaire, cette description ayant été faite par Gosselet (1). Ces observations n'intéressent d'ailleurs que la rive droite de l'estuaire.

I. — LA CRAIE.

Elle se montre dans l'estuaire depuis Etaples jusqu'aux abords de l'Anse de Camiers. A Etaples, on la voit dans le lit de la Canche, à marée basse, près du pont du Trépied, ainsi que dans le petit port, vers l'altitude C. M. (2) 5 m. 75 à 6 m. 50 en bancs plaqués d'argile à *Hydrobia ulvae* sur les surfaces horizontales ou peu inclinées.

On la revoit entre Bel-Air et l'Anse de Camiers où elle constitue une petite falaise déjà décrite par Gosselet. Le pied de cette petite falaise est à l'altitude C. M. 8 m. environ.

II. FORMATIONS GÉOLOGIQUES ACTUELLES DE L'ESTUAIRE (3)

L'estuaire se présente sous différents aspects corres-

(1) GOSSELET. Les galets glaciaires d'Etaples et les dunes de Camiers. *A. S. G. N.*, t. XXXI, 1902, p. 297.

GOSSELET, J. Légende de la feuille de Montreuil, suivie de Notes d'excursions sur cette feuille. *A. S. G. N.*, t. XXXV, 1906, p. 7.

(2) J'emploie dans le cours de ce travail le nivellement des Cartes Marines (C. M.). Il est commode pour l'étude des côtes. On se rappellera que le zéro du nivellement général Bourdaloue est à 2 m. 424 au-dessus du zéro des C. M.

(3) Suivre sur la carte d'Etat-major feuille de Montreuil, ou sur la carte au 1/40.000^e hors texte de : VOISIN et DELMOTTE ; Notice complémentaire sur le port d'Etaples. (Ports maritimes de France), *Ministère des Travaux Publics*, Paris, 1908, 12 fig., 1 planche.

pendant chacun à un régime de sédimentation particulier.

A. — *Cordon littoral*. — Un cordon littoral, large de 50 m. à 100 m. au maximum, se montre entre le port d'Étaples et l'Anse de Camiers, vers l'altitude C. M. 6 m. 50. Il est formé de sable, de graviers et de petits galets avec coquilles brisées. Il est peut-être dû au remaniement presque sur place du cordon littoral plus ancien de Bel-Air. Il n'est plus en activité de formation et l'estuaire se comblant peu à peu, il n'est plus atteint par la mer que très exceptionnellement. Protégé en outre par les digues submersibles bordant le chenal de la Canche, il a été peu à peu transformé en un chemin parcouru par les carrioles des pêcheurs.

Au-delà de Bel-Air, il s'élargit peu à peu, et passe insensiblement à l'état de grève sableuse.

B. — *Dune*. — Cette grève sableuse est envahie par de petites dunes un peu au nord de Bel-Air. Ce sont de petits tas de sable, hauts de 0 m. 50 à 1 m., entre lesquels on trouve en grande abondance de beaux spécimens de roches exotiques.

J'ai ramassé des galets constitués par les roches suivantes :

Granite rose (type des îles Anglo-Normandes) ; *Diorite* ; *Diorite modifiée* par du Granite ; *Granite*, variété *aplitique* (type de Jersey) ; *Gneiss* (type de Guernesey) ; *Micaschiste*, *Leptynite*, *Schiste* et *Grès cambriens* (type de Jersey) ; *Arkose* de l'assise des grès feldspathiques cambriens ; *Grès feldspathique rose* cambrien.

Ces dunes embryonnaires d'estuaires sont nettement distinctes près de Bel-Air des grandes dunes littorales ; grâce à la petite falaise qui les sépare. Mais près de l'Anse de Camiers, les dunes d'estuaire sont plus élevées, cachent la petite falaise et se confondent avec les dunes littorales.

Ainsi, la partie droite de l'estuaire perd son caractère marin pour s'intégrer peu à peu à la côte sous la double action de l'alluvionnement et de l'envahissement du fond

de l'estuaire par les dunes. Les digues submersibles qui délimitent le chenal favorisent considérablement cette double action en modérant celle du flux.

C. — *Pré-salé* ou *schorre*. — Une partie de l'estuaire est transformée en pré-salé, qui est l'équivalent du *schorre* des estuaires flamands. (1). C'est la partie argileuse de l'estuaire qui n'est inondée que lors des marées de vive eau ou même seulement lors des fortes marées d'équinoxe. Lithologiquement, ce *schorre* est constitué par l'argile grise des polders à *Hydrobia ulvæ* et *Scrobicularia piperata*, durcie et séchée. Morphologiquement, le *schorre* droit de la Canche est un plan herbeux horizontal et égal, passant peu à peu à la zone sableuse littorale décrite plus haut, et limitée au contraire brusquement du côté du chenal par un escarpement haut de 0 m. 50 à 0 m. 75, qui domine la *slikke*. La couche végétale du pré-salé plus résistante à l'action des vagues que la masse argileuse sous-jacente, forme corniche à cet escarpement. Partout où la sédimentation a été sablo-argileuse au lieu d'être purement vaseuse, l'escarpement du *schorre* est remplacé par une pente douce.

Le *schorre* est entamé par de nombreux marigots qui sont autant de ramifications de la *slikke* et même, par

(1) Le régime des estuaires flamands ainsi que leurs caractères géographiques et botaniques ont été particulièrement bien mis en relief par M. J. Massart et ses élèves. Voir principalement : 1° Melle J. WERY, Excursions scientifiques organisées par l'Extension de l'Univ. libre de Bruxelles et dirigées par M. le Prof. J. MASSART. I. Sur le littoral belge, (*Rev. de l'Univ. de Bruxelles*), 1906, 125 p., 18 pl. de 38 fig. (consulter Pl. V, fig. 9, Pl. V., fig. 11, fig. 12); 2° J. MASSART, Pour la protection de la nature en Belgique, Bruxelles, 1912, Lamertin, édit., p. 93-100. 3° J. MASSART. La 50^e Herborisation générale de la Société Royale de Botanique de Belgique sur le littoral belge, (avec publication de la 1^{ère} Herborisation générale de la Société royale de Botanique de Belgique, par Louis PIRE), *Bull. Soc. Royale Botanique Belge.*, Bruxelles, 2^e S., t. 1, vol. jubilaire, 1912, (t. LI) p. 69-187, 54 fig. hors texte, 3 pl. de cartes (consulter fig. 45).

place, creusé de lagons isolés gardant longtemps l'eau de mer qui les a remplis lors de la dernière marée de vive eau.

Le schorre a une végétation spéciale constituant le pré-salé. Sans m'étendre sur cette flore, je rappellerai que ses éléments les plus remarquables appartiennent à la famille des Plombaginacées.

Les herbes du pré-salé arrêtent, à marée descendante, beaucoup d'animaux marins qui avaient été entraînés par le flux de vive eau et qui sont inaptes ou inhabiles à rejoindre leur habitat marin. Ces animaux meurent avant la grande marée suivante et parsèment le pré-salé de leurs restes. En juillet, par place, ce pré-salé est blanc d'ossetlets de jeunes seiches (*Sepia officinalis* Lin.) de 2 à 8 cm. de longueur, et de carapaces de jeunes crabes (*Carcinus maenas* Lin.) accrochées aux herbes. Les coquilles de lamellibranches sont relativement rares. Qu'on se représente cette surface recouverte d'un sédiment et « fossilisée ». On aurait une couche légèrement charbonneuse avec une faune marine très particulière et très différente dans la proportion de ses éléments de la faune marine immédiatement voisine.

Le pré-salé s'étend depuis Etaples jusqu'à l'Anse de Camiers sur une longueur de près de 2 km. Sa largeur est de moins de 100 m. près d'Etaples; elle est de près de 300 m. à l'Anse de Camiers, où vient se jeter dans l'estuaire, le petit ruisseau de Camiers. Son altitude moyenne est de 6 m. (C. M.).

Sur la rive gauche de l'estuaire, le pré-salé est beaucoup plus vaste; une partie du schorre a même été définitivement annexée au continent sous forme de polder.

D. — *Estuaire vaseux ou slikke* (1). — C'est la partie vaseuse de l'estuaire inondée à toutes les marées, même

(1) Voir les travaux de M. J. MASSART déjà cités, et G. FERRONNIÈRE. Etudes biologiques sur les zones supralittorales de la Loire-Inférieure. *Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest-France*, 1901, 2e S., t. I.

celles de morte-eau. Elle a été profondément modifiée près d'Etaples par l'établissement des digues et les travaux du port. Entre Bel-Air et l'Anse de Camiers, elle prend au pied du schorre son aspect normal. C'est une surface légèrement ondulée, conservant les ripplemarks (là où elle est un peu sableuse, à sol mouvant, près des ruisselets venant de la côte). C'est le domaine presque exclusif des Salicornes.

La slikke est constituée essentiellement par une vase argileuse fine : la tangué argileuse ou argile des polders, que l'on trouve dans tous les estuaires ou les baies calmes, tout le long de nos rivages atlantiques et flamands jusqu'aux rivages scandinaves.

La formation de l'argile des polders, bien étudiée par les naturalistes danois (1), n'est pas simplement due à une précipitation des particules argileuses en suspension dans l'eau de mer, mais aussi à une agglutination par des produits organiques visqueux ou muqueux. En particulier les *Hydrobia* et *Rissoa* absorbent de la vase, la font traverser leur tube digestif et l'agglutinent par du mucus intestinal; ils la rendent ainsi plus résistante à l'action des mouvements de l'eau de mer. L'argile des polders est donc en partie un dépôt coprogène. (2).

Des mollusques vivent dans cette région de l'estuaire et se rencontrent à l'état fossile dans l'argile constituant la slikke. Ce sont principalement, par ordre de fréquence, :

1. *Scrobicularia piperata* Gmelin. — Test régulier, lisse, relativement épais; atteint 36 mm. de longueur.

2. *Hydrobia ulvae* Pennant. — Très abondante; haut. 4 mm.

(1) GROVE, E. R. Naturen paa Slesvigs Vestkyst. *Tidsskr. f. populaer Fremst. af Naturvidensk.*, Bd. 4, 1857, Copenhague.

WARMING, Eug., avec collab. WESENBERG-LUND. Bidrag til Vardernes, Sandenes og Marskens Naturhistorie. *Kgl. Danske Vid. Selsk Skrift.*, 1904, 7 R.

JESSEN, A. Marsken ved Ribe. *Danm. geol. Undersogelse* 1916, II. R. Nr. 27, 67 p., 4 pl. 1 carte, Copenhague.

(2) E. R. GROVE avait démontré l'action identique d'un crustacé amphipode : *Corophium grossipes* L.

3. *Cardium edule* L. — Dépasse rarement 26 mm. de longueur.

4. *Tellina balthica* L. — Dépasse rarement 20 mm. ; 10 à 15 mm. en moyenne.

E. — *Plage sableuse*. — A partir de l'embouchure du ruisseau de Camiers, les sédiments vaseux sont remplacés peu à peu par des sédiments sableux. Le schorre et la slikke font place à la plage sableuse, qui va s'étendre jusqu'à l'estran au-delà de la pointe de Lornel. L'altitude de cette plage varie entre (C. M.) 6 m. environ, et (C. M.) 0 m. 30 à la pointe de Lornel.

Le sable est partout parsemé de blocs de tourbe, roulés. Près de la pointe de Lornel, d'importants bancs de tourbe se montrent en place à marée basse vers l'altitude (C. M.) 4 à 5 m. Mais je n'ai rien à dire de neuf au sujet de cette tourbe déjà signalée par Gosselet.

Les mollusques que l'on trouve, soit à l'état vivant, soit à l'état subfossile (1) sur cette plage sableuse, sont principalement :

1. *Cardium edule* L. — Très commun, riche en variations, test épais. Atteint fréquemment 30 mm. de longueur.

3. *Tellina balthica* L. — Très commun ; 22 mm.

3. *Donax vittatus* L. — Commun, 32 mm.

4. *Macra stultorum* L. — Assez commune, test fragile, 50 mm.

5. *Macra solida* L. — Assez commun, 45 mm.

6. *Scrobicularia piperata* Gmelin. — Peu commun, valves généralement dépareillées et souvent cassées. Atteint rarement 33 mm.

7. *Hydrobia ulvae* Pennant. — Commune en petits amas par place.

8. *Donax vittatus* L. var. *semistriatus* Poli. — Rare, 23 mm.

9. *Solen ensis* L. — Fragment.

10. *Pectunculus glycymeris* L. — Rare, 8 mm.

11. *Littorina littorea* L. — Assez rare ; hauteur 12 mm.

12. *Mytilus edulis* L. — Débris rares.

13. *Buccinum undatum*. — Débris rares. (2)

(1) Je veux désigner par ce terme les coquilles échouées sur la plage ou recouvertes d'un peu de sable.

(2) Sur la plage du Touquet (Paris-Plage), la faune est légèrement différente au moins dans la proportion et la taille de ses éléments. *Macra stultorum* L. est très abondant et atteint 65 mm., sa coquille est épaisse ; *Tellina balthica* L., 22 mm. est plus fréquente que *Cardium edule* ; *Tellina tenuis* Da Costa, est commune, 25 mm. ; *Solen ensis* abondant atteint 160 mm.

F. — *Marais d'estuaire*. — Entre l'Anse de Camiers et la pointe de Lornel, la côte décrit un premier petit cap, à l'abri duquel s'est installé un petit marais d'eau douce où croissent toutes les plantes communes de nos étangs : Jones, Phragmites, Typhas, Butomes. Ce marais est pourtant en plein domaine marin, mais il est protégé contre les marées par un haut fond sableux ayant sa racine au petit cap signalé, et les filets d'eau douce qui sourdent des dunes voisines suffisent à dessaler son eau suffisamment pour que les plantes d'eau douce s'y installent. Il suffirait évidemment d'un coup de vent, d'une marée particulièrement forte, d'un léger recul de la ligne de rivage aux alentours, pour que ce marais soit recouvert d'une couche de sable à faune franchement marine.

III. — CORDON LITTORAL ANCIEN DE BEL-AIR.

Il est visible depuis le port d'Etaples jusqu'à Bel-Air. Sa surface est à 1 m. environ au-dessus du niveau du cordon littoral actuel, qu'il domine sous forme d'une minuscule falaise, à l'altitude (C. M.) 7 m. 50 (= 5 m. environ, nivell. général.)

J'ai pu l'étudier grâce à des cavités qui venaient d'être creusées pour des travaux de désaffectation de la ligne télégraphique d'Etaples au camp installé à Bel-Air. Ces cavités, profondes de 2 m., montraient le cordon littoral de Bel-Air, sur une épaisseur totale de près de 3 m. descendant jusqu'à l'alt. C. M. 4 m. 50 (= 2 m. niv. général).

Il est constitué de couches de galets roulés, de graviers et de sables coquillers.

Les galets exotiques y sont assez nombreux, surtout du côté de Bel-Air. Ils se raréfient au contraire vers Etaples. J'ai ramassé en place :

Granite rose (type des îles anglo-normandes), *Orthose rose* (id.), *Schistes et Grès cambriens* (type de Jersey).

Faune du cordon littoral ancien. — Les coquilles ramassées en place sont, par ordre de fréquence :

1. *Cardium edule* L. — Est plus fréquent que toutes les autres espèces réunies. Coquilles de toute taille; les plus grandes atteignant 40 mm. de longueur, à test épais et ornement vigoureux quoique fréquemment usés par roulement.

2. *Tellina balthica* L. — Commune, fréquemment brisée, atteint 22 mm.

3. *Scrobicularia piperata* Gmelin. — Assez commune, et à valves entières rares; test mince à fortes stries d'accroissement. Peut atteindre 30 mm.

4. *Hydrobia ulvae* Pennant. — Assez commune, mais rarement intacte. Atteint difficilement 4 mm. de hauteur.

5. *Donax vittatus*, var. *semistriatus* Poli. — Rare, en mauvais état; atteint 20 mm.

6. *Mastra solida* L. — Fragments rares.

7. *Bittium reticulatum* Da Costa. — Très rare; hauteur 7 mm.

Cette faune est la faune actuelle de la Manche aux environs d'Étaples. Il y a donc lieu de considérer le cordon littoral de Bel-Air comme récent. M. Briquet est arrivé à la même conclusion par des considérations géographiques (1). Elle diffère pourtant de la faune actuelle de l'estuaire de la Canche, par la fréquence relative et la morphologie de ses éléments. C'est une faune littorale et non une faune d'estuaire. Le cordon littoral de Bel-Air indique réellement l'emplacement du rivage de la Manche à une époque antérieure à l'époque actuelle, quoique très récente.

M. Ch. Barrois fait ensuite une conférence illustrée de projections cinématographiques représentant le Parc du Yellowstone et une éruption de l'Etna.

Séance du 16 mars 1921

Présidence de M. G. Delépine, Président

Le Président proclame Membres de la Société :

MM. le Docteur **Jean Barrois**, à Lille,

J. Chavy, Ingénieur en Chef à la Société houillère de Liévin,

(1) A. BRIQUET. Sur l'âge des cordons littoraux des Bas-Champs de Picardie, *C. R. Ac. Sc.*, 1919, t. 169, p. 861.

A. P. Dutertre, Licencié ès-Sciences, Préparateur du Musée houiller de l'Université de Lille, l'abbé **Grenon**, Supérieur du Collège Saint-Winocq, à Bergues.

On procède ensuite à l'élaboration du programme des excursions pour l'année 1921.

M. G. Dubar présente un échantillon d'une roche phosphatée de formation récente provenant de la Campine.

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

*La carrière de La Quingoie au
au Pays de Licques (Pas-de-Calais)
par A. P. Dutertre*

Le Pays de Licques (1) est une petite région naturelle

(1) Pour l'étude détaillée de cette région on peut consulter notamment :

J. GOSSELET, 1899. Aperçu général sur la géologie du Boulonnais. (Extr. de l'ouvrage offert au Congrès de l'A. F. A. S. de Boulogne en 1899).

A. OLRY, 1904. Travaux d'exploitation et de recherche exécutés dans le bassin houiller du Boulonnais et dans la région comprise entre le bassin du Pas-de-Calais et la mer. *Bull. Serv. Carte géol. de Fr.*, n° 100, t. XV, 1903-04.

A. BRIQUET, 1906. Sur l'origine des collines de Flandre. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXV, 1906, p. 273 à 288.

J. GOSSELET et **L. DOLLÉ**, 1907. Etude géologique du Pays de Licques. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXVI, 1907, p. 216 à 237, 1 pl.

J. GOSSELET et **L. DOLLÉ**, 1907. Sur le terrain crétacique du Boulonnais et du Pays de Licques. *Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 4^e série t. VII, 1907, p. 506 à 511.

A. BRIQUET, 1907. Le Silurien près de Licques. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXVI, 1907, p. 366 e t 367.

J. GOSSELET, **L. DOLLÉ** et **P. PRUVOST**, 1910. Le Diestien dans le Pays de Licques. *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XXXIX, 1910, p. 166 à 171.

A. BRIQUET, 1910. Les sédiments pauvres d'âge pliocène supérieur en Artois. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXIX, 1910, p. 172 à 185.

J. GOSSELET, **L. DOLLÉ** et **M. LERICHE**. Carte géologique détaillée, feuille de St-Omer, 2^e édition.

qui a été comparée au Boulonnais dont elle reproduit, en effet, les traits généraux de la structure géologique ; comme lui c'est un ancien dôme crétacé qui s'est crevé et dont les débris provenant de l'effondrement ont été peu à peu déblayés ; l'érosion ayant entamé ensuite les couches plus anciennes du centre, il en est résulté, en définitive, une dépression qui fournit aujourd'hui un exemple très net d'inversion de relief. Dans cette cuvette que forment maintenant les escarpements crayeux, les affleurements des terrains jurassiques et primaires sont assez limités ; le pointement des assises dévoniennes a produit trois mamelons, les « paléocollines » de Rebergues, Fouquesolles et La Quingoie, près Audrehen. En ce dernier endroit existe une carrière de psammites blanches exploitée encore récemment pour matériaux d'empierrement des routes où M. le D^r Et. Leblond (de Boulogne), a bien voulu me conduire à l'automne dernier ; quoique cette carrière soit inondée, on peut encore l'aborder facilement pour en étudier la coupe.

Les psammites blanches forment des bancs régulièrement inclinés d'environ 27° vers le sud-ouest, comme l'ont indiqué MM. Gosselet et Dollé (1) ; je n'ai recueilli aucun fossile dans ces assises, mais leurs caractères pétrographiques et les renseignements fournis par les sondages exécutés dans la région me permettent de les rapporter comme l'ont fait MM. Gosselet et Dollé (1) aux psammites fameniens de Sainte-Godeleine, qui affleurent près du Hure, dans la tranchée de Beaulieu au Haut-Banc et entre Rinxent et Londefort, en Boulonnais.

Comme dans le Boulonnais, la mer crétacique a été nettement transgressive ; elle a rasé la tête des bancs de psammites redressés et la présence de nombreuses poches et de petites cavités plus ou moins profondes, creusées dans la roche dévoniennne, témoignent du ravinement qui s'est produit lors de l'invasion marine ; la surface des

(1) Etude géologique du Pays de Licques, *op. cit.*

psammites est corrodée et percée de nombreux trous de mollusques lithophages et la roche est pour ainsi dire pourrie et se désagrège facilement sur une petite épaisseur; le psammite est altéré par la glauconie qui lui communique une coloration verte et qui forme de véritables encroûtements sur les parois des cavités dont il est creusé. C'est sur ces couches ravinées que se sont déposées des argiles noires épaisses d'un mètre au moins, qui remplissent les poches; à la base de ces argiles il existe une sorte de conglomérat constitué par des fragments de psammites verdis par la glauconie et détachés des assises sous-jacentes, des débris de coquilles de mollusques et des rognons de phosphate de chaux agglutinés par un ciment ferrugineux; l'argile contient aussi des rognons de phosphate de chaux et des fragments d'un poudingue à petits éléments, sorte de bone bed, constitué par de petits grains de phosphate, de petits graviers de quartz, des fragments de rostrés de *Belemnites* et des dents de lammiens agglutinés par un ciment phosphaté.

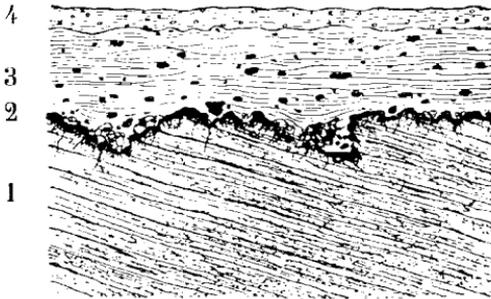


Fig. 1. — Coupe de la carrière de la Quingois

1. Psammites fameniens.
2. Surface des psammites ravinée avec poches et conglomérat.
3. Argile noire fossilifère avec rognons de phosphate
4. Limon.

De l'argile remplissant les poches décrites précédemment, MM. Gosselet et Dollé ont pu dégager des débris d'une huître qu'ils ont attribués à *Ostrea aquila*, d'Orb. (1)

(1) Echantillon conservé sous le n° 12.018 au Musée Gosselet de l'Université de Lille.

et ont rapporté avec doute à l'étage aptien le dépôt qui les contient ; j'ai pu extraire dans les mêmes conditions des moulages de coquilles d'une Arcacée et d'un Pecten voisin de *P. Dutemplei*, d'Orb. et des fragments d'une huître dont l'état de conservation ne m'a pas permis une identification certaine.

La masse d'argile noire qui est maintenant bien exposée dans la carrière, n'avait fourni aucun fossile à MM. Gosselet et Dollé, qui l'avait classée provisoirement dans l'étage albien. Les recherches que j'ai faites en commun avec MM. le Dr Leblond et l'abbé Lamps, qui m'ont donné leurs récoltes, m'ont permis de dresser la liste de fossiles ci-après qui confirme nettement l'hypothèse de l'existence de l'albien émise par les premiers observateurs.

Fragments de vertèbres de Lamniens (détermination de M. M. Leriche).

Nombreuses dents de Lamniens.

Pince de crustacé.

Belemnites (Neohibolites) minimus List. (très abondant)

Hoplites interruptus, Sow.

Schlaenbachia varicosa, Sow.

Hamites attenuatus, Sow.

Dentalium sp.

Rostellaria sp. ?

Natica gaultina, d'Orb.

Rimula sp. (1).

Exogyra conica, Sow.

Pycnodonta vesicularis, Lamk.

Inoceramus sulcatus, Park.

Arca sp.

(1) Il s'agit d'un moule interne ou remplissage d'une coquille capuliforme montrant la trace d'une fissure oblongue fermée, placée vers la partie moyenne de la face dorsale antérieure de la coquille entre le sommet et le bord antérieur qui est orné de stries rayonnantes (Cf. Dr. Paul FISCHER. Manuel de Conchyliologie, 1887, p. 860) ; ce fossile, qui doit être rare, a été soumis à l'examen de MM. H. Douvillé et M. Leriche.

Pleurotomaria Gibbsi, d'Orb.

Nucula pectinata, Sow.

Terebratulina Dutemplei, d'Orb.

Trochocyathus conulus, M.-Edw. et H.

Serpula sp. ?

Bois fossile.

En outre, sur les talus éboulés de la carrière, nous avons recueilli quelques fossiles des étages plus élevés (cénonomien et turonien ?) mélangés à ceux de l'albien et amenés là par le ruissellement.

Terebratulina striata, d'Orb.

Rhynchonella sp. ?

Carina de Pollicipes.

Radioles de *Cidaris* cf. *hirudo*, Sorig.

Dents de ~~Famniens~~.

En résumé, à la carrière de la Quingoisie, les couches redressées et ravinées des psammites fameniens supportent des argiles noires à rognons de phosphate dont la partie inférieure serait aptienne et dont la masse principale doit être rapportée avec certitude à l'étage albien.

Séance du 27 Avril 1921

Présidence de M. G. Delépine, Président

Le Président annonce que la *Société Géologique de Stockholm* célébrera son cinquantenaire le 12 mars 1921, et propose à la Société Géologique du Nord d'envoyer à cette occasion une adresse de félicitations à la savante compagnie suédoise.

Ce vœu est adopté à l'unanimité.

M. l'abbé **G. Delépine** analyse un travail de M. Frech, publié en Allemagne pendant la guerre, sur la Géologie de l'Asie Mineure. Il en résume de la façon suivante les conclusions les plus dignes d'intérêt :

« Fr. Frech (1) a consacré un important travail à la *Géologie de l'Asie Mineure*, en particulier aux coupes nouvelles mises au jour lors de la construction du chemin de fer de Bagdad à travers les chaînes du Taurus. Outre un exposé général de l'histoire géologique de l'Asie Mineure, l'auteur décrit en particulier la coupe des terrains crétacés et primaires des environs de Yer-Köprü, dans le Haut-Taurus (au nord d'Adana). Le Dévonien supérieur et le Calcaire carbonifère, en superposition dans cette coupe, lui ont fourni une faune qu'il étudie en détail et dont il donne quelques figures.

Dans le Dévonien supérieur, les formes sont les mêmes que celles que nous connaissons dans le Dévonien supérieur de l'Ardenne : *Rhynchonella cuboides* Sow., *Rhynchonella letiensis* Goss., *Spirifer Verneuili* Murch., etc... Le Calcaire carbonifère présente une série inférieure incontestablement tournaïsiennne à *Spirifer tornacensis* de Kon., *Athyris Rossyi* Lev., etc..., séparée par une masse de dolomie non fossilifère, d'une autre série certainement viséenne à *Daviesiella comoïdes* Dav., *Spirifer bisulcatus* Sow.

Cette découverte, ajoutée à d'autres faites à travers toute l'Asie, et que l'auteur rappelle, montre que la division du Calcaire carbonifère (Dinantien) en deux sous-étages : Tournaïzien et Viséen, se retrouve sur une aire très étendue, à travers toute l'Eurésie, et prend de ce fait une valeur générale, quoique établie presque exclusivement, dans le N.-W. de l'Europe sur l'étendue des Brachiopodes — à défaut des Goniatites qu'on trouve rarement dans les facies néritiques qui y prédominent ».

M. L. Dollé fait la communication suivante :

(1) FR. FRECH. Geologie Kleinasiens ins Bereich der Bagdadbahn, 322 p., 20 taf., 3 geolog. Karten, 5 textb. : *Zeitschr. des deutsch Geol. Ges.*, bd. 68, 1916.

Les bancs calcaires de la partie supérieure des

Marnes à *Terebratulina gracilis*

par L. Dollé

Les affleurements du Turonien marneux à *T. gracilis* de la région est de Cambrai sont presque uniquement limités à la vallée de la Selle. Quelques-uns d'entre eux, situés aux environs de Montay, présentent un intérêt particulier au point de vue hydrologique.

Les bancs marneux de l'assise à *T. gracilis* ne sont pas homogènes au sommet de l'assise, comme ils le sont dans la partie inférieure : ils sont interstratifiés de bancs calcaires gris, dont la teneur moyenne en CO^3Ca est de 88 %, et de bancs calcaires blancs dont la teneur en CO^3Ca peut s'élever jusque 96 %. Les bancs gris ont une épaisseur qui varie de 1 m. 50 à 4 m., tandis que les bancs de calcaire blanc dépassent rarement 0,50 à 0,80.

Les marnes bleues qui leur servent de substratum ont une teneur moyenne de 46 % en CO^3Ca .

Les bancs calcaires blancs ne sont pas continus; dans les coupes observées, ils présentent l'aspect de sections lenticulaires à bords effilés.

La craie qui les constitue est lourde, dure, et presque toujours réduite en petits fragments à contours arrondis, laissant entre eux de nombreux vides. Les fragments de craie dure sont soudés entre eux, et enrobés par un dépôt cristallin de calcite.

La structure et l'aspect de ces bancs rappellent ceux que présentent les craies congloméroïdes de Gosselet. Leur origine est d'ailleurs identique; ce sont les eaux souterraines qui, au cours de leur circulation souterraine, ont dissous une partie de la roche et ont plus loin déposé le carbonate de chaux qu'elles tenaient en solution.

Les bancs calcaires ne sont pas régulièrement répartis dans la partie supérieure des marnes à *T. gracilis*, ils dessinent au milieu de celles-ci un réseau dont les différentes mailles s'anastomosent entre elles, et dont l'allure est subordonnée aux conditions de sédimentation de la mer turonienne.

Les bancs calcaires, caverneux, de la région de Montay sont actuellement secs, puisqu'ils se trouvent à 5 mètres environ au-dessus du cours d'eau de la Selle ; on peut donc se rendre compte de l'importance du rôle qu'ils peuvent jouer au point de vue hydrologique, lorsqu'ils sont repérés dans les vallées, où l'érosion n'a pas encore entamé les marnes à *T. gracilis*. Ils constituent dans le sous-sol une énorme réserve d'eau sous pression, que des forages heureux peuvent atteindre assez facilement, comme le fait s'est récemment produit dans la haute vallée de l'Escaut.

M. G. Dubois fait la communication suivante :

Ossements de la Tourbe à Haubourdin

par G. Dubois

Notre confrère M. G. Waché a eu l'amabilité de me signaler qu'à la faveur de travaux effectués à Haubourdin au château de Beaupré, chez M. Cousin-Devos, il avait pu y observer la tourbe contenant des os de mammifères.

Grâce à l'obligeance de M. Cousin, j'ai pu visiter les points intéressants du parc de Beaupré, situé sur la rive droite de la Deûle (1).

La tourbe affleure dans le parc sous une faible épaisseur de terre végétale, à l'altitude 19 m. 50 environ. Elle est épaisse en certains points de 2 mètres au moins ; je n'ai

(1) M. Cousin-Devos a très gracieusement offert à la collection géologique de l'Université de Lille, tous les os qu'il avait récoltés.

pas vu son substratum dans la partie nord du parc où elle atteint sa plus grande épaisseur (1). Dans la partie sud-ouest du parc, à 300 mètres du château, la tourbe disparaît et l'on ne voit plus que la craie sous 0 m. 50 d'argile sableuse (alluvion de la Deûle) vers l'altitude 20 mètres.

J'ai reconnu les os suivants :

Bos taurus L. (Bœuf de petite taille). Tibia droit ; tibia gauche ; tibia gauche de jeune animal ; canon métacarpien de très jeune animal.

Cervus elaphus L. (Cerf). Mandibule droite, fragment avec m1, m2, m3 ; bois, fragment comprenant la meule, la base du merrain et celle de l'andouiller d'œil ; bois, fragment comprenant l'enfourchure terminale et la base du dernier andouiller moyen.

Cervus capreolus L. (Chevreuil). Bois complet.

Equus caballus L. (Cheval). Mandibule droite avec m2 m3 ; mandibule gauche avec p2 p3 p4 m1 m2 m3 ; tibia gauche (fragment) de cheval vigoureux ; canon métacarpien droit incomplet de cheval vigoureux ; canon métatarsien droit incomplet vigoureux ; canon métacarpien gauche de taille moyenne incomplet ; canon métacarpien droit et canon métatarsien droit grêles et longs ; tibia gauche de jeune cheval ; fémur droit de jeune cheval.

Sus scrofa L. (Sanglier). Humérus gauche.

N'ayant pas eu de documents relatifs au gisement exact de chacun de ces os, il ne m'a pas été possible de préciser s'ils étaient néolithiques ou plus récents.

Leur pâte est pourtant très différente d'os très modernes trouvés également bien en place dans la tourbe, et appartenant au chien (*Canis familiaris* L.) : crâne de 150 mm., crâne de 175 mm., maxillaire inférieur, fémur gauche. Ces os avaient une teinte moins brune que les os des autres espèces et étaient beaucoup mieux conservés. D'ailleurs, le crâne de 175 mm. montrait des perforations de plombs de chasse et un plomb enchâssé dans le frontal gauche.

(1) Sur la rive gauche de la Deûle, j'ai pu autrefois relever une coupe plus complète. *Ann. Soc. géol. du Nord*, 1911, p. 143.

Il est curieux de remarquer que, faisant abstraction de ce fait, on aurait pu être conduit à attribuer ce crâne au *Canis familiaris palustris* Rüttimeyer (1), le chien des palafittes (2).

On ne saurait s'entourer de trop de précautions pour l'étude de la faune des tourbières.

Réunion Extraordinaire annuelle

de la Société Géologique du Nord à Marles

le 29 Mai 1921

La réunion extraordinaire de la Société Géologique du Nord a eu lieu cette année, sur l'invitation de la Société des Mines de Marles, dans cette concession houillère, pour y examiner l'intéressant horizon marin intercalé dans la masse du faisceau des charbons gras du Pas-de-Calais, récemment reconnue par le personnel du Musée houiller de Lille, avec la collaboration des Ingénieurs de cette Compagnie.

L'intérêt de cette découverte avait attiré de nombreux excursionnistes, des ingénieurs du bassin et des spécialistes étrangers.

Ont pris part à cette excursion, en outre des Etudiants de l'Université :

(1) RÜTMEYER. Fauna des Pfahlbauten der Schweiz. *Neue Denks. der Schweiz. Ges. für die ges. Naturwiss.*, Zurich, 1862, p. 116.

(2) Le grand crâne de 175 mm. de long perforé de plombs de chasse est très voisin du crâne de *C. f. palustris* Rüt. figuré dans STÜDER. Die prähistorischen Hunde in ihrer Beziehung zu den gegenwärtig lebenden Rassen. *Mém. de la Soc. pal. Suisse*, vol. XXVIII, 1901, pl. II, fig. 6.

MM. Agniel,	MM. Galle,
D ^r Bardou,	le chanoine Godon,
Ch. Barrois,	F. Joly,
Brégi,	W. J. Jongmans,
Chartiez,	L. Laurent,
Chavy,	Lay-Crespel,
Craponne,	D ^r Leblond,
Delahaye,	A. Morin,
l'abbé Delépine,	L. Morin,
Delecroix,	A. Meyer,
Delhaye,	P. Montagne,
Dollé,	E. Nourtier,
Dubois,	P. Pruvost,
Duparque,	R. Six,
A. Dutertre,	J. Tacquet,

Membres de la Société; à ceux-ci s'étaient joints :

MM. Bourzat,	MM. Lallemant,
Chartiez, fils,	de La Ruffie,
M ^{lles} Fenaux,	G. Raviart,
Haccart,	A. Renier,
Hannequin,	Reynaldi,
	Thévenot.

A la gare de Béthune des autos attendaient les excursionnistes et les transportèrent aux bureaux de la fosse n° 3 des mines de Marles, où ils furent regus par M. L. Laurent, Directeur, et M. Craponne, Ingénieur en chef. Après une description rapide faite par M. Ch. Barrois, d'après les coupes et plans de mines, du gisement exploité par la Compagnie de Marles, on se rend sur le terris de la fosse pour y étudier la flore et la faune caractéristiques du faisceau de couches les plus élevées du bassin (assise de Bruay).

Puis on visite la briqueterie de la Compagnie, qui utilise pour leur confection les schistes houillers broyés du terris. On obtient ainsi des briques très résistantes, sonores, pouvant être employées pour tous travaux de construction et pour le pavage. On passe ensuite dans une carrière voisine de craie sénonienne, qui donne une idée de la nature des morts-terrains qui recouvrent le houiller en cette région.

Puis les membres de l'excursion se réunissent dans la salle des fêtes d'Auchel, pour prendre part au banquet offert en leur honneur par la Société des Mines de Marles.

Au dessert, M. Delépine, Président de la Société, remercie la Compagnie des Mines de Marles et ses Ingénieurs, de l'accueil si bienveillant et hospitalier, dont la Société Géologique du Nord est l'objet. Il salue les Ingénieurs des concessions voisines venus se joindre à elle et les deux spécialistes du terrain houiller, M. A. Renier, Directeur du Service Géologique de Belgique, M. W. J. Jongmans, Chef du Service géologique des Mines du Pays-Bas, qui ont tenu à faire un long voyage pour enregistrer les découvertes faites à Marles. Il célèbre, en terminant, l'union de la Science pure et de l'Industrie, réalisée si complètement par la Société Géologique du Nord et symbolisée par la journée de Marles qui groupe les géologues de France, de Belgique et de Hollande et les savants ingénieurs qui exploitent notre bassin houiller.

M. Ch. Barrois, au nom de l'Université de Lille, remercie M. Laurent d'avoir accueilli ses jeunes étudiants en géologie. Ils reçoivent auprès de ses ingénieurs un très haut enseignement et un bel exemple, en apprenant d'eux comment, aux moments critiques, une pléiade d'hommes énergiques, par un labeur soutenu et éclairé, peut donner à la nation plus de trois millions de tonnes de houille par an.

« La Compagnie de Marles a donné également un autre exemple, en faisant appel aux géologues pour l'aider à connaître son gisement. Cette collaboration efficace a déjà

produit les effets heureux que l'on pouvait attendre d'elle : par la découverte du niveau marin de Rimbert que nous allons étudier cet après-midi, nous vous avons donné un repère très précieux pour reconnaître vos veines, et à nous géologues, vous avez fourni une confirmation de nos idées théoriques en nous donnant l'occasion de retrouver à Marles une couche dont MM. Renier et X. Stainier nous avaient révélé l'existence à Mons ; pour un service donné, un service rendu, telle est la formule de notre collaboration avec vous. »

M. A. Renier remercie la Compagnie de Marles et la Société Géologique du Nord, au nom de M. Jongmans et au sien propre, des intéressantes observations qu'elles leur donnent l'occasion de faire sur le terrain houiller. S'appuyant sur les enseignements du passé, sur les immenses progrès que deux de ses membres, J. Gosselet et M. l'abbé Delépine ont fait réaliser à la connaissance du sol ardennais, il augure de brillants résultats des recherches que les géologues de Lille ont entrepris dans le bassin houiller, prolongement occidental du vieux massif primaire enseveli sous la craie.

M. Laurent, au nom de la Compagnie de Marles, souhaite la bienvenue aux géologues de Lille, à M. Morin, Directeur de la Société de Liévin, à M. Tacquet, Président des Mines de Ferfay ; il déclare que la Compagnie de Marles sera toujours heureuse de travailler avec les géologues et de les accueillir, et il boit à la prospérité de la Société Géologique du Nord.

On se rend ensuite à la fosse n° 4, sur le carreau de laquelle avaient été disposés des échantillons de terrains remontés du fond de la mine, en particulier des blocs de schiste du niveau marin. Cette couche constitue le toit de la « passée de Rimbert », ou passée au mur de Veine Moricaud. M. Ch. Barrois explique l'importance de ces lits à faune marine, isolés au sein de la masse des dépôts continentaux du terrain houiller, correspondant à un

épisode très court, mais général, d'invasion du bassin par les flots de la mer, et qui, par conséquent, constituent des repères stratigraphiques précis, s'étendant d'un bout à l'autre d'un même bassin, parfois même dans des bassins aujourd'hui séparés par les dénudations. Ces lits sont très minces, d'où une grande difficulté pour les retrouver, mais ils sont si réguliers qu'une fois repérés on les suit de proche en proche d'une façon sûre. Le niveau de Rimbert est l'invasion marine la plus récente que l'on ait observée dans le bassin franco-belge. Il est le prolongement sur le territoire français du niveau de Petit-Buisson du Borinage, et, comme lui, est situé à la limite entre l'assise de Bruay à *Linopt. obliqua*, et l'assise d'Anzin à *Alethopteris valida* et *Lonchopteris Bricei*.

Les excursionnistes font une moisson abondante des coquilles marines de ce niveau : *Productus carbonarius*, *P. cf. scabriculus*, *Chonetes*, *Lingula mytiloïdes*, *Orbiculoidea nitida*, *Aviculopecten*, etc... Ils étudient ensuite la flore des couches qui encadrent le niveau marin.

Puis les autos de la Compagnie les conduisent à Pernes-en-Artois, où l'excursion se termine par l'étude de la faille de Pernes qui, jouant après le Crétacé, mit en contact les couches gédinniennes à poissons ostracodermes et la craie blanche suivant la cassure ancienne qui avait relevé la base du Dévonien au niveau du houiller.

Note sur le Lias des environs de Renwez (Ardennes)

par **G. Dubar** (1)

Renwez est situé sur la bordure de la forêt de l'Ardenne, à la limite du Primaire et du Secondaire; le village est construit en grande partie sur les schistes de Revin;

(1) Communication déposée à la réunion du 29 mai 1921.

mais au N. W., comme au S. E. du vallon qu'il occupe, une faible couverture liasique tapisse les terrains anciens et forme un plateau ondulé, duquel divergent les ruisseaux de Renwez, de Montcornet, et les affluents du ruisseau du Pont des Aulnes.

La fonderie, qui est l'industrie du pays, emprunte son sable au plateau liasique. Je tâcherai de préciser le niveau stratigraphique de ce sable grâce aux quelques fossiles que j'y ai trouvés.

Une première carrière (1) s'ouvre presque au sommet du plateau, près d'Onchamp, à gauche de la route de Montcornet, à 400 m. à l'est des dernières maisons de Renwez. Elle est peu profonde (2 à 3 m.) et son fond est à peu près à l'altitude 275 m.

Des tranchées de 0 m. 60 ont été pratiquées par les exploitants au pied des parois N. et E. de la carrière. Elles ont fourni des sables roux, et un calcaire sableux, renfermant par places de petits débris de schiste primaire; ce calcaire est gris-bleu au centre, roux en surface, où il passe insensiblement aux sables. Outre une forte proportion de sable, la calcite emprisonne de tout petits débris charbonneux, fibreux, d'origine sans doute végétale. J'ai reconnu dans cette roche :

- Arnioceras geometricum* Oppel,
- Cardinia lamellosa* Goldf.,
- Cardinia concinna* Sow. (lumachelles),
- Ostrea* sp.
- Lima duplicata* Roern.,
- Pecten disciformis* d'Orb. (lumachelles),
- Pecten textorius* Schl.
- Avicula sinemuriensis* d'Orb.
- Gastéropodes divers,
- Radioles de Diadematidé,

(1) Carte Et. M. 1/80.000^e. Feuille de Mézières, n° 24, angle N. W. — Plan directeur 1/20.000^e, Feuille de Renwez.

Pentacrinus tuberculatus Miller.,
Serpula socialis Goldf.,
Serpules carénées,
Ophiuridé,
Os de reptile,
Débris de bois roulé.

Au niveau du fond de la carrière, des grès faiblement agglomérés, un peu psammitiques, renferment, avec de petits débris charbonneux de végétaux, des radioles du même échinide.

À 75 centimètres plus haut, à l'W de la carrière, un banc calcaire est couvert de gastéropodes, avec quelques cardiniés et des *Pecten* ; j'y ai trouvés les débris d'un crustacé.

Près de là, au même niveau, des lits de grès tendres, brunâtres, renfermaient *A. Arnouldi* Dum., que Dumortier range dans l'assise à *A. geometricus*.

La mauvaise conservation du calcaire (1), à la base même de la carrière, ne fait qu'empirer vers le sommet où le sable assez argileux subsiste seul sous la terre végétale.

Signalons enfin, au milieu de ces assises, un petit banc de grès siliceux vert qui renferme des *Pecten*.

La première carrière au N. de Renwez (2) est analogue à celle que nous venons de voir. En venant de Renwez, nous trouvons sur la route d'abord des grès marneux bleus d'âge encore imprécis. Ces grès, qui plongent légèrement suivant la pente, doivent avoir 5 à 6 m. de puissance jusqu'au chemin qui entre dans la carrière.

(1) H. DOUXAMI. Sur l'altération des calcaires sinémuriens des environs de Renwez. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, XXXVIII, (1909), 2e livraison, p. 86.

(2) Carte Et. Maj. 1/80.000^e, Feuille de Givet, n° 15, révision 1913. — C'est la « Carr. de sable », indiquée au N. de Renwez.

Le sol de la carrière est à 11 mètres plus haut, soit à l'altitude d'environ 285 m., à 1 k. 600 au NNW. de la carrière d'Onchamp.

Voici une coupe observée sur le côté W. de la carrière de haut en bas :

Terre végétale.	
Sable	épr 0 ^m 75
Calcaire pétri de gastéropodes et surtout de cardinies	0 ^m 20
Sable gris et brun	0 ^m 35
Grès siliceux vert	0 ^m 08
Alternance de grès et de sable transformés parfois en sable rubanné blanc et ocre ; à la base, grès à pistes d'annélides	2 ^m 00

Le petit lit de grès siliceux que nous retrouvons dans les deux carrières, est constitué par une roche dure, peu dense, jaune ocreuse en surface, blanc jaunâtre ou verte dans la masse. Les fossiles nombreux qui y sont visibles (cardiniés et peignes) sont tantôt en une matière verte siliceuse qui perd dans les acides (1) beaucoup plus de fer que le reste de la roche, tantôt en silice blanche friable avec des globules d'opale, tantôt en silice compacte qui reproduit tous les détails des fossiles. D'autre part, dans les calcaires, beaucoup de fossiles sont partiellement transformés en sidérose brune. Aussi vient-il naturellement à l'esprit que le test des fossiles actuellement verts renfermait du carbonate de fer avant que la roche fut silicifiée ; la silice se serait combinée au fer pour donner cette substance verte.

Voici les fossiles recueillies dans les blocs de calcaire sableux, dégagés par les ouvriers :

- Arnioceras geometricum* Oppel,
- Amm.*, rappelant *A. Hartmanni* Oppel,
- A. Arnouldi* (?) Dum.,

(1) L'eau régale attaque partiellement cette substance verte. Par ailleurs, roche et fossiles ne renferment que des traces de CO₃Ca. La gangue des fossiles contient seule une certaine proportion d'alumine.

Belemnites acutus Miller.,
Avicula sinemuriensis d'Orb.,
Pecten à côtes et lisses (nombreux),
Pleuromya striatula Ag.,
Chemnitzia cf. *Brannoviensis* Dum.,
Cardinies nombreuses, mal conservées,
Débris de bois et fragments d'os de reptiles.

Dans le calcaire à gastéropodes, on trouve les fossiles suivants :

Cardinia voisine de *C. porrecta* Chapuis,
Petite Astarte,
Leda tenuistriata Piette,
Modiola glabrata Dunk.
Cerithium arduennense Piette,
Cerithium Terquemii Piette,
Turritella sp.,
Pentacrinus scalaris Goldf.,
Serpula socialis Goldf.

La présence des mêmes ammonites et la ressemblance des roches permettent d'attribuer au même niveau stratigraphique les deux carrières étudiées. Elles correspondent à la zone à *Arnioceras geometricum*, au dessus de *A. bisulcatus* et sous *A. obtusus*, soit à la partie supérieure du Sinémurien moyen.

Les débris de reptiles et les fragments de bois témoignent de la proximité du rivage ardennais.

Au N. E. de cette carrière, à 2 ou 3 mètres plus haut, une autre petite exploitation est creusée. Elle correspond sans doute au même niveau. Nous y retrouvons des lits avec les mêmes gastéropodes, et la roche est identique.

En haut de la montée de la route, près de la côte 304, on a exploité pour l'empierrement une roche gréseuse, d'un niveau peut-être de 1 ou 2 mètres supérieur au précédent : elle contient beaucoup de Cardiniés, de petits Peignes lisses et à côtes, une gryphée voisine de *G. obliqua*, et *Gryphaea arcuata* roulée. En ce point les banes sont en général moins altérés que dans les carrières précédentes.

Mais à l'E., à la lisière des bois, une carrière presque entièrement abandonnée, montre seulement, au milieu des sables, des flots de calcaire respectés par les exploitants.

Puis, vers le N. E., deux vastes exploitations qui empiètent sur la forêt, ne rencontrent plus que des lits d'un sable rubanné jaune et ocre, soulignant la place des banes de calcaire bleu pyriteux. Je n'ai pu y trouver aucun fossile; mais il me semble impossible de séparer ces terrains des banes fossilifères voisins. Le sol, presque horizontal, la forêt, et peut-être l'absence de dépôt postérieur ont rendu possible en cet endroit encore plus qu'au sud la dissolution de tout le calcaire du faible placage liasique, et la conservation du résidu de cette attaque, le sable de moulage.

Séance du 23 Juin 1921

Présidence de M. G. Delépine, Président

Le Président proclame Membres de la Société :

- MM. **Craponne**, Ingénieur en Chef à la Compagnie des Mines de Marles, à Auchel,
E. Delahaye, Etudiant, à Lille,
M. Faura i Sans, Directeur du Service géologique de Catalogne, à Barcelone,
Fréalle, Ingénieur, à Montigny-en-Ostrevent,
J. Hanot, Directeur du Laboratoire d'analyse des eaux, à Amiens,
F. Joly, Ingénieur aux Etablissements Pagniez et Brégi, à Saint-André-lez-Lille,
L. Laurent, Directeur de la Compagnie des Mines de Marles, à Auchel,
A. Morin, Industriel, à Carvin,
O. Pélabon, Ingénieur à la Compagnie des Mines d'Anzin, à Vieux-Condé.

M. L. Dollé fait la communication suivante :

Position géologique des Cimetières

par L. Dollé

Les villes et les villages des régions dévastées ont établi de nouveaux plans de reconstruction et d'aménagement et ont envisagé la translation de leurs cimetières en dehors des agglomérations.

D'autres communes moins éprouvées par la guerre, ont dû envisager seulement l'agrandissement de leurs cimetières, rendu nécessaire à cause du retour des restes des militaires morts pour la France.

Les formalités de translation ou d'agrandissement sont soumises aux dispositions prévues au décret organique du 23 Prairial An XII (13 Juin 1804) et au décret du 7 Mars 1808.

Le premier décret interdit les inhumations à l'intérieur de l'enceinte des villes et des bourgs; il exige qu'elles soient reportées à l'extérieur de celles-ci, à une distance minimum de 35 mètres. Il est complété par une ordonnance du 6 Décembre 1843, qui étend les dispositions de ce décret à toutes les communes.

Le décret du 7 Mars 1808 porte la distance qui sépare les cimetières des agglomérations à 100 mètres et prévoit autour des cimetières agrandis ou transférés, l'établissement d'un rayon de servitude de 100 mètres, où toute construction, réparation de maison ou creusement de puits peuvent être interdits. Mais la circulaire du ministre de l'Intérieur du 30 Décembre 1843, rappelle aux préfets que ces interdictions ne sont pas absolues, et elle laisse à l'administration préfectorale le soin d'apprécier dans quelle mesure le rayon de servitude de 100 mètres peut être réduit.

La même circulaire prévoit que l'étude de la nécessité de la translation d'un cimetière sera confiée à un homme de l'art qui sera chargé de constater les dangers ou les inconvénients résultant, soit de la situation topographique du sol, soit de l'insuffisance de l'étendue, soit de la nature du sol du cimetière ou de toute autre cause.

En pratique, ces dispositions sont assez confuses et, seule, la distance minima de 35 mètres à l'extérieur de l'enceinte des agglomérations paraît subsister. Les autres dispositions sont tombées en désuétude.

Aussi, les communes présentent-elles, dans la grande majorité des cas, des projets de translation et d'agrandissement de cimetières, où la limite minima n'est même pas respectée et où les nouveaux emplacements sont choisis surtout au mieux des intérêts particuliers sans qu'il soit tenu compte réellement des données techniques fournies par la géologie, des conditions de l'hygiène du sol et du mode de circulation des eaux souterraines utilisées pour l'alimentation des populations.

Les commissions sanitaires d'arrondissement examinent les projets des municipalités, mais elles ne disposent pas toujours des éléments suffisants (1) pour juger convenablement si l'emplacement choisi réunit toutes les conditions requises; elles approuvent presque tous les projets qui arrivent au conseil départemental d'hygiène où beaucoup sont arrêtés à cause de l'inobservation des règlements précités, ou aussi en raison des dangers de contamination que présentent, pour les eaux souterraines, les nouveaux emplacements choisis pour les inhumations.

Il en résulte pour les communes, une perte de temps considérable et aussi une perte d'argent, car les travaux sont souvent entrepris avant l'approbation préfectorale.

Or, le choix des nouveaux emplacements pour les inhu-

(1) J. GOSSELET. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXIII, 1895, p. 139.

mations et la recherche de la nature du terrain favorable dépendent des conditions géologiques.

C'est l'étude géologique qui fixe la nature du sol qui convient le mieux à la désintégration des matières organiques; qui indique la position des eaux souterraines dans le sol et leur mode de cheminement; elle détermine les causes de pollution et permet de les éviter.

L'appréciation des qualités de pureté et de potabilité des eaux souterraines est une question trop importante pour qu'on laisse aux municipalités seules, le soin de la traiter. Celles-ci doivent être éclairées par des avis motivés, après enquête sur place.

La circulaire du ministre de l'Intérieur du 10 Décembre 1900 et la loi du 15 Février 1902 relatives à la protection de la santé publique, prescrivent que les captages d'eaux potables ne pourront être effectués sans l'avis favorable d'un géologue, collaborateur de la carte géologique de France; et M. Dollfus, collaborateur principal au service de la carte géologique de France, ancien président de la Société géologique de France, a soumis à cette Société une proposition (1) tendant à ce que les agrandissements et translations de cimetières soient soumis à l'enquête géologique préalable.

Sur la proposition de M. Dollé, la Société géologique du Nord s'associe au vœu émis par la Société géologique de France et demande que « *pour l'installation de nouveaux cimetières et pour l'agrandissement de ceux déjà existants, des géologues soient consultés et instruisent les projets dans des conditions identiques à celles adoptées actuellement pour l'examen des distributions d'eau potable* ».

M. A. P. Dutertre décrit une coupe géologique qu'il a eu l'occasion de relever près de La Capelle (Aisne).

(1) C. R. S. Soc. Géol. de Fr., 1921, n° 8, p. 106 à 108 : G. F. DOLLFUS. Position géologique des cimetières.

Il a visité une carrière exploitée par M. Willaume près de la route de Buironfosse, dans le voisinage de la maison Thirou, où il a pu revoir la coupe relevée jadis par J. Gosselet (1) :

4. Limon argileux avec un peu de manganèse..... 3 à 4 m.
3. Horizon de « Silex à Nummulites » (*N. lacvigatus*, Lmk), provenant du démantèlement d'une assise lutétienne.
2. Sables verts quartzeux et légèrement glauconieux vers la base 6 m.
1. Gros silex cassés (non roulés) et corrodés à intérieur noir.

Dans la propriété de M. Vachet, située dans un petit vallon à l'ouest de la route nationale n° 2, un puits a été creusé pendant l'occupation ; l'examen des matériaux provenant de ce puits montre qu'on a traversé successivement une couche de limon de lavage de faible épaisseur, puis une assise argileuse contenant une grande quantité de gros silex plus ou moins brisés, et enfin la marne grisâtre à *Terebratulina gracilis* Schl., contenant de nombreux restes de bryozoaires, des huîtres (*Ostr.* cf. *hippodium*, Nills.), *Terebratulina striata*, d'Orb., et formant la nappe aquifère ; la surface piézométrique était à 3 mètres de profondeur le 15 juin dernier.

M. A.-P. Dutertre présente ensuite une série importante de fossiles recueillis par lui dans les assises supérieures du Bathonien du Bas-Boulonnais et fait une communication intitulée : « Contribution à l'étude du Bathonien du Bas-Boulonnais ».

M. G. Dubois fait la communication suivante :

(1) J. GOSSELET. 1877. Sondage de La Capelle, *Ann. Soc. Géol. du Nord.*, t. V (1877-78), p. 3 et 4 ; et Description géologique du canton de La Capelle, *ibid.*, t. IX, (1881-82), p. 212 à 238.

Deux observations faites au cours d'une excursion
à Sangatte et Etaples
par Georges Dubois

La présente note résume des observations faites en mai 1921, à Sangatte et Etaples, au cours d'une excursion le long des côtes françaises de la mer du Nord et de la Manche, en compagnie de MM. Van Baren et Oostingh, géologues à l'Université d'Agriculture de Wageningen (Pays-Bas), et de M. Van de Coppeele, ingénieur forestier aux Indes Néerlandaises.

SANGATTE. — L'ensemble de dépôts connu sous le nom de *plage soulevée de Sangatte* (1) montrait particulièrement bien les sables marins qui constituent le pied de la falaise entre Sangatte et la masse crayeuse du Blanc-Nez.

A 550 mètres environ du chemin qui, à l'extrémité occidentale du village, descend sur la plage, on pouvait observer la coupe suivante :

C. — 5° Couches de limons et graviers constituant le haut de la falaise.	
id. — 4° Diluvium à gros éléments.....	2 m.
id. — 3° Marne blanche constituée par une boue crayeuse presque pure, ravinant la couche sous-jacente	1 m. 25
M. — 2° Sable marin limonitique (par altération de la glauconie)	0 m. 15
id. — 1° Sables glauconieux bien stratifiés avec lits de petits galets et cailloux, et lits de coquilles marines	2 m. 10
Base cachée par le cordon littoral actuel à l'altitude approximative : Cart. mar. + 5 ; Niv. gén. + 2 m. 50.	

Les couches C (3, 4, 5) sont d'origine continentale; les couches M (1, 2), sont marines.

(1) Je ne puis donner ici la bibliographie relative à la plage soulevée de Sangatte; la liste des travaux qui ont été effectués sur ce sujet serait plus longue que la présente note.

Les sables glauconieux renferment surtout dans la partie moyenne de l'affleurement, de nombreux lits de petits galets qui sont en majeure partie des galets bien roulés de silex; on y trouve également de petits galets de grès diestien, des petits cailloux anguleux et à arêtes vives de silex, reposant sur une de leurs faces, et des petits galets de craie jaunie très friable.

L'un de ces petits galets crayeux est couvert de perforations en « trou de serrure », du type de celles qui sont produites par *Polydora ciliata* (1).

Enfin nous avons trouvé *in situ* dans le sable marin, à 1 m. environ au-dessus du niveau du cordon littoral actuel (2) un petit galet de granite rose, à mica blanc, très altéré et assez friable (3). On connaît l'extrême rareté des galets de roches cristallines dans les formations marines de la plage soulevée de Sangatte, alors que ces galets sont plus fréquents dans certains dépôts marins plus récents des côtes de la Manche et de la mer du Nord; à la suite de Prestwich on peut donc affirmer leur existence dans ces formations.

Les coquilles sont généralement pulvérolentes. J'ai pu ramener : *Cardium edule* L., cc; *Modiola modiolus* L., c., *Purpura lapillus* L., r; *Littorina obtusata* L., r.

ÉTAPLES. — Des exploitations ont été ouvertes dans le cordon littoral de Bel-Air (4) et permettent d'en dresser une bonne coupe dont voici les détails :

(1) DOUVILLÉ, H. Perforations d'Annélides. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 4^e S., t. VII, 1907, p. 361-370, 10 fig.; pl. XII. — A comparer principalement avec la fig. 6.

(2) Je dis 1 m. environ, parce que la surface d'un cordon littoral est loin d'être plane et horizontale.

(3) Ce galet a été partagé en deux fragments dont l'un est conservé au Musée Gosselet, à l'Université de Lille; l'autre a été remis à MM. Van Baren et Oostingh.

(4) G. DUBOIS. Notes géographiques et géologiques sur l'estuaire de la Canche. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. LXVI, 1921, p. 9. Voir la bibliographie relative au cordon littoral de Bel-Air, dans ce travail.

Toutes ces couches inclinent de quelques degrés vers le sud, c'est-à-dire vers l'axe de la baie de Canche.

6°	Sable de dune	0 m. 20
5°	Sable et galets de silex à coquilles marines peu abondantes	0 m. 20
4°	Galets de silex avec petits bancs sableux riches en coquilles cassées	1 m. 00
3°	Sable de couleur claire sans coquilles, contenant des galets de silex et de gros galets de craie.	0 m. 25
2°	Amas de cailloux de silex anguleux ou peu roulés, avec sable interstitiel roux-jaunâtre sans coquilles	1 m. 25
1°	Sable avec galets de silex et coquilles triturées en très petits fragments visible sur	0 m. 25

La couche n° 4 est la plus riche en coquilles déterminables; ce sont : *Cardium edule* L., c.; *Mytilus edulis* L., c.; *Tellina balthica* L., c.; *Scrobicularia piperata* Gmel., c.; *Littorea* L., r; *Nassa reticulata* L., r; *Buccinium undatum* L., rr.

L'un des galets de cette même couche n° 4 est constitué par une roche du type des grès feldspathiques du Massif armoricain, un autre est formé de schiste cambrien.

Dans la couche n° 1 j'ai trouvé un galet de granite rose à mica blanc du type de celui des Iles Anglo-Normandes.

La couche n° 3, constituée par places, uniquement de galets de silex contenus dans du sable blanc; vers l'angle sud-est de la carrière, les galets de silex sont remplacés par des galets de craie à contour général elliptique et munis de deux faces peu bombées; ces galets de craie ont donc la forme typique des galets marins. Ils sont généralement de grande dimension, pouvant présenter : longueur 0^m20, largeur 0^m10, épaisseur 0^m08. Ils sont couchés horizontalement sur une de leurs faces où chevauchent légèrement les uns sur les autres.

La surface de ces galets est peu corrodée par les actions chimiques et ne présente pas de perforations de lithophages. Ils sont constitués par de la craie blanche sénonienne qui est celle des environs immédiats d'Étaples. On y trou-

ve de nombreux débris d'Inocerames (*I. involutus* et *I. Montelli*). Le sable industriel contient d'ailleurs des fragments d'Inocerames isolés.

De petites excavations ouvertes un peu au nord-ouest de la carrière dont il vient d'être question, montrent surtout la couche n° 4 contenant *Cardium edule* L., cc, *Tellina balthica* L., c, et parmi les nombreux galets de silex et les petits galets de craie qu'elle renferme, quelques galets exotiques : granite des types de celui de Jersey, et (exemplaire unique) un petit galet de grès ferrugineux brun noirâtre, à éléments brillants, dont on peut évidemment trouver l'analogie dans certaines roches du Massif armoricain ou de Normandie, mais dont on ne peut s'empêcher de noter la grande ressemblance avec le grès diestien du Nord de l'axe de l'Artois.

M. l'abbé Delépine fait la communication suivante :

Détermination d'une roche

provenant d'un forage à Erquinghem-sur-la-Lys
par G. Delépine

Cette roche provient d'un sondage dont J. Gosselet a résumé les données à la page 49 de son travail sur *les assises crétaciques et tertiaires du Nord de la France* (1). Les dépôts modernes et quaternaires, puis tertiaires et crétacés ont été traversés dans ce sondage jusqu'à une profondeur de 162 mètres. A cette profondeur, 162 m., J. Gosselet note la présence de *calcaire carbonifère*. En 1918, ayant eu en main la roche ainsi déterminée, je remarquai sa couleur gris-clair, sa texture grenue, deux

(1) Etude des gîtes minéraux de la France. Les assises crétaciques et tertiaires dans les fosses et sondages du Nord de la France, fasc. II. Région de Lille. Paris, Impr. Nat. 1905.

caractères qui ne se rencontrent parmi les calcaires carbonifères que dans les assises viséennes; c'est pourquoi je crus pouvoir indiquer ici la présence de *calcaire viséen* dans la région d'Armentières, et consignai le fait, parmi d'autres, dans une note sur *le calcaire carbonifère dans la région de Lille* (1). Un examen plus approfondi m'a démontré que cette détermination est entachée d'erreur et ne peut être maintenue.

En fait, les échantillons provenant du forage d'Erquinghem, et qui sont déposés au Musée de l'Institut de Géologie, sont de deux sortes: 1° des schistes bruns un peu rougâtres qui ont été rencontrés, d'après les indications de MM. Pagniez et Brégi, entre 162 et 188 m.; 2° la roche dénommée à tort calcaire et que j'analyserai ici, a été retirée d'entre 200 et 210 mètres.

Cette roche a une teinte gris-clair; elle est traversée par des veinules de calcite blanche; la texture est grenue; prise en masse elle fait facilement et abondamment effervescence à l'acide; par ailleurs elle raie le verre.

En esquilles soumises à l'acide dilué, l'effervescence est lente, localisée; les bulles s'échappent de ci, de là; il y a donc mélange d'une autre substance avec le calcaire.

L'action prolongée de l'acide pur laisse les fragments en apparence intacts; toutefois, après plusieurs heures, le dégagement gazeux ayant complètement cessé, l'esquille se laisse plus facilement briser sous un léger choc.

L'examen d'une lame mince au microscope révèle qu'il s'agit d'une poche composée de grains de forme irrégulière, entre lesquels apparaît une trame de calcite en minces filets; outre les bandes de calcite qui correspondent aux veines visibles, le microscope en décèle d'autres plus ténues enrobant des îlots plus ou moins importants de grains quartzeux.

(1) *C. R. Ac. Sc.*, 17 février 1919.

Les grains sont, en effet, pour la plupart des grains de quartz : c'est ce que démontrent leurs teintes de polarisation et le contour parfois (assez rarement) hexagonal. On voit aussi un peu partout de petites masses de couleur foncée, amorphes, qui sont probablement de l'argile.

Cette roche est donc un *grès calcarifère et argileux*.

Les caractères des schistes de couleur brun-rougeâtre qui ont été rencontrés dans ce même sondage entre 162 et 188 mètres, portent à croire que ce grès calcarifère, comme ces schistes eux-mêmes, seraient d'âge dévonien et non carbonifère.

M. P. Pruvost présente une étude de M. C. H. Oostingh Professeur à l'École Supérieure d'Agriculture de Wageningen (Pays-Bas), sur les roches erratiques trouvées dans les alluvions quaternaires de la Hollande et des pays voisins (1), et dans laquelle l'auteur décrit des spécimens d'un grand nombre de roches de l'Ardenne, entraînées par la Meuse sur le sol des Pays-Bas.

Les Couches de la base

du Calcaire carbonifère dans la Vallée de la Dendre
(Compte-rendu de l'excursion de la Société géologique du Nord, le 12 Juin 1921, aux carrières de Mévergnies)
par G. Delépine

La coupe de la vallée de la Dendre en amont de la ville d'Ath est classique (2) pour l'étude des couches inférieures du Calcaire carbonifère et par le contact que celles-ci présentent avec le Dévonien supérieur dans les carrières

(1) C. H. OOSTINGH. Bijdrage tot de Kennis der Zuidelijke Zwerfsteenen in Nederland en Omgeving. *Mededeelingen der Landbouwhoogeschool Wageningen*, t. XIX., 1921.

(2) Elle a été décrite successivement par DUPONT (1875), CORNET (1876), GOSSELET (1880 et 1888) et DELÉPINE (1904 et 1911).

de grès situées sur le territoire des communes d'Attre et de Mévergnies. En 1921, la reprise de l'exploitation de ces grès dans la carrière Duchâteau, située à 800 m. au nord de l'église de Mévergnies, a amené la mise au jour de ce contact dans des conditions qui ont permis d'étudier banc par banc les couches les plus inférieures du calcaire carbonifère, d'y recueillir des fossiles en place et d'en dresser la coupe détaillée. Les membres de la Société s'y rendirent en excursion le 26 juin 1921. J'exposerai ici les résultats des observations faites tant au cours de cette excursion que lors d'autres visites que j'ai faites dans cette carrière, avant et après cette excursion. Ces observations sont résumées dans les deux coupes (fig. 1 et 2) levées dans la carrière Duchâteau. La figure 1 donne le détail des couches du Carbonifère inférieur; la figure 2 montre l'allure d'un léger plissement transversal qui a affecté les couches du Primaire.

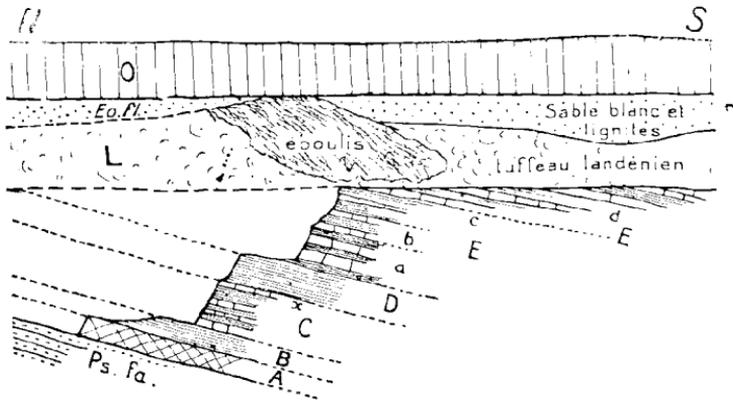


Fig. 1. Coupe de la Carrière Duchâteau, à Mévergnies (1921)

Ps. fa. Grès et psammites du *Famennien*.

A. Dolomie caverneuse (1 m.)

B. Schistes et bancs minces de dolomie et calcaire (2 m. 10) (x. niveau avec dents de poissons) } Base du

D. Schistes gris (1 m. 90) } TOURNAISIEN

E. Bancs de calcaire alternant avec des schistes (6 à 7 m) }

L. Tuffeau landénien. } TERTIAIRE

Eo. fl. Eocène fluvialite.

Q. Quaternaire.

Les grès dévoniens (fig. 1 et 2, Ps. fa.) exploités pour en faire des pavés, renferment de petits niveaux tordés de schistes décomposés ; ces niveaux ne sont pas réguliers et leur épaisseur varie de 2 à 7 cm. ; on peut voir deux de ces niveaux sur le front nord de la carrière (fig. 2, sch.). A la surface du dernier banc de grès, M. Barrois fit remarquer la présence de nombreuses empreintes de vers, du type des Scolites du grès armoricain ; ce trait confirme le caractère de dépôt littoral de ces grès fameniens, caractère accusé ailleurs en Belgique par des empreintes de végétaux.

Immédiatement au-dessus des grès, et en parfaite concordance, il y a un banc de dolomie caverneuse, A, épais de 1 mètre ; cette dolomie raye fortement le verre et soumise à l'action d'un acide, elle laisse un résidu composé de grains quartzeux.

Les schistes B qui surmontent la dolomie, atteignent 1 m. d'épaisseur ; ils sont grisâtres, divisés en feuilletés très minces, se débitent et se fragmentent aisément et sont calcaireux : ils donnent lieu à effervescence même dans l'acide très dilué. Ils renferment des fossiles : de très petits *Bellerophon* ; des lamellibranches : *Sanguinolites* (*S. cf. walciodorensis* de Kon.) ; des Brachiopodes : *Schellwienella* sp., assez commune, une *Chonetes* de petite taille qu'on ne peut différencier de *Chon. Har-drensis* Phill., et qui est commune, enfin *Productus niger* Goss., dont nous avons trouvé deux exemplaires.

A ces schistes succède une série, C, de bancs de dolomie et de calcaire dolomitique, épais de 10 à 15 cm. en moyenne, alternant avec des schistes. Cette série C atteint 2m.10. Dans les petits bancs dolomitiques et calcaires, on ne voit guère que des articles d'encrinures. Mais à la partie supérieure de la série, il existe un niveau (fig. 1, x) remarquable par l'abondance des restes de poissons, dents, épines de nageoires qu'on y trouve ; certains fragments de rochers en sont couverts.

Une nouvelle série de schistes, D, de 1 m. 90, surmonte le niveau qui contient les dents de poissons. Ces schistes sont gris, divisés en feuillets très minces, mais ils paraissent moins calcaireux que ceux du niveau B. Comme fossiles, nous y avons trouvé *Productus niger* Goss. et un exemplaire en très mauvais état d'une coquille enroulée qui porte des traces de cloisonnement et qui est peut-être

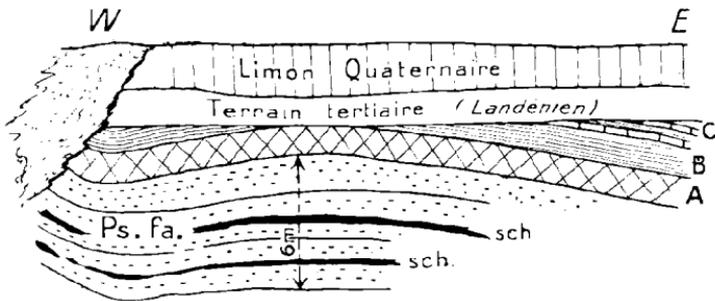


Fig. 2. Coupe du front Nord de la Carrière Duchâteau (Mévergnies)

Ps. fa. Grès et psammites fameniens; sch. schistes
A. B. C. Base du Tournaisien (voir légende fig. 1)

une goniatite. A la partie supérieure, on observe une couche plus dure due à l'intercalation dans les schistes de lames grésocalcaires onduleuses, qui ne dépassent guère un demi-centimètre d'épaisseur; vues au microscope, ces lames apparaissent formées de grains quartzeux très anguleux, qui prédominent, et de quelques restes de test calcaires qui n'ont pu être déterminés; ceux-ci se montrent souvent distribués par trainées dans l'épaisseur des lames. A la partie supérieure de ces mêmes schistes D, j'ai recueilli un exemplaire d'un de ces organismes calcaires autrefois rangés, sous le nom générique de *Monticulipora*, parmi les Cœlentérés et que l'on a rapportés depuis aux Bryozoaires, sous-ordre des *Trepostomata*;

une coupe faite dans l'échantillon trouvé à Mévergnies a montré qu'il appartient au genre *Tabulipora* (1).

Au-dessus de ces schistes, le régime calcaire s'établit enfin d'une manière plus franche avec la série E, composée de bancs de calcaire parfois très crinoïdique, alternant avec des schistes eux-mêmes calcairifères. On peut distinguer dans cette série qui est visible sur à peu près 7 mètres, des termes qui varient par la prédominance tantôt des schistes tantôt des calcaires; ils ont été notés, sur la coupe I; ce sont, en allant de bas en haut :

- a) des couches surtout calcaires, très fossilifères, riches en *Zaphrentis* et en *Spiriferides* 1^m75
- b) des schistes alternant régulièrement avec des bancs calcaires très minces (n'excédant pas 8 cm.)..... 0^m90
- c) des schistes dans lesquels se trouve intercalé un seul banc calcaire 1^m50
- d) des calcaires, en bancs déjà épais, alternant avec de petits lits de calcschistes; le premier banc de ce groupe est très fossilifère 2^m50

De cet ensemble de couches E, proviennent les blocs plus ou moins altérés, ou les schistes, dans lesquels on peut recueillir la faune complète de ce niveau (2) :

Leptaena analoga Phill. (nombreux moules avec les empreintes musculaires),

Orthis Michelini Lev.,

Productus niger Goss.,

Athyris planosulcata Phill.,

Athyris membranacea de Kon.,

Athyris Roissyi Lev.,

Reticularia cf. *lineata* Martin,

(1) G. W. LEE : The british carbonif. Trepostomata. *Mém. Geol. Surv. of Great Britain*, 1912, p. 149.

(2) De ce niveau provenaient notamment les fossiles cités par A. Vaughan comme venant d'Attre (*Q. J. G. S.*, LXXI, p. 7-8, 1915) : ils avaient été récoltés dans une carrière sise juste à la limite de la commune d'Attre, à 700 m. à l'ouest de la carrière Duchâteau; de là provenaient aussi les fossiles dont j'ai donné la liste en 1911.

Spirifer tornacensis de Kon., (très commun; un des exemplaires récoltés, qui a les caractères typiques de l'espèce, mesure 63 mm. de largeur à la charnière),

Spirifer duplicicosta Phill. (1),

Syringothyris cuspidata Martin (2),

Spiriferina peracuta de Kon. (3),

Spiriferina Mölleri de Kon. (4),

Camarotæchia Mitcheldeanensis Vaughan (5), (très commune),

Dielasma corrugatum de Kon.,

Naticopsis,

Cupulus,

Cannia cornucopiae (Mich.) Salée (rare),

Zaphrentis Delepinii Vaughan (6) (très commun),

Zaphrentis Delanouei M. E. et H.

Un four-à-chaux ouvert à 500 m. au S. E. de la carrière Duchâteau exploite des bancs peu épais de calcaire noir qui se placent stratigraphiquement au-dessus des couches supérieures E de la carrière Duchâteau. Ce calcaire noir

(1) C'est la première fois peut-être que cette espèce est rencontrée à un niveau aussi inférieur. Il n'y a pourtant aucun doute sur l'identification : par la bifurcation des côtes, par les caractères du sillon et de son mode d'ornementation, les exemplaires recueillis correspondent bien à la description et aux figures données par L. G. DE KONINCK (*Faune du Calcaire carbonifère de la Belgique*, Brachiopodes, texte p. 138, pl. XXXI, fig. 10-15).

(2) Les exemplaires que je possède ne sont pas assez complets pour décider s'il s'agit ici de *Syr. cuspidata*, mut. *cyrtorhyncha* décrite par F. J. NORTH (*Q. J. G. S.*, LXXVI, p. 184, 1920).

(3) A. VAUGHAN. Correlation of Dinantian and Avonian, (*Q. J. G. S.*, LXXI, pl. VII, fig. 2, et p. 45, 1915).

(4) *Ibid.*, pl. VII, fig. 3 et 4, et p. 45.

(5) Les exemplaires provenant de la carrière Duchâteau à Mévergnies ne correspondent certainement pas, comme l'a justement fait observer A. VAUGHAN (*ibid.*, p. 48), aux figures que DE KONINCK a données de *Rhynchonella acutirugata*.

(6) *Ibid.*, pl. IV, fig. 3-6, texte, p. 34-36.

est subcompact ou un peu grenu, et renferme quelques lamelles crinoïdiques. Dans la partie moyenne de la carrière ces calcaires noirs se chargent de nodules alignés ou même de bandes irrégulières de phtanites. Vers la base de la carrière, M. P. Pruvost a trouvé un exemplaire de *Caninia cornucopiae*. Ces calcaires noirs appartiennent au niveau qui fut entamé autrefois pour en faire de la chaux, à environ 1 km. plus à l'ouest, à l'entrée du village de Mévergnies. Immédiatement au-dessus de ces calcaires noirs se placent — si même elles n'en sont pas les équivalentes — les dolomies très grenues, avec phtanites, qui affleurent près du Moulin de Brugelette. Dans certains échantillons de ces phtanites, M. Barrois attire l'attention sur la présence de mouchetures d'un brun très foncé ou même noir, qu'il a observées déjà sur des fragments de phtanites de la carrière précédente; les ayant examinées en lames minces, il y a reconnu « des oolithes bitumineuses silicifiées, et entre les oolithes du quartz pur cristallisé en fibres positives ».

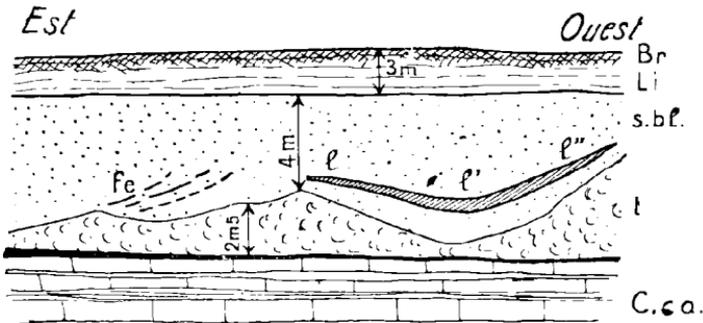


Fig. 3. Coupe des formations supérieures de l'ancienne carrière Declercq, à Mévergnies

- | | | |
|---|---------------|--|
| Br. Terre à briques | } QUATERNAIRE | |
| Li. Limon jaune | | |
| S.b.l. Sables blancs avec trainées ferrugineuses | } EOCENE | |
| (<i>fe</i>) et lignites <i>l, l', l''</i> , épaisseur max. 0 m 30 | | |
| t. tuffeau landénien. | | |
| C. ca Calcaire carbonifère. | | |

En repassant près de la carrière Duchâteau, l'attention est attirée sur les formations éocènes et quaternaires qui recouvrent le primaire, et notamment sur les sables blancs avec lignites de l'éocène fluviatile qui surmontent le tuffeau landénien. Un peu plus à l'ouest, dans l'ancienne carrière Declercq, en voie d'être remblayée, on pouvait voir (fig. 3) le contact entre le tuffeau et les sables blancs avec lentille de lignite, se faire le long d'une surface irrégulière, preuve des ravinements qui eurent lieu pendant cette phase continentale de l'éocène inférieur.

Remarques sur la position stratigraphique des couches de la base du Carbonifère dans la vallée de la Dendre.

Voici les conclusions que je crois pouvoir formuler en me basant sur les observations faites dans la carrière Duchâteau, rapprochées de celles, plus fragmentaires, qui avaient pu être faites dans les carrières autrefois exploitées plus à l'ouest :

1. — La faune des couches E était bien connue déjà; sous le nom de faune d'Attre, elle constituait jusqu'ici l'unique point de repère pour situer la partie inférieure du carbonifère affleurant dans la vallée de la Dendre. C'est en s'appuyant sur ses caractères que A. Vaughan a rapporté ces couches E (alors non distinguées de celles qui les supportaient) à la base de sa zone à *Zaphrentis* (Z 1), au niveau de la phase ξ du calcaire carbonifère du sud-ouest de l'Angleterre. L'équivalent stratigraphique de cette phase ξ serait constitué, dans le bassin de Dinant, d'après le même auteur, par les « schistes à *octoplicata* », et par le calcaire d'Hastière; ce que l'on sait de la faune de ces schistes et des couches les plus élevées du calcaire d'Hastière, paraît confirmer cette manière de voir.

2. — Les schistes D, les dolomies et schistes C, et les schistes B, correspondraient donc à des formations plus

anciennes, comme celles qui, en Angleterre, sont notées K 2, partie supérieure de la zone à *Cleistopora* (A. Vaughan), et dont les équivalents stratigraphiques sont en Belgique la partie inférieure du calcaire d'Hastière (probablement) et les couches de Comblain-au-Pont, — dans le Nord de la France le calcaire noir d'Avesnelles à *Productus niger* et les formations de la zone d'Etrœungt.

L'existence de *Productus niger* dans les couches de la série D et dans les schistes de la série B de la carrière Duchâteau, autorise le rapprochement avec le calcaire noir d'Avesnelles. On peut ajouter aussi que le niveau avec dents de poissons (fig. 1, x, au sommet de la série C), si abondantes — et qui se retrouvait autrefois dans les carrières situées plus à l'ouest, à Attre, — rappelle l'existence de lits de ce genre (*palate beds*) dans les formations de la zone à *Cleistopora* sur la côte sud du Pays de Galles (Shrinkle bay, à l'ouest de Tenby).

3. La dolomie A n'a point livré de fossiles, mais comme elle inaugure un changement brusque dans la nature des sédiments, par rapport aux grès et psammites sous-jacents, on peut admettre qu'elle fait corps avec les couches B, C, et D, qui la surmontent et qu'elle représente avec elles l'extrême base des formations du Carbonifère dans la vallée de la Dendre.

4. — Le fait que le premier banc soit de la dolomie, — considérée généralement comme un dépôt d'eau très peu profonde, et parfois même de caractère lagunaire, — montre qu'après le régime littoral caractérisé par le dépôt des grès, qui a clos la période dévonienne, le passage au régime néritique qui inaugure la période carbonifère s'est effectué par un approfondissement très lent de la mer.

5. — Il n'y a point de preuves qu'il existe dans la vallée de la Dendre une lacune stratigraphique entre le Dévonien et le Carbonifère. Sans doute l'ensemble des formations de la base du Carbonifère à Mévergnies (séries A.E.)

représente au total une épaisseur peu considérable; mais les données que l'on possède sur leur faune, si minimes qu'elles soient, portent à admettre que tous les termes connus dans le Carbonifère inférieur en Belgique et dans le Nord de la France, s'y trouvent représentés.

Le tableau ci-dessous indique le parallélisme entre les formations que nous venons de décrire à Mévergnies et celles qui sont connues d'une part dans le sud-ouest de l'Angleterre, d'autre part dans le bassin de Dinant, à la base du Carbonifère.

SUD-OUEST de l'ANGLETERRE	NORD DE LA FRANCE et Bassin de Dinant	VALLÉE de la DENDRE (Carrière Duchateau à Mévergnies)
Z ₁ Phase 5	5. Schistes à « <i>octonlicata</i> ».	E
K ₂	4. Calcaire d'Hastièrre (partie supérieure)	} D C B
	3. Calcaire noir d'Avesnelles et calcaire d'Hastièrre (partie inférieure)	
	2. Schistes et calcaires de la zone d'Etœungt.	A (?)
K ¹ K ^m ORS (old-red-sandstone).	1. Grès et schistes du Famennien supérieur	Grès des carrières d'Attre et de Mévergnies.

Séance du 9 Novembre 1921

Présidence de M. G. Delépine, Président

Sont élus Membres de la Société :

- MM. **René Delhaye**, Préparateur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie, à Lille ;
Girard, Ingénieur à la Compagnie des Mines d'Ostrieourt ;
E. Ponchaux, Entrepreneur de forages, à Canteleu ;
E. Razouls, Ingénieur des Arts et Manufactures, à Cambrai.

La Société décide d'envoyer une adresse de félicitations au savant géologue norvégien M. **W. Brogger**, Professeur à l'Université de Christiania, à l'occasion de la célébration de son 70^e anniversaire.

Le Président annonce qu'un don de cent francs a été fait à la Société Géologique du Nord pour l'aider à subvenir à ses dépenses de publications, par un industriel, Membre de la Société, en reconnaissance des services que la science géologique a rendus à son industrie.

Le Président exprime combien sont précieux pour la Société de tels encouragements, dans les circonstances actuelles où elle doit faire face à de sérieuses difficultés financières. Il regrette de devoir respecter l'anonymat dont a voulu s'entourer le généreux donateur, auquel il adresse les vifs remerciements de la Société.

M. P. Pruvost fait la communication suivante :

Observations sur la tectonique du Bas-Boulonnais :
La faille de Landrethun
et son prolongement au Cap Gris-Nez
par Pierre Pruvost

Un des faits qui frappent le plus vivement l'attention lorsqu'on jette un coup d'œil d'ensemble sur la structure géologique du Pays boulonnais, c'est qu'à l'instar du Pays de Bray, il offre l'allure générale d'un pli anticlinal

dissymétrique dans les terrains érétaqués, et que son enveloppe de craie plonge plus rapidement au nord qu'au sud; cette ceinture érétaquée se présente amincie et formée d'assises de craie incomplètes sur le bord nord, alors qu'elle se développe au sud en larges affleurements.

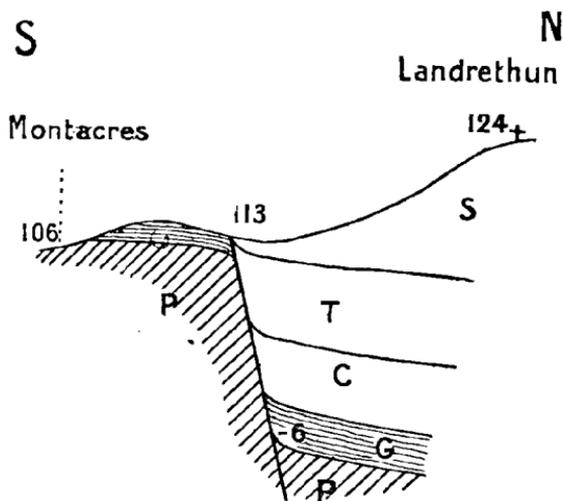


Fig. 1. - La faille de Landrethun, à Landrethun

S, Craie à silex (Turonien supérieur et Sénonien); T, Marnes à *In. Brongnartii* et *In. labiatus*; C, Craie cénomanienne; G, argiles et sables du Gault; P, terrains primaires.

J. Gosselet avait proposé pour rendre compte de cette dissymétrie, un certain nombre d'explications, invoquant soit des lacunes sédimentaires causées par la présence de hauts-fonds dans la mer crétacée, soit une inclinaison des couches voisine de la verticale, qui diminuait leur épaisseur apparente, soit enfin le jeu d'une faille. Cette dernière hypothèse, envisagée par J. Gosselet et L. Dollé, en 1907, dans leur belle étude monographique de l'enveloppe du Boulonnais (1), a été adoptée de façon définitive par J.

(1) J. GOSSELET et L. DOLLÉ. L'enveloppe crétacique du Bas-Boulonnais, *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. 36, p. 198 et 199.

Gosselet en 1914, dans un travail actuellement en cours de publication, sur la surface du soubassement paléozoïque dans le Nord de la France⁽¹⁾. Etudiant les courbes de cette surface, J. Gosselet a été conduit à admettre l'existence d'une importante fracture dans la région nord du Boulonnais, fracture qu'il a désignée sous le nom de *faille de Landrethun*.

LA FAILLE DE LANDRETHUN.

Au cours de tournées faites cette année pour la révision de la feuille de Boulogne-sur-Mer, j'ai eu la bonne fortune de constater que cet accident était observable à la surface même, de façon frappante, dans le village de Landrethun, où il affronte directement la craie à silex au nord et les argiles du Gault au sud.

Au mois d'Août 1921, une série d'excavations ont été creusées le long de la route de Landrethun à Ferques, pour l'installation des pylones d'une ligne électrique à haute tension. Deux de ces excavations, distantes de moins de 50 m., montraient à la même altitude, l'un (pylone n° 178), la craie blanche à silex, l'autre (pylone n° 180), les argiles du Gault fossilifères à *In. concentricus*. La faille passe entre ces deux pylones, au pied de l'escarpement de craie blanche, et coupe la route près de l'abreuvoir de Landrethun. Ceci indique un rejet voisin de 100 mètres.

La dénivellation de 100 m. que J. Gosselet a attribuée au soubassement paléozoïque à Landrethun et qu'il avait calculée théoriquement, correspond donc bien à l'amplitude que l'on peut constater à la surface. La figure 1 donne la coupe de cet accident à Landrethun.

J'ai suivi la faille le long de la limite nord de l'affleurement paléozoïque; à Bainghen, elle s'observe, encore plus brutale, de part et d'autre du chemin de Landrethun à Leubringhen, qui le jalonne. Au nord de la route, une

(1) J. GOSSELET. Les ass. crétac. et tert. dans les fosses et sondages du N. de la France. *Etudes gîtes minér. France*, fasc. V (1920), p. 52.

carrière abandonnée montre la craie à *Inoceramus Brongniarti*, et l'on marche dans les champs jusqu'à la route sur ces terrains crayeux. Au sud de la route, à la même altitude, la terre est rouge : les grès de Caffiers (Dévonien moyen) affleurent. Ici, la faille a fait disparaître Céno-manien et Gault : son amplitude est voisine de 125 mètres (figure 2).

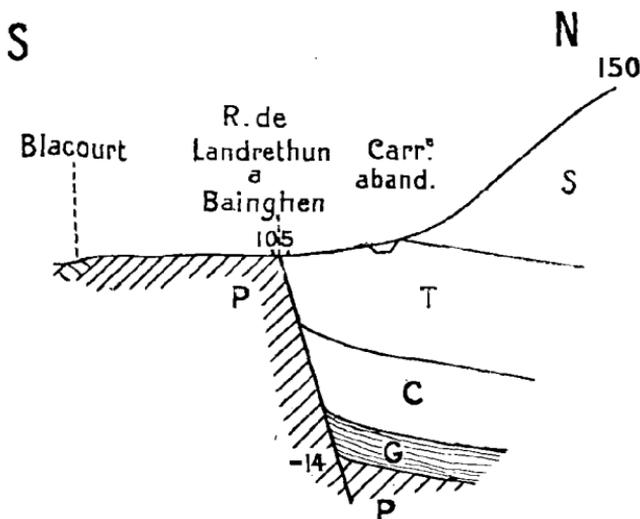


Fig. 2. - La faille de Landrethun à Bainghen (Même légende que fig. 1).

La direction de la faille entre ces deux points est exactement au N. 74° W.

PROLONGEMENT VERS L'EST DE LA FAILLE DE LANDRETHUN

A l'est du village de Landrethun, la faille occupe le fond d'un vallon sec qui se dirige vers Caffiers. On peut l'observer le long du chemin qui coupe ce vallon entre la ferme de la Cédule et la grand'route de Guines à Landrethun (fig. 3). Cette dernière est située au sommet de la crête sur la craie blanche à silex. On peut voir dans une carrière abandonnée, sur le versant, la craie à *M. breviporus* inclinée fortement. Puis, en dessous, au pied de l'es-

carpement, la craie lourde marneuse à *In. Brongniarti* inclinée de 38° au N. 50° E. Le fond du vallon doit être sur les marnes du Turonien inférieur et, sur l'autre versant, affleurent les argiles du Gault horizontales, à une altitude supérieure de quelques mètres. Ainsi en ce point la faille diminue d'importance; elle ne dissimule plus que la craie cénomaniennne.

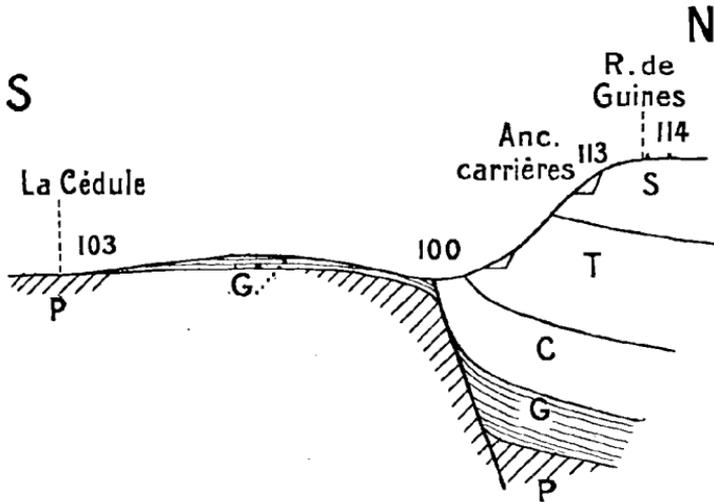


Fig. 3. — La faille de Landrethun au N. de la Cédule (même légende que fig. 4)

Un peu plus à l'est, se trouve la tranchée du chemin de fer de Calais à Boulogne, dans laquelle l'accident a passé tout à fait inaperçu, d'après les coupes relevées par Michelot (*in litt.*), à l'époque où les affleurements étaient frais. La craie marneuse du Céno manien, qui est absente dans les coupes précédentes et se développe au contraire dans la direction de Caffiers, y est bien représentée. La succession des assises crétacées du Gault au Sénonien est régulière, et les couches sont inclinées lentement au nord. Cependant, près de la passerelle du chemin de Landrethun à Fiennes, on observait dans les couches de craie céno manienne de la tranchée de fortes inclinaisons voisines de

45°. C'est la trace de l'accident qui, à partir de ce point, n'est plus représenté vers l'est que par un pli monoclinale, ou flexure.

Entre Caffiers et Fiennes, l'accident est, en effet, invisible à la surface. Mais Gosselet a montré (1) que la dénivellation brusque qu'il inflige au socle paléozoïque s'observait encore à Fiennes, où d'après ses calculs, le primaire est à l'altitude — 9 aux fours à chaux, tandis qu'on le trouverait sous le Gault à + 80 dans le village de Fiennes. Le rejet est donc encore de 90 m. en profondeur. L'accident, toujours invisible en surface, passerait au N. de la ferme Coquelet, près du Ventu d'Alembon.

Ainsi *la faille de Landrethun se transforme vers l'est à partir de Caffiers, en un pli-faille* que révèle la dénivellation des terrains anciens et que Gosselet a pu suivre jusqu'au Ventu d'Alembon dans le prolongement de la faille.

PROLONGEMENT DE LA FAILLE VERS L'OUEST.

De même, vers l'ouest, la faille de Landrethun, si nette aux fermes de Bainghen, se perd rapidement quand on atteint la route de Calais à Boulogne. Dans cette direction également, les assises crétacées qui faisaient défaut, réapparaissent. Le Cénomaniens, en particulier, a 16 m. 50 d'épaisseur dans le puits que l'on creusait cet été au cabaret du Paradis, sur la route de Calais. Il y repose sur le Gault à l'altitude + 93. L'accident doit passer à peu de distance au nord de ce point, au pied de la côte, mais si on continue à le suivre dans la direction de Leubringhen et d'Audembert, on en perd totalement la trace. La craie cénomaniens reprend son épaisseur normale.

Vers l'ouest, comme dans la direction de l'est, *la faille de Landrethun, après s'être transformée en flexure, devient, à partir de la route de Calais, tout à fait inobservable en surface.*

(1) J. GOSSELET, *op. cit.* 1920, p. 539.

On pouvait supposer que, suivant la direction de la ligne de hauteurs, la cassure de Landrethun venait passer au pied du Mont Couple et atteindre le littoral, dans la région de Wissant, le long d'une ligne jalonnée par le ruisseau de Herlen. Ce vallon, d'après les contours indiqués sur l'édition précédente de la carte géologique, paraît, en effet, profondément dissymétrique, son versant sud étant formé du Gault, tandis que son flanc nord était de craie cénomanienne. Je me suis rendu compte que cette dissymétrie était en réalité très faible et pouvait s'expliquer par l'inclinaison lente des couches vers le nord; le Gault à la ferme de Basse-Sombre existe sur le bord nord du vallon jusqu'à l'altitude 21.

Dans la région de Wissant, les assises de craie ne semblent donc pas avoir été dérangées par un accident important.

PRESENCE D'ACCIDENTS POST-CRETACES AU CAP GRIS-NEZ :

LA FAILLE DE COURTE-DUNE.

Mais à peu de distance au sud, dans la région de Tardinghem et du Gris-Nez, une faille est bien connue, qui

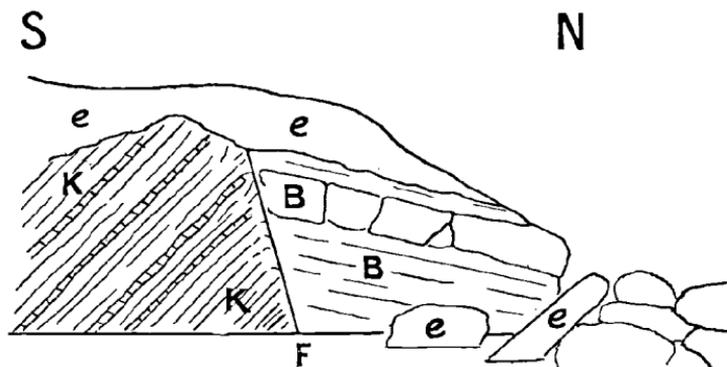


Fig. 4. - La faille de Courte-Dune, (F, à la pointe de Courte-Dune
B. Grès de la Crèche (Portlandien inférieur ;
K. Argiles à *Exogyra virgula* (Kimmeridgien) ;
e. éboulis.

affecte les terrains jurassiques et met en contact les assises de Kimmeridgien ou du Portlandien inférieur, fortement redressées et plissées, au sud (anticlinal du Gris-Nez), avec des couches de même âge, horizontales ou très légèrement inclinées, au nord. On voit une belle coupe de cet accident, sur la côte, dans la falaise de la Courte-Dune (fig. 4), entre le Gris-Nez et Wissant. En ce point, la faille met en contact des banes de grès de la Crèche (Portl. inf.) inclinés de 15° au N.N.E., avec des schistes et lamachelles à *E. virgula* (Kimmer.) inclinées de 52° au S.W., qui représentent l'aile sud de l'anticlinal du Cap Gris-Nez. E. Rigaux, le premier, a figuré cette cassure en 1865 (1), et en a indiqué incidemment dans la suite (2) le prolongement vers l'intérieur, à Belledale. On peut suivre cette faille, en effet, grâce aux couches fortement inclinées qui la jalonnent au sud, à travers les champs au sud du Gué du Châtelet, au sud de Tardinghem, à la ferme de Moscou, et à Ausques. M. H. Douvillé l'a ainsi tracée très exactement sur sa carte géologique jusqu'au ruisseau de Bazinghen. Sa direction est au N. 74° W. Pour éviter de la confondre avec d'autres failles visibles au Gris-Nez, je la désignerai sous le nom de *faille de Courte-Dune*.

Par le jeu de cet accident la région nord est abaissée devant celle du sud, comme par la faille de Landrethun, mais ici la dénivellation *apparente* la plus forte observée n'est que d'une vingtaine de mètres; toutefois son jeu réel est impossible à calculer, car la faille met en contact un massif plissé avec une région à disposition tabulaire.

On peut donc se demander si la faille de Courte-Dune n'appartient pas au système de fractures de Landrethun.

Or, la série des remarques suivantes conduit précisément à cette conclusion :

(1) E. RIGAUX. Notice stratigr. sur le Bas-Boulonnais, *Bull. Soc. Acad. Boulogne*, 1865, n° 4, pl.

(2) Notice géol. sur le Bas-Boulonnais, *Mém. Soc. Acad. Boul.*, vol. XIV, 1892, p. 72.

1°) Sur la plage même du Gris-Nez on suit le prolongement de la faille de Courte Dune vers le nord-ouest, avec une direction N. 60° W. Au nord de cet accident affleurent des récifs de grès de la Crèche (Portlandien inférieur) presque horizontaux, plongeant de 8° au N. E. Au sud, sur la plage, se dressent les bancs presque verticaux (inclinaison moyenne 45°) et fortement plissés du Portlandien moyen et inférieur, et du Kimmeridgien (argiles de Châtillon). Ces bancs ont une direction N. 85° W. Le récif des Epaulards, situé au pied du Cap Gris-Nez, est formé des grès de la Crèche ainsi redressés; il est séparé du massif de grès portlandien inférieur qui forme la falaise du Gris-Nez, par une faille inverse ou plus exactement un pli anticlinal à lèvre sud laminée que l'on voit parfaitement sur la plage et dont la direction est au N. 80° W. Nous appellerons cet accident *la faille des Epaulards*.

Quand on suit ces plis et cette faille sur la plage de l'ouest vers l'est, on constate que, leur direction étant différente de celle de la faille de Courte-Dune, ils sont successivement interrompus par cette dernière qui les coupe à un angle de 15 à 20°.

La faille de Courte-Dune est donc un accident postérieur aux autres plis et failles du Cap Gris-Nez.

2°) *La faille de Courte-Dune a un effet inverse de celui des failles post-jurassiques du Bas-Boulonnais.*

Il existe dans ce pays une série de cassures E. W. intéressant les terrains jurassiques et antérieures au Crétacé. Ainsi, les failles d'Epître et de Belle (cette dernière, au moins dans sa phase principale), se sont produites avant le dépôt des sables néocommiens qui sont sensiblement à la même altitude sur les deux lèvres de ces failles. Leur jeu est un abaissement du compartiment sud par rapport à celui du nord. La faille des Epaulards appartient à ce type de cassures.

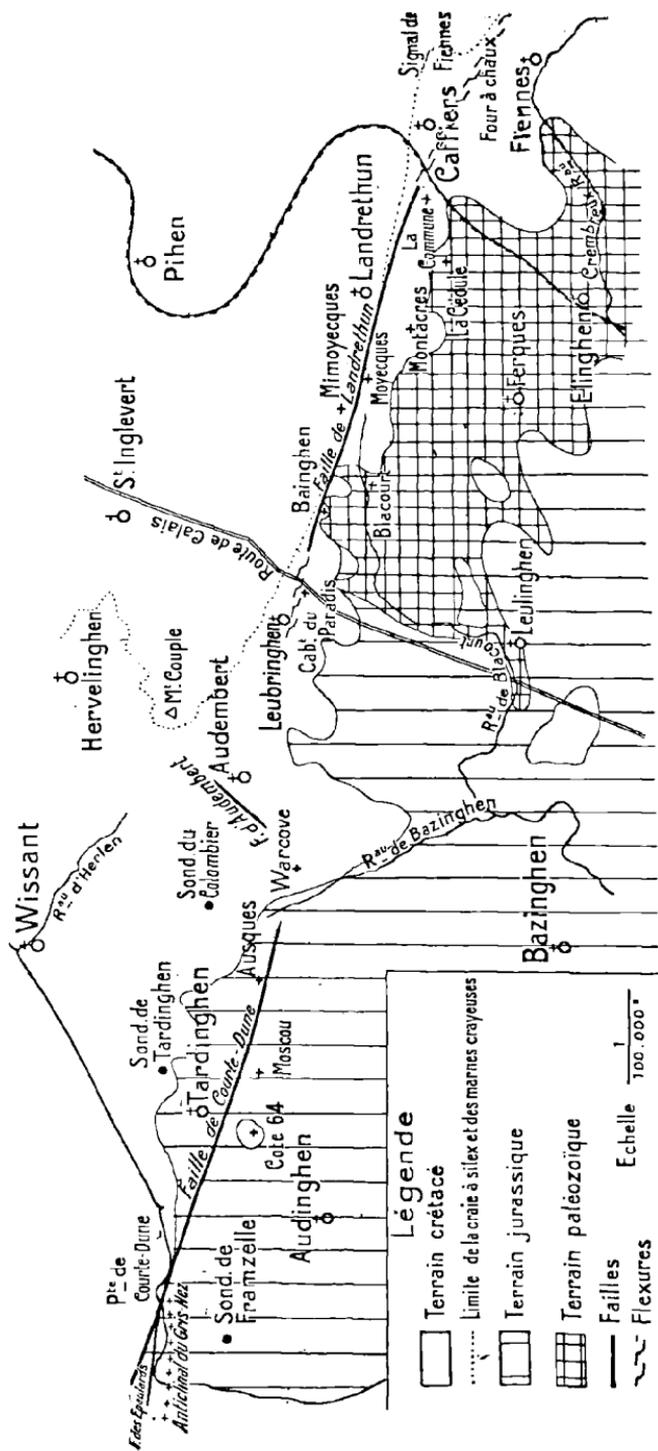


Fig. 3. - Tracé en plan des failles de Landrethun et de Courte-Dune

Au contraire, la faille de Courte-Dune, postérieure à celle-ci, est, comme la faille de Landrethun, un accident le long duquel les terrains sont affaissés au nord.

3°) La faille de Courte-Dune dénivelle le terrain néocommien.

D'après la coupe du sondage de Tardinghem, effectué en 1897, à l'altitude 30 et à 700 m. au N. E. du clocher (1), la base des sables et argiles infracrétacés est à la côte + 17. Ce point est situé à 800 m. au N. de la faille. Or, j'ai découvert, cette année, au sud du village, au sommet de la colline 64, un affleurement de sables ferrugineux néocommiens, qui est situé sur le plateau Kimmeridgien du Gris-Nez, à 100 m. au S. de la faille, et dont la base est à la côte + 59. La dénivellation du Crétacé inférieur par la faille est d'environ 50 mètres.

La faille de Courte-Dune est donc d'âge post-crétacé comme la faille de Landrethun.

Nous en concluons que *l'accident de Landrethun se prolonge dans la région du Cap Gris-Nez par une ligne d'accidents représentée par la faille de Courte-Dune*, qui a le même jeu, la même direction, le même âge. Il se peut que cette dernière ne soit qu'un des éléments (le plus méridional et le seul visible) d'un système complexe de fractures parallèles, comme il se peut aussi qu'elle constitue en ce point l'unique trace du mouvement qui a abaissé la ceinture crétacique au nord du Pays boulonnais. La question ne peut être tranchée actuellement.

LA FAILLE DE LANDRETHUN DANS LA RÉGION D'AUDEMBERT

Dans le territoire intermédiaire entre les deux régions où la faille de Courte-Dune à l'ouest, la faille de Landrethun à l'est, sont nettement visibles à la surface, nous avons vu plus haut qu'il était difficile de suivre la ligne de fracture. Ceci tient sans doute à la pauvreté des affleu-

(1) A. OLBRY. *Bull. Serv. Carte. géol. France*, n° 100, 1904, p. 121.

rements dans une région couverte, formée des sables et argiles du Crétacé inférieur.

Cependant, on peut affirmer que la cassure s'y poursuit. Ainsi, le sondage du Colombier (1) a rencontré les terrains primaires à la côte — 208, tandis qu'à Warcove où affleurent les argiles oxfordiennes, on les atteindrait selon toute probabilité à — 62 m., ce qui fait une dénivellation du soeie paléozoïque de près de 150 mètres. La faille passe entre ces deux points, et il est impossible qu'un tel accident ne se poursuive pas entre Warcove et Leubringen.

Je ne puis cependant en indiquer le tracé exact à la surface, faute d'observations décisives. Rappelons toutefois qu'à l'ouest d'Audembert les terrains crétacés sont affectés d'une cassure, que M. H. Douvillé a tracée sur sa feuille de Boulogne, et qu'on peut encore très bien observer en suivant le chemin qui descend de l'église d'Audembert vers la ferme des Grâces. Ce chemin demeure sur le Gault jusqu'aux abords de la ferme, et passe brusquement, à une altitude inférieure, sur la craie cénomaniennne que l'on voit affleurer dans l'abreuvoir des Grâces.

Il y a en ce point un accident très localisé (fig. 5), dont la direction est vraisemblablement au N. E., orthogonale par conséquent à la direction des failles de Courte-Dune et de Landrethun, et que je suis tenté de considérer comme un décrochement suivant lequel ces deux failles se raccorderaient. La faille d'Audembert a, en tous cas, un effet analogue à celui des deux autres, les terrains crétacés étant affaissés par elle dans le territoire nord.

CONCLUSIONS

Il existe donc, le long de la bordure septentrionale du Bas-Boulonnais, au pied de l'escarpement crayeux, une ligne de fractures, dirigée au N. 74° W., suivant laquelle les terrains crétacés de la ceinture sont affaissés au nord du pays paléozoïque et jurassique.

(1) A. OLRV, *op. cit.*, p. 93.

Cette ligne d'accidents, visible sous forme d'une faille très nette à Landrethun, se poursuit à l'est par une flexure dans la direction de Niennes, où elle se perd sur les plateaux crétacés. A l'ouest, elle présente une modification analogue, dans le territoire crétacé, entre Leubringhen et Warcove, mais réapparaît dans la région jurassique du Gris-Nez, où la faille de Courte-Dune appartient au même système de fractures.

Il semble ainsi que cet accident, qui présente son maximum d'amplitude dans les régions où affleurent les terrains primaires et jurassiques, ait coupé brutalement les couches profondes, mais ne se soit propagé à la surface, que sous forme d'un pli monoclinal étiré.

Cette ligne de cassures appartient au type de *failles épicrotécées* que J. Gosselet a fait connaître dans l'Artois. Elle se distingue nettement par son âge, son jeu et même sa direction, d'autres plis et failles du Boulonnais, dont la direction est presque parallèle, mais davantage inclinée vers l'Ouest (faille des Epaulards, plis du Gris-Nez, failles de Belle, d'Epître, etc...), qui n'affectent pas le Crétacé, ont un jeu inverse (abaissement du compartiment sud), et se sont produites à une époque plus ancienne, comprise entre le Jurassique et le Crétacé.

M. G. Dubois fait la communication suivante :

*Résultats d'une campagne de sondages à travers les
terrains quaternaires et récents du Calaisis*

(Note préliminaire)

par **G. Dubois**

(Planche I)

J'ai commencé l'étude géologique détaillée des appareils littoraux et des dépôts récents de la Flandre maritime française en employant la méthode des sondages serrés.

J'ai consacré une première campagne au Calaisis, en pratiquant 98 sondages dans la région de la Plaine maritime comprise entre Sangatte, Coulogne et Marek. Sauf à l'intérieur de l'agglomération de Calais-Saint-Pierre, j'ai rarement espacé mes sondages de plus d'un kilomètre; en certains points, dont la structure géologique paraissait plus compliquée, je les ai parfois multipliés tous les cinquante mètres.

Ces coups de sonde ont été opérés jusqu'au niveau d'eau des sables gris-bleu, qui, à l'état humide, sont tellement mouvants qu'ils deviennent impénétrables à la sonde à main, même conduite par trois hommes. Leur profondeur a été exceptionnellement forte en raison de la sécheresse de l'été 1921 : elle varie avec l'altitude des points étudiés entre 1 m. 50 et 4 m.

Il n'est pas dans mon intention, dans la présente note, de refaire l'histoire géologique de la Plaine maritime, mais de donner un aperçu très sommaire des résultats de cette première série de sondages, en n'en citant que quelques-uns parmi les plus typiques (1). Les différents sondages seront décrits ultérieurement dans un travail d'ensemble sur la Plaine maritime (2).

I. — LES CORDONS LITTORAUX DU CALAISIS

Il y a lieu de distinguer dans le Calaisis quatre systèmes de formations littorales que je nommerai appareils littoraux de *Sangatte*, des *Calémottes*, des *Pierrettes* et des *Baraques*.

(1) Pour permettre de suivre sur la carte jointe à ce travail (Pl. I.) les différentes formations signalées, chacune d'entre elles est désignée par un chiffre précédé du mot : carte, entre parenthèses. Ce chiffre se retrouve sur la carte à la formation correspondante.

(2) J'admets l'existence d'oscillations positives et négatives de la mer, durant le quaternaire ; mais je ne signale dans cette note que les formations littorales précisées ou mises en évidence par mes sondages.

1° L'appareil littoral de Sangatte est représenté par les dépôts de gros galets et de sables coquillers constituant la « *plage soulevée de Sangatte* » dont les parties les plus élevées sont à l'altitude + 8 m. (carte : 1). L'appareil littoral est recouvert d'un diluvium épais (carte : 2 a), qui a fourni *Elephas primigenius*. La sonde à main étant impuissante à traverser ce diluvium, je n'ai pas soumis cet appareil littoral ancien à une révision spéciale.

Je ne m'arrêterai donc pas à ce cordon littoral qui a été étudié par de nombreux géologues (1). Je rappellerai seulement qu'à Sangatte, sa direction est presque perpendiculaire à celle du cordon littoral actuel.

2° L'appareil littoral des Calimottes est observable vers l'altitude + 5 sous forme d'amas de galets de grosseur moyenne, près du bourg de Sangatte, aux fermes Bara, de la Grande-Cour et des Calimottes (carte : 3). Ces amas sont souvent masqués par des éboulis et des limons de

(1) Consulter spécialement les travaux suivants :

- PRESTWICH, J. On the drift at Sangatte cliff near Calais. *Quart. Journ. Geol. Soc.*, t. VII, 1851, p. 274.
- PRESTWICH, J. On the raised beach of Sangatte. *id.*, t. XXI, 1865.
- CHELLONNEIX, E. Cap Blanc-Nez. Note sur le diluvium de Sangatte et les assises crétacées du Cap. *Mém. Soc. Sc. Agr. de Lille*, 3^e S., vol. X, 1872, extr. p. 5-10.
- MAURICE, Ch. Compte-rendu de l'excursion géologique du 29 mars au 1^{er} avril 1880, dans le Boulonnais. 1^o Falaise du Blanc-Nez, t. VII, *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. VII ; 1880, p. 350-354, pl. V.
- PRESTWICH, J. Note et observations théoriques sur la plage soulevée de Sangatte. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 3^e s., t. VIII, 1880, p. 547.
- BARROIS, Ch. Sur les formations quaternaires et actuelles des côtes du Boulonnais. *id.* p. 552.
- SAUVAGE. Le terrain quaternaire du Boulonnais, *id.* p. 591.
- GOSSELET, J. Boulonnais. Livret-Guide, VIII^e Congr. Géol. Int. 1900, n^o IX.
- BRIQUET, A. Extension de la plage soulevée de Sangatte, *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. XXXIV, 1905, p. 109.
- BRIQUET, A. Notes sur quelques formations quaternaires du littoral du Pas-de-Calais, *id.*, t. XXXV, 1906, p. 211.
- DUBOIS, G. Deux observations faites au cours d'une excursion à Sangatte et Etaples, *id.*, t. XLVI, 1921, p. 39.

lavage (carte:10), provenant de la côte crayeuse située au sud; ils paraissent jalonner un rivage plus récent que le précédent, éloigné de lui d'environ 500 m. vers le nord à Sangatte; la direction générale de ce rivage fait un angle de près de 30° avec celle du littoral actuel.

Ce rivage dessinait un cap à Coquelles, tandis que le massif des Hauts-Champs de Coulogne, détaché du continent, formait une île: tel le Mont Dol dans le marais de Dol, ou les îles du Marais Poitevin (1).

J'ai pu étudier la constitution des Hauts-Champs de Coulogne (alt. 8 m.), au cimetière de Coulogne, grâce à une fosse profonde en voie de creusement, montrant la coupe suivante :

	Prof.	Epais.
Terre végétale brune		0 ^m 20
Limon sableux roux avec quelques cailloux....	0 ^m 20	1 ^m 10
Sable roux, grossier avec lits de cailloux ronds ou anguleux	1 ^m 40	1 ^m 60

A 100 mètres du cimetière, mon sondage n° 65 m'a donné des résultats identiques jusqu'à 1 m. 40 où la sonde s'est arrêtée sur les cailloux. Ces dépôts des Hauts-Champs me paraissent devoir être assimilés, au moins en partie, à un *diluvium* surmonté de limon et en particulier aux formations *continentales de Sangatte* (carte: 2 b.).

Je n'ai malheureusement pas pu traverser cette masse de cailloutis et ne sais pas sur quoi elle repose.

3° *L'appareil littoral des Pierrettes* comprend le cordon littoral des Pierrettes et ses dépendances (carte: 4). Ce cordon littoral est essentiellement formé à la base de sables, et au sommet de graviers et de galets de petite taille; ses parties les plus élevées sont voisines de l'altitude + 5. Sa direction générale fait un angle de 15° environ avec celle du littoral actuel.

(1) WELSCH, J. Le Marais poitevin (Etude de terrains modernes) *Bull. Serv. Carte Géol. Fr.*, C. R. des Collab., 1914-1918, t. XXIII, n° 137, 1919, p. 67, 2 pl.

Il s'observe de Sangatte au Cran, se rétrécit à la Digue Camyn, sert d'attache à la Digue Royale et s'élargit dès Fort-Nieulay pour servir de soubassement à Saint-Pierre. A l'est de cette ville, le banc de galets des Pierrettes se subdivise en plusieurs cordons distincts :

a) un premier massif de galets va se perdre en une douzaine d'étroites digitations, subdivisées et anastomosées au sud-est de Saint-Pierre, entre Beaumaraïs et Coulogne, au nord de la route nationale n° 43. L'une des digitations passe au Virval, au sud-ouest de cette route, pour venir mourir aux pieds de l'île de Coulogne (carte 4 a.).

b) un deuxième cordon s'appauvrit rapidement en galets et va constituer le large banc de sable de Beaumaraïs et de Marek (carte : 4 b).

c) le petit cordon sableux de Petit-Courgain de Calais a la même constitution que celui de Marek (carte : 4 c).

Le cordon littoral des Pierrettes était fixé au moins dans ses grandes lignes dès le Néolithique, puisque la tourbe a commencé sa formation à l'abri de ce cordon littoral, ainsi que je l'indiquerai plus loin.

4° Le *système d'appareils littoraux des Baraques* est constitué par des graviers des sables et des dunes, récents ou d'âge historique, disposés en une ou plusieurs lignes de rivage, dont l'origine est en partie naturelle et en partie artificielle. Ce groupe de formations résulte de la stabilisation du littoral actuel entre Sangatte et Calais, de l'assèchement des polders et des salines Mouron, à l'W de Calais, et de conquêtes successives sur la mer, à l'est de Calais, à l'aide de digues dans la région côtière où sont installés aujourd'hui les hameaux des Petites et Grandes Hemmes (1). Le soubassement graveleux ou sableux de la dune se tient dans chacune de ces lignes de rivage à une altitude généralement un peu inférieure à 5 m. Je n'ai pas distingué sur la carte jointe au travail, les différents stades de l'établissement du littoral et n'ai figuré que sa couverture de dunes (carte : 5).

(1) Pour cette phase historique de la constitution du littoral du Calaisis, voir BLANCHARD, R. La Flandre, 1906, p. 207-208.

II. — LE CALAISIS POSTERIEUR

Le grand trait dominant de la structure géographique et géologique du Calaisis est fourni par le cordon des Pierrettes et ses ramifications du Virval, cordons de Marek et de Petit-Courgain.

Au sud de ce cordon littoral, abritée derrière lui contre les menaces de la mer, s'étend une région basse de prairies humides, coupée de fossés et de watergands, parsemée d'étangs. Son altitude dépasse rarement 4 m., et peut s'abaisser jusqu'en dessous de 1 m. (0 m. 61 près de Fort-Nieulay), l'altitude moyenne en est de 2 m. 50). Au début du XIX^e siècle, la plus grande partie de ce marais formait un lac chaque hiver (1). Cette région très uniforme est figurée sur la carte jointe au travail sans numérotation spéciale.

J'extrait de mon carnet les trois sondages suivants, qui donnent une bonne idée de la constitution de cette partie du Calaisis :

Sondage n° 18. Sangatte. — Prairie entre la Digue Royale et la ferme des Calimottes (alt. 2 m. environ).

	Prof.	Epais.
Terre végétale tourbeuse et tourbe.....		1 ^m 10
Argile verte	1 ^m 10	0 ^m 40
Tourbe	1 ^m 50	0 ^m 50
Argile verte	2 ^m 00	0 ^m 10
Sable jaune à cailloux (silex)	2 ^m 10	0 ^m 50
Sable mélangé à de la boue crayeuse	2 ^m 60	0 ^m 40
Boue crayeuse et fragments de craie	3 ^m 00	0 ^m 20
Craie compacte (Arrêt du sondage)	3 ^m 20	

Sondage n° 4. Sangatte. — Prairie au sud du Cran (alt. 3 m. environ) :

	Prof.	Epais.
Terre végétale argile sableuse, passant à une argile grise de polder sableuse (Tangue)....		0 ^m 50

(2) BLANCHARD, R. L'origine des Moères de la plaine maritime de la Flandre. *La Géographie* (Bull. Soc. Géogr.), t. XXXI, 1916-1917, p. 342.

	Prof.	Epais.
Tourbe noire avec débris de coquilles terrestres	0 ^m 50	0 ^m 10
Argile grise	0 ^m 60	0 ^m 10
Tourbe mousseuse brune (Niveau d'eau à la base)	0 ^m 70	1 ^m 05
Argile grise	1 ^m 75	0 ^m 05
Tourbe noire	1 ^m 80	0 ^m 10
Argile compacte bleu-verdâtre	1 ^m 90	0 ^m 35
Sable jaune un peu argileux avec débris de coquilles marines	2 ^m 45	0 ^m 65
Niveau d'eau important. Sables bouillants, arrêt du sondage	3 ^m 10	

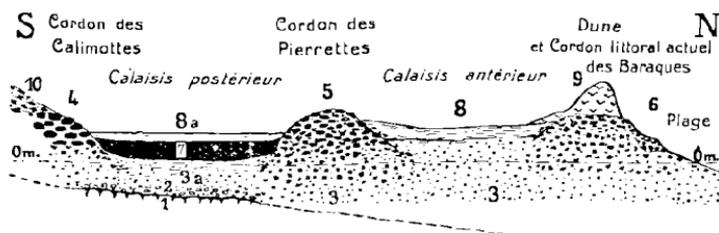


Fig. 1. - Coupe schématique N.S. à travers les terrains quaternaires et récents de la Plaine maritime, à l'ouest de Calais.

Echelle des hauteurs très exagérée par rapport à celle des longueurs; hauteur des dunes relativement peu exagérée)

LÉGENDE :

1. - Socle crayeux des formations récentes.
2. - Sables marins gris-jaune avec débris de craie.
3. - Sables gris bleu marin.
- 3 a. - Sables gris bleu marin passant insensiblement à de la vase bleue.
4. - Galets du cordon des Calimottes.
5. - Sables blancs et galets du cordon des pierrettes.
6. - Sables blancs et galets du cordon littoral actuel, (ou des Baraques).
7. - Tourbe et argiles associées
8. - Argile des Polders récente et sables vaseux de plages.
- 8 a. - Argile des Polders récente en arrière du cordon des Pierrettes : elle est fréquemment absente, et en ce cas la tourbeaffleure au sol.
9. - Dune et sables d'origine éolienne.
10. - Argile à silex, limons et éboulis sur les pentes descendues de l'escarpement crayeux
- 0m. - Ligne d'altitude 0, niveau moyen de la mer.

Sondage n° 71. Marek. — Au nord du Watergand du sud (alt. 2 m. 50 environ) :

	Prof.	Epais.
Argile de polder sableuse à <i>Cardium edule</i> L. et <i>Scrobicularia piperata</i> Gm.		1 ^m 00
Tourbe	1 ^m 00	0 ^m 30
Argile gris-bleu	1 ^m 30	0 ^m 20
Arrêt dans l'argile sableuse bouillante	1 ^m 50	

Ces trois exemples suffisent à montrer que cette partie *postérieure* du Calaisis est constituée essentiellement par des couches marines recouvertes de tourbe en un ou plusieurs banes, celle-ci affleurant au sol en certains points ou étant elle-même recouverte en d'autres points par des dépôts marins. Cette structure est celle d'une grande partie de la plaine maritime.

On trouve la tourbe entre le cordon sableux de Marek et le massif de galets du Virval, ainsi qu'entre les différentes digitations de ce massif. Très exceptionnellement, la tourbe manque entre Coquelles, Coulogne et St-Pierre en certains points occupés par des banes de sable reliant l'île de Coulogne au continent, tel le bane de sable blanc de Château-Pigache (carte: 6), déjà signalé par M. Briquet (1) et qui est constitué par du sable blanc reposant sur du sable gris bleu, à 1 m. 30 de profondeur (sondage n° 49), et les massifs de sables vaseux recouverts d'argile polaérienne des Fontinettes (carte: 6 a, 6 b).

III. — LE CALAISIS ANTERIEUR

Au nord du système littoral de Pierrettes, on trouve une région toute différente de la première; c'est un pays d'anciens polders, occupé maintenant par des champs et dont l'altitude se maintient assez régulière entre 3 et 4 mètres; certains points atteignent 5 mètres.

Voici parmi les sondages que j'ai effectués dans le Calaisis antérieur l'un des plus typiques :

Sondage n° 24. — Sangatte. — Sondage au sud de la ferme Oyez, entre la ligne de dunes actuelle et la Digue Royale (alt. 3 m. 50 environ) :

(1) BRIQUET. A. S. G. N., t. XXXV, 1906, p. 211, fig. 1.

	Prof.	Epais.
Argile des polders grise, sableuse		1 ^m 50
Sable gris bleu	1 ^m 50	0 ^m 70
Arrêt du sondage dans les sables pissards ...	2 ^m 20	

Je pourrais citer une trentaine de sondages fournissant une succession analogue. Ces dépôts du Calaisis antérieur ont été figurés sur la carte jointe à ce travail, sans numérotation spéciale.

Dans les environs immédiats de Sangatte, quelques sondages traversent un peu de tourbe. En voici un exemple dans le sondage n° 5.

Sondage n° 5. — Sangatte. — Le Cran, entre la rue du Cran, le littoral actuel et la digue Camyn (alt. 3 m. env.) :

	Prof.	Epais.
Sable et terre végétale sableuse		0 ^m 30
Argile grise des polders sableuse	0 ^m 30	0 ^m 35
Tourbe	0 ^m 65	0 ^m 13
Argile gris verdâtre	0 ^m 78	0 ^m 02
Sable gris noir	0 ^m 80	0 ^m 10
Sable gris bleu	0 ^m 90	0 ^m 20
Arrêt dans les sables pissards	1 ^m 10	

Il y a là un petit massif tourbeux peu important (carte : 7 a) ; on en retrouve un autre près de l'angle formé par la Digue Camyn et la Digue Royale (carte : 7 b) ; un autre encore à Petit-Courgain de Calais entre le cordon sableux de Petit-Courgain et la ligne de dunes de Petit-Courgain au Fort-Vert (carte : 7 c). Ce sont là des dépôts peu étendus, très récents, qui se sont formés dans de petits marais protégés contre la mer soit par un petit cordon littoral embryonnaire, soit simplement par une flèche de sable. J'ai appelé l'attention sur un marais semblable et de petites dimensions dans la baie de Canche (1).

Toute la partie antérieure du Calaisis située à l'ouest de Calais, constitue une région de forme générale triangulaire limitée par le cordon des Pierrettes au sud, le cordon actuel ou des Baraques au nord, le Grand-Courant à l'est.

(1) G. DUBOIS. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. XLVI, 1921, p. 15.

Le *Grand Courant*, aujourd'hui en grande partie acquis à la terre ferme, est un golfe qui, il y a très peu de temps encore, avant les travaux du port de Calais, séparait le territoire de Sangatte de celui de Calais. Il recueillait autrefois les eaux du Watergand de Sangatte et celles du Calaisis postérieur à l'ouest de Coulogne, grâce au canal dit « Rivière Nieulay » qui coupe, par une gorge artificielle, le cordon des Pierrettes à l'est du Fort-Nieulay (1).

Les parties récemment asséchées du Grand-Courant montrent simplement les sables gris-bleu recouverts d'argile des polders à *Scrobiculaires* :

Sondage n° 35. — Sangatte. — Dépression au pied du Fort Nieulay, un peu au sud de la redoute des Salines (alt. 2 m. environ) :

	Prof.	Epais.
Argile des polders gris bleu à <i>Scrobicularia piperrata</i> Gm., <i>Cardium edule</i> L., <i>Hydrobia ulvae</i> Penn., <i>Tellina balthica</i> L.		0 ^m 50
Sable gris bleu, un peu argileux	0 ^m 50	0 ^m 50
Sable bouillant et niveau d'eau. Arrêt du sondage	1 ^m 00	

Sur la carte jointe au présent travail, les dépôts du Grand-Courant sont figurés sans numérotation spéciale.

De petits cordons sableux parsèment la région du Calaisis antérieur sise à l'ouest de Calais; ils sont plus ou moins riches en cailloux et en coquilles et atteignent l'alt. 5 m.; ils reposent à une faible profondeur sur des sables gris-

(1) La topographie et la répartition des masses de galets montrent que la rivière Nieulay a vraisemblablement dû se rendre autrefois à la mer, en passant à l'ouest du fort, grâce à une solution de continuité du cordon des Pierrettes, consistant à l'origine en une rupture de ce cordon littoral lors d'une tempête; c'est ce qui expliquerait la présence de cailloux provenant du cordon des Pierrettes dans les marais situés au sud du fort Nieulay (carte : 8). C'est par ce point bas du cordon littoral qu'on a évidemment dû tout d'abord songer à évacuer à la mer les eaux du Calaisis postérieur. Ultérieurement, on a creusé la petite gorge à l'est du fort. Actuellement, c'est le canal des Pierrettes qui recueille les eaux du Calaisis postérieur et la rivière Nieulay en est elle-même un tributaire par l'intermédiaire du Canal des Crabes.

bleu ou de l'argile bleue sablaise (j'ai constaté ce fait grâce à un puits aux Baraques, sans avoir eu la possibilité de mesurer les épaisseurs des couches).

Le *cordon sableux du Cran* entre les dunes actuelles et le cordon des Pierrettes, commence aux dernières maisons de l'extrémité est de Sangatte (carte: 9 a). Il s'estompe avant d'atteindre la digue Camyn. Il recouvre en partie le petit massif tourbeux que j'ai signalé plus haut en ce point (carte: 7 a) (puits du Cran).

b) Le *cordon de la ferme Oyez* possède près de 1 km. de long; il se dirige de cette ferme vers le sud-ouest (carte: 9 b).

c) Le *cordon de la Redoute des Salines* (ou fortin (Gloriette), situé un peu au nord-est de cet ouvrage (carte: 9 c).

d) Le *cordon du Grand-Courant* aux Baraques, commence près des fortifications de Calais, traverse la partie méridionale de l'agglomération des Baraques, et vient mourir un peu au sud-ouest de cette agglomération. Il borde le Grand-Courant au nord (carte: 9 d).

Les levées sableuses du Cran, de la ferme Oyez, de la Redoute des Salines et du Grand-Courant, semblent avoir été jetées à travers le polder ou les anciennes salines, à la suite de ruptures de la digue naturelle ou artificielle correspondant au cordon littoral actuel.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Les quelques faits essentiels que j'ai relevés dans cette note suffisent à démontrer que la grande masse de la tourbe connue dans la Plaine maritime, s'est formée dans le Calaisis à l'abri du cordon littoral des Pierrettes constitué ou esquissé dès le Néolithique.

Depuis cette époque, le niveau relatif de la mer et de la terre ne paraît pas avoir changé *de manière considérable*, car les différents cordons littoraux ou les différentes levées sableuses du Calaisis antérieur atteignent, comme le cor-

don des Pierrettes (et même comme celui des Calimottes), une altitude voisine de 5 m. encore atteinte de nos jours par les plus hautes mers sur la côte du Calaisis.

EXPLICATION DE LA PLANCHE I.

Carte géologique des formations quaternaires et modernes du Calaisis

Le figuré et la légende qui accompagnent la carte sont essentiellement lithologiques : ils indiquent simplement la nature du dépôt.

Les chiffres qui désignent chaque formation ont au contraire une signification stratigraphique ou chronologique.

1. Dépôts marins de la Plage soulevée de Sangatte.
- 2 a. Diluvium de Sangatte.
- 2 b. Limon sableux et cailloutis de Coulogne.
3. Cordon de galets des Calimottes.
4. Cordon de galets des Pierrettes.
- 4 a. Digitations du Virval.
- 4 b. Cordon sableux de Marck.
- 4 c. Cordon sableux de Petit-Courgain.
5. Cordon littoral des Baraques avec sa couverture de dunes.
6. Banc sableux de Château-Pigache.
- 6 a et 6 b. Bancs de sable argileux et d'argile poldérienne sans tourbe des Fontinettes.
- 7 a. Petit massif tourbeux du Cran.
- 7 b. Petit massif tourbeux de la Digue-Royale
- 7 c. Petit massif tourbeux de Petit-Courgain.
8. Amas de galets projetés dans le marais tourbeux à Fort-Nieulay.
- 9 a. Levée de sable du Cran.
- 9 b. Levée de sable de la Ferme Oyez.
- 9 c. Levée de sable de la Redoute des Salines.
- 9 d. Levée de sable du Grand-Courant.
10. Argile à silex, limons et éboulis sur les pentes formant la liaison topographique entre le massif crayeux du Calaisis et la Plaine maritime, et masquant les formations littorales méridionales du Calaisis.

REMARQUE. — Les dépôts tourbeux du *Calaisis postérieur*, recouverts ou non recouverts d'argile des polders récente ont été figurés sans numérotation particulière.

Il en est de même pour les dépôts de sables ou d'argile des polders du *Calaisis antérieur*, en tous les points ne présentant pas de particularité.

Séance du 14 Décembre 1921

Présidence de M. G. Delépine, Président.

Le Président annonce la mort de :

M. **Adrien Dollfus**, Directeur de la Revue des Jeunes Naturalistes.

Il rappelle le rôle joué par le défunt pour les progrès des sciences naturelles en ouvrant libéralement sa revue aux jeunes savants. Il exprime à la famille de M. Dollfus les condoléances de la Société.

Le Président donne lecture de la *Première Circulaire* relative au *XIII^e Congrès Géologique International* qui doit avoir lieu à Bruxelles en 1922.

M. G. Dubois fait la communication suivante :

Etude des facies thanétien et sparnacien
du Landénien à St-Josse-sur-Mer et St-Aubin
par Georges Dubois

(Planche II)

SOMMAIRE. — I. Introduction et historique ; bibliographie générale. — II. Carrière de St-Aubin, situation et aspect général, coupe détaillée, coupe résumée. — III. Carrière de St-Josse, situation et aspect général, coupe détaillée, coupe résumée. — IV. Notice paléontologique, liste des fossiles, description de quelques fossiles et en particulier de *Cyrena cordata* Morris et *Unio Wateleti* Desh. var. *staputensis* nov., tableau et répartition des différentes espèces dans chacun des bancs de St-Josse et St-Aubin. — V. Observations minéralogiques, argiles et sables divers, mienne, banc ferrugineux ; utilisation des couches exploitées. — VI. Position stratigraphique des couches de St-Josse et de St-Aubin, comparaison avec les couches éocènes du Nord de la France, comparaison avec la classification du Sparnacien d'après M. G. Dollfus, résumé stratigraphique général. — VII. Conclusions : Oscillations du massif de St-Josse pendant la période Landénienne.

I. — INTRODUCTION ET HISTORIQUE

A l'ouest de Montreuil-sur-Mer (Pas-de-Calais) et sur la rive sud de la Canche, s'étend, sur les territoires de St-Josse, St-Aubin, Sorrus, la Calotterie, un massif éocène dont l'intérêt géologique est principalement dû à la présence de couches rappelant beaucoup, dans leur ensemble, les Argiles à lignites du Soissonnais et contenant une faune sparnacienne typique.

Gosselet a, le premier, étudié ce massif avec quelque détail (1) et y a distingué trois assises (2) qu'il a désignées respectivement sous les noms de Sable de St-Josse (équivalent au sable d'Ostricourt ou de Bracheux), argile de St-Aubin (équivalent aux argiles à lignites du Soissonnais), et silex et galets du Mont Hulin (équivalents aux sables de Mons-en-Pévèle, ou de Cuise).

Différents géologues se sont également occupés des couches de St-Josse et de St-Aubin, et parmi eux MM. Briquet (3) et Stamp (4); M. Leriche a apporté une importante contribution à la connaissance de ces couches en fournissant la plupart des indications paléontologiques contenues dans les notes de Gosselet et de M. Briquet, et en étudiant les Unios sparnaciens du nord de la France (5).

(1) GOSSELET (1). Les sables à galets du Mont-Hulin, près St-Josse (P.-de-C.). *Ann. Soc. Géol. N.*, t. XXX, 1901, p. 205-207.

(2) GOSSELET (2). Légende de la feuille de Montreuil. *Carte Géol. Fr.*, à 1/80.000^e, f. 6, 2e édition.

GOSSELET (3). Légende de la feuille de Montreuil, feuille 6 de la *Carte Géol. de Fr.* au 80.000^e, suivie de notes d'excursions sur cette feuille et sur les parties voisines de la feuille d'Arras. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. XXXV, 1906, p. 20-24.

(3) BRIQUET, A. (4). Observations sur la composition des terrains éocènes inférieurs du Nord de la France. Contribution à l'étude d'un cycle de sédimentation marine et d'un cycle d'érosion fluviale. *Ann. Soc. Géol. N.*, t. XXXV, 1906, p. 145-149.

(4) STAMP, L.-D. (5). On the beds at the base of the Ypresian (London-Clay) in the Anglo-Franco-Belgian basin. *Proceed. of the Geol. Assoc.*, vol. XXXII, 1921, part. 2, p. 81.

(5) LERICHE, M. (6). Description de deux Unios nouveaux de l'Eocène inférieur du Nord de la France et de la Belgique, *Ann. Soc. Géol. N.*, t. XXX, 1901, p. 2-6, pl. III.

Pour terminer ce court aperçu historique, je rappellerai que le long de notre littoral, depuis le Pays de Caux jusqu'en Belgique, d'autres localités ont fourni des fossiles sparnaciens. Ce sont Varangeville, près de Dieppe (1) St-Valéry-sur-Somme (2); Colline-Beaumont, à l'embouchure de l'Authie (3); Fromessent, hameau situé au N. E. d'Étaples(4), et, dans des forages, à Ostende (5) et différentes autres localités de la Flandre (Courtrai, Beernem, Gand, Zele) (6).

On sait, d'autre part, que la même faune est connue en Angleterre; je ne m'étendrai pas plus sur ce point.

(1) WHITAKER (7). On the cliff sections of the Tertiary-beds West of Dieppe. *Quart. Journ. Geol. Soc.*, t. XXVII, 1871, p. 263.

DOLLÉUS (8). Description et classification des dépôts tertiaires des environs de Dieppe. *Ann. Soc. Géol. N.*, t. IV, 1876-77, p. 19.

PARENT (9). Les terrains tertiaires du Pays de Caux, *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. XXII, 1894, p. 1.

BRIQUET, A. (4), p. 150. — STAMP (5), p. 82.

(2) BRIQUET, A. (10). Remarques sur la composition de l'étage Thanétien inférieur, dans le Nord de la France. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. XXXIII, 1904, p. 118.

BRIQUET, A. (4), p. 149. — STAMP, L.-D. (5), p. 81-82.

(3) GOSSELET (11). Comptes-rendus des collaborateurs pour la campagne de 1902. *Bull. Serv. Carte Géol. Fr.*, t. XIII, 1902, p. 1.

GOSSELET, J. (3), p.21, p. 65. — BRIQUET (4), p. 149. — LERICHE (6), p. 5.

(4) GOSSELET (3), p. 21, p. 43-44.

(5) DEWALQUE (12). Notice sur le puits artésien d'Ostende. *Bull. Soc. Géol. France*, 2^e S., t. XX, 1863, p. 235-236.

DOLLÉUS (13). Les sables de Sinceny. Note sur le contact des lignites du Soissonnais et des sables de Cuise. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. V, 1877, p. 5.

RUTOT et VINCENT (14). Coup d'œil sur l'état actuel d'avancement des connaissances géologiques relatives aux terrains tertiaires de la Belgique. *Ann. Soc. Géol. de Belgique*, t. VI, 1879, Mém. p. 86.

LERICHE, M. (15). Notice sur les fossiles sparnaciens de la Belgique et en particulier sur ceux rencontrés dans un récent forage. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. XXXVIII, 1899, p. 280-283.

(6) LERICHE (15), note p. 281. — LERICHE (6), p. 2 et p. 5-6, pl. III, fig. 9-10.

LERICHE, M. (16). Livret-guide de la Réunion extraordinaire de la Société Géologique de France, à Laon, Reims, Mons, Bruxelles, Anvers, 1912. Bruxelles, p. 25.

Les couches sableuses et argileuses de St-Josse et St-Aubin ont été autrefois exploitées dans quelques petites carrières dont les coupes ont été données à diverses reprises par les auteurs précités(1) .

Actuellement, l'exploitation de ces couches est localisée dans deux carrières situées l'une à St-Josse, l'autre à St-Aubin. Ces carrières montrent de beaux fronts de taille en gradins facilement accessibles; on peut ainsi en étudier les différents banes exploités en vue de la fabrication de la brique.

La présente note est surtout une monographie détaillée de ces deux carrières. Il n'y sera donc pas question des sables yprésiens du Mont-Hulin qui ne sont pas intéressés par les fronts de taille des deux carrières(2) .

La carrière de St-Josse montre la coupe la plus complète mais les couches y sont moins bien caractérisées et distinctes que dans la carrière de St-Aubin. C'est pourquoi je donnerai d'abord la coupe de la briqueterie de St-Aubin.

Les couches seront signalées de haut en bas selon l'ordre de superposition normale et numérotées de bas en haut; chacune sera en outre désignée par un indice littéral qui facilitera la comparaison des différents banes de chaque carrière.

II. — CARRIÈRE DE SAINT-AUBIN

La briqueterie de St-Aubin est située en lisière du chemin de la gare de St-Josse à St-Aubin (chemin de grande

(1) Dans sa note déjà citée (n° 5), p. 81, M. STAMP donne la coupe de la carrière de « St-Josse-ten-Noode ». C'est, je suppose, un simple lapsus et il s'agit bien de St-Josse-sur-Mer, « au sud de Boulogne ». Chacun sait que St-Josse-ten-Noode est une des communes de l'agglomération de Bruxelles.

(2) Je remercie notre confrère M. Delecourt, de l'amabilité avec laquelle il m'a reçu dans ses briqueteries de St-Josse et de St-Aubin, et des dispositions qu'il a prises pour m'en faciliter l'étude.

comm. 144), près de St-Aubin, et à 800 m. environ à vol d'oiseau de la gare de St-Josse. Son sol d'exploitation est vers l'altitude 15 m. environ ; la carrière entame une petite colline dont le sommet avoisine sans l'atteindre l'altitude 25 m.

Son front d'exploitation un peu irrégulier est dans l'ensemble dirigé de l'E. à l'W. En voici la structure :

F. — ZONE DES ARGILES ET GRÈS A HUITRES

- | | | |
|-------|---|-------------------|
| 31. — | F. b. 6. — Terre végétale argilo-sableuse gris vert ou rousse, <i>épaisseur moyenne</i> | 0 ^m 25 |
| 30. — | F.b. 5. — Lits alternants : | |
| | — a) de grès argileux fragmentés, jaunâtres, pétris de fossiles en grande partie décalcifiés (Huitres, Potamides, Mélanides et <i>Cyrena cuneiformis</i>), <i>épais</i> . 0 ^m 02 à 0 ^m 10. | |
| | — b) d'argile feuilletée verdâtre, <i>épais</i> de 0 ^m 05 en moyenne. | |
| | Il y a une dizaine de lits de chaque espèce. | |
| | <i>Épaisseur moyenne</i> de l'ensemble de ces lits | 0 ^m 90 |
| 29. — | F.b. 4. — Argile noire feuilletée, <i>épaisseur moyenne</i> | 0 ^m 12 |
| 28. — | F.b. 3. — Banc mince de lumachelle à ciment argileux, à fossiles à test en partie décalcifié, très friable, <i>C. cuneiformis</i> , Potamides, Mélanides | |
| | <i>épaisseur moyenne</i> | 0 ^m 03 |
| 27. — | F.b. 2. — Argile grise feuilletée | 0 ^m 15 |
| 26. — | F. b. 1. — Argile grise feuilletée montrant à la surface d'exploitation des efflorescences verdâtres sulfatées et des zones rubéfiées limonitiques | 0 ^m 30 |
| 25. — | F.a. 3. — Grès calcaire un peu ferrugineux pétris d'Huitres et de rares Potamides et <i>C. cuneiformis</i> ; gris-bleu ou jaune ocre ; <i>épaisseur</i> | 0 ^m 20 |
| 24. — | F.a. 2. — Filet d'argile noire schisteuse à feuillets serrés, s'altérant en brun clair ; <i>épais. max.</i> | 0 ^m 06 |
| 23. — | F.a. 1. — Banc gréseux semblable au banc supérieur (n° 25 F.a. 3), <i>épaisseur</i> | 0 ^m 10 |

E. — ZONE DES SABLES ET ARGILES A CYRENA CUNEIFORMIS

- | | | |
|-------|---|-------------------|
| 22. — | E.f. 2. — Argile noire feuilletée, un peu limonitique à la partie supérieure, disposée en petits lits alternants, <i>épais</i> . 0 ^m 02 à 0 ^m 03, les uns non fossilifères, les autres fossilifères, à fossiles le plus généralement fragmentés (<i>C. cuneiformis</i> , Potamides, Mélanides), <i>épaisseur</i> | 0 ^m 15 |
| 21. — | E.f. 1. — Banc dur d'argile fossilifère imprégné de limonite même faune ; <i>épaisseur</i> | 0 ^m 02 |

20. — E.e. 2. — Argile noire, fossilifère, feuilletée, à fossiles généralement bien conservés (*C. cuneiformis*, Potamides, Mélanides, et Huîtres peu fréquentes) contenant 4 à 5 bancs de lumachelle épais de quelques centimètres, constitués par les mêmes fossiles, brisés et en mauvais état, avec un ciment argileux peu important (ou de faluns sans ciment) ; épaisseur moyenne de la masse d'argile..... 0^m70
19. — E.e. 1. — Argile sableuse un peu feuilletée présentant sur les surfaces exposées à l'air des efflorescences sulfatées verdâtres. Fossiles peu abondants, même faune, épaisseur..... 0^m10
18. — E.d. 2. — Sable gris noirâtre à fossiles peu abondants. Même faune que les argiles supérieures mais avec *Ostrea bellovacensis* relativement plus fréquente que les Cyrènes et Potamides, par place, blocs de grès siliceux ou calcaires fossilifères, avec plages pyriteuses; épaisseur 0^m20
17. — E.d. 1. — Sable ferrugineux gris roux, épaisseur... 0^m20
16. — E.c. 2. — Argile noire feuilletée identique à la couche n° 20, E.e. 2, même faune, épaisseur... 0^m35
15. — E.c. 1. — Argile grise feuilletée un peu sableuse, très semblable à la couche n° 18, E.c. 1 ; croutelles sulfatées moins développées ; épaisseur 0^m20
14. — E.b. — Sable ferrugineux gris verdâtre à la base, s'altérant en roux à la partie supérieure, épaisseur 0^m35
13. — E.a. 5. — Banc de lumachelle, même faune que les lumachelles des argiles supérieures n° 20 E.e. 2, épaisseur moyenne..... 0^m08
12. — E.a. 4. — Argile noire un peu sableuse devenant rousse après une longue exposition à l'air; même faune que plus haut, épaisseur..... 0^m35
11. — E.a. 3. — Banc de lumachelle riche en nodules pyriteux, même faune que plus haut, épaisseur moyenne 0^m02
10. — E.a. 2. — Argile noire très semblable au banc argileux supérieur (n°12), E.a. 4), ne roussissant pas à l'air de façon sensible. Riche en fossiles : Cyrènes très abondantes, Mélanides et Potamides plus rares. Parmi les *C. cuneiformis*, grande fréquence de la *C. cuneiformis* var. *Forbesi*, épaisseur 0^m50
9. — E.a. 1. — Argile noire un peu sableuse, non feuilletée, riche en fossiles, véritable lumachelle par places. Mêmes caractères fauniques que la couche sus-jacente, épaisseur 0^m05

- D. — ZONE DES ARGILES FERRUGINEUSES A CYRENA CORDATA
8. — D.c. — Argile noire sableuse fréquemment teintée de roux, massive, avec petits filets sableux par place et de nombreux nodules de pyrites parfois limonitisés, fendillée en gros blocs tapissés de petits cristaux de gypse.
Faune à éléments mal conservés à test pulvérescent, et disposés par bancs irréguliers constitués presque exclusivement par *Cyrena cordata*, épaisseur 1^m00
7. — D.b. — Banc dur de marne ferrugineuse bleue, devenant rapidement brun rougeâtre par exposition à l'air. Faune riche, avec *C. cordata*, Unios, Hydrobies et Planorbes (*minéral des carriers*) épaisseur très constante, voisine de 0^m25
6. — D.a. — Argile gris noirâtre ou roussâtre, un peu sableuse mais compacte et de grande cohésion (*terre dure des carriers*) ; même faune que le banc sus-jacent mais à fossiles moins fréquents et moins bien conservés, épaisseur . 0^m25
- C. — ZONE DE LA MIENNE
5. — C.c. — Mienne gris clair ou crème se mélangeant à la base avec la couche sous-jacente, épaisseur 0^m03
4. — C.b. — Sable graveleux à gros grains de quartz parfois réunis sans grande cohérence par un ciment ferrugineux, riche en écailles et en dents de *Lepidosteus suecessionensis*, épaisseur 0^m05
3. — C.a. 2. — Sable limoneux à grains très fin, doux au toucher, de teinte chamois (*mienne des carriers*). Visible seulement sur 0^m50 à 0^m70.
2. — C.a. 1. — La partie inférieure de la Mienne serait plus argileuse et contiendrait des rognons de limonite. A la base, plaquettes limonitiques. Epaisseur totale de la Mienne (C.a. 2+C.a. 1) environ 2^m00
- B. — ZONE DES SABLES GLAUCONIEUX
1. — B. — Sables glauconieux verts connus sur 3^m00

L'exploitation s'arrête vers le tiers supérieur de la couche de Mienne. Je n'ai pu observer personnellement les couches C. a 1 et B. Ma connaissance de ces bancs inférieurs n'est due qu'aux dires des ouvriers carriers. En 1905, lors d'une excursion de la Faculté des Sciences de

Lille, on a pu observer ces couches qui ont été signalées par M. Briquet dans la coupe de la carrière de St-Aubin. M. Briquet (1) dit en outre que, d'après des renseignements qui lui ont été fournis sur place, il y aurait 14 m. de sable glauconieux reposant sur la craie.

Ce que nous montre actuellement la carrière de St-Josse me fait douter beaucoup de l'exactitude de ce renseignement. En effet, à St-Josse, il y a 3 m. de sables reposant sur de l'argile noire. Cette argile existe certainement à St-Aubin car le puits situé contre les maisons à l'entrée de la carrière montre le niveau d'eau vers 2 m. à 2 m. 50 de profondeur, le sol étant au niveau de la base de la Mienne. Peut-être y aurait-il au total 14 m. de couches diverses au-dessus de la craie, y compris le sable et l'argile ?

Le biseau de sable que j'ai pu observer dans la partie sud de la carrière de St-Josse est peut-être ici plus épais, et ceci, au point que le banc d'argile, très aminci, ait échappé aux gens du pays qui ont renseigné M. Briquet ? La composition du Landénien inférieur n'est en somme connue exactement ni à St-Aubin, ni à St-Josse.

On peut résumer la coupe détaillée de St-Aubin de la façon suivante :

<p>F. — Couches à Cyrènes et à Huftres. Épaisseur totale: 2^m20</p>	}	<p>b) Grès, sables, argiles feuilletées 1^m80 a) Bancs durs de grès à Huftres 0^m40</p>
<p>E. — Couches de sable et d'argiles à <i>Cyrena cuneiformis</i>, Potamidés et Mélanides. Épaisseur totale : 3^m00 à 3^m25</p>	}	<p>f) Argile noire et banc limonitique 0^m20 e) Argiles noires 0^m80 d) Sables 0^m40 c) Argiles noires moyennes.... 0^m55 b) Sables 0^m35 a) Argiles noires avec <i>Cyrena cuneiformis</i> var. <i>Forbesi</i> à la base 1^m00</p>
<p>D. — Couches à <i>Cyrena cordata</i>. Épaisseur totale: 1^m50</p>	}	<p>c) Argile sableuse rousse 1^m00 b) Banc ferrugineux à Unios, Cyrènes et Hydrobies 0^m25 a) Argile sableuse compacte (terre dure) 0^m25</p>

(1) BRIQUET (4), p. 147-148.

C. — Banc de Mienne. Epaisseur totale: 2 ^m 00	}	c) Mienne argileuse crème.....	0 ^m 03
		b) Filet de sable graveleux à <i>Le-</i> <i>pidosteus</i>	0 ^m 03
		a) Mienne chamois, environ....	2 ^m 00
B. — Sables glauconieux marins			3 ^m 00

III. — CARRIÈRE DE ST-JOSSE

La briqueterie de St-Josse est située près de la station de St-Josse, au nord de la route de la station au village. La gare est située vers l'altitude 6 m.; le chemin descend légèrement et montre dans ses fossés latéraux vers l'altitude 4 à 5 m. des faluns à *Cardium edule* L., des formations pleistocènes ou holocènes des Bas-Champs de Picardie.

Le chemin de la carrière se détache de la route de St-Josse à une altitude voisine de 6 m., et s'élève rapidement jusqu'au sol de la briqueterie vers l'altitude 13 m. Ce plan est le même que le plan d'exploitation de la carrière dont le front est orienté N. O.-S. E. Mais vers l'extrémité S. E. de la carrière, on exploite des couches situées plus bas, jusqu'à un niveau d'eau vers l'altitude 10 m. à 10 m. 50.

La carrière entame une colline dont le flanc est à une altitude voisine de 25 à 26 m. immédiatement auprès du front de taille qui possède une longueur totale d'environ 150 m. ; les couches sont horizontales dans leur ensemble. Elle les présente de la même manière que celles de la carrière de St-Aubin (1).

F. — ZONE DES ARGILES ET GRÈS A HUITRES

18. — F.b. 4. — Terre végétale sableuse rousse, épaisseur 0^m40
17. — F.b. 3. — Banc argilo-gréseux, formé de plaquettes gréseuses à Huîtres, Cyrènes, Potamides et Mélanides, entremêlées d'argile ; cohérent

(1) La méthode d'exploitation avec retournement immédiat des bancs en vue du « pourrissage » des terres, ne m'a pas permis jusqu'à présent la dissection minutieuse des bancs constituant les couches argilo-sableuses supérieures.

	en une seule masse gréseuse par places et, en ce cas, caverneux et irrégulier, à surface inférieure ondulée. <i>Epaisseur moyenne</i>	0 ^m 40
16. — F.b. 2. —	Argile sableuse verdâtre et effritée contenant des Huîtres isolées, s'enfonçant en poches dans la zone sous-jacente. <i>Epais. moy...</i>	0 ^m 20
15. — F.b. 1. —	Couches alternantes d'argile verdâtre et de lumachelle à fossiles très altérés (Huîtres, Cyrènes, Mélanides et Potamides). <i>Epaisseur moyenne</i>	0 ^m 20
14. — F.a. —	Banc de grès à Huîtres, rarement subdivisé comme à St-Aubin, en 2 bancs par un âlet argileux de 0 ^m 02, généralement entier. <i>Epaisseur totale</i>	0 ^m 35
E. — ZONE DES SABLES ET ARGILES A CYRENA CUNEIFORMIS		
13. — E. (b.f.) —	Sables, argiles feuilletées, grisâtres et lumachelles à <i>Cyrena cuneiformis</i> . Huîtres, Mélanides et Potamides, en couches alternantes (<i>Terres grises</i> des carriers). <i>Epaisseur totale</i>	1 ^m 75
12. — E.a. —	Argile noire (<i>Terre noire</i> des carriers) avec bancs de lumachelle à Mélanides et Potamides rares et à Cyrènes abondants, avec <i>C. cuneiformis</i> et <i>C. cuneiformis</i> var. <i>Forbesi</i> . <i>Epaisseur totale</i>	1 ^m 80
D. — ZONE DES ARGILES FERRUGINEUSES A CYRENA CORDATA		
11. — D.c. —	Argile gris noirâtre, rousse par place (<i>Terre maigre</i> des carriers) à fossiles mal conservés et assez rares, sauf en petites plages privilégiées, <i>Cyrena cordata</i> . <i>Epaisseur totale</i>	1 ^m 00
10. — D.b. —	Banc de marne ferrugineuse d'un bleu roussâtre (<i>Minéral</i> des carriers) en général moins cohérent qu'à St-Aubin, surtout vers l'extrémité S. de la carrière où il est à l'état d'argile ocre, brune ou rousse. Unios et <i>Cyrena cordata</i> généralement en mauvais état, Hydrobies et Planorbis. <i>Epaisseur</i>	0 ^m 40
9. — D.a. —	Argile sableuse noire teintée de roux, très compacte et de grande cohésion (<i>Terre dure</i> des carriers). Fossiles en très mauvais état, à test très fragile ou absent. Même faune que le banc sus-jacent. <i>Epaisseur</i>	0 ^m 15
C. — ZONE DE LA MIENNE		
8. — C.c. —	Mienne jaunâtre ou crème. <i>Epaisseur</i>	0 ^m 03

7. — C.b. — Sable graveleux à gros grains de quartz, à écailles de *Lepidosteus succionensis*, ravinant un peu la couche sous-jacente. *Epaisseur* 0^m03
6. — C.a. — Sable argileux doux au toucher, à grains très fins, de couleur gris souris (Ca. 2), avec de nombreux filets ligniteux (*Mienne grise* des carriers), devenant vers la base de plus en plus argileuse et collante, et prenant alors une teinte brune (C.a. 1) (*Mienne brune* des carriers) par place cohérente en une sorte de tuffeau; contenant en outre :
 C.α) des filets irréguliers et d'allure torrentielle de gros sables blancs ; l'un d'eux assez régulier, mesure 0^m05 d'épaisseur et se suit sur une longueur de plusieurs mètres.
 C.β.) des masses irrégulières, lenticulaires, de limonite concrétionnée, riches en fossiles dépourvues de test : Cyrènes, Mélanides et Potamides, et atteignant des dimensions telles que : plus grand diamètre 0^m50 ; épaisseur 0^m25.
Epaisseur totale de la Mienne (grise et brune comprise) 2^m10
- B. — ZONE DES SABLES GLAUCONIEUX
5. — B.b. — Sable glauconieux blanc ou à peine verdâtre, à grains fins, sans fossiles. *Epaisseur* 1^m50
4. — B.a. — Sable glauconieux vert foncé, un peu argileux, parfois avec filets ligniteux, sans fossiles. *Epaisseur* 1^m30
(Niveau d'eau).
- A. — ZONE DES ARGILES COMPACTES
3. — A.c. — Argile plastique compacte bleu noirâtre un peu brunâtre, sans fossile. *Epaisseur* 1^m00
2. — A.b. — Dalle de fer carbonaté gris brun, s'altérant assez rapidement en donnant des teintes ocres. *Epaisseur* 0^m08
1. — A.a. — Argile semblable à l'argile sus-jacente à la dalle ferrugineuse. *Epaisseur inconnue.*
- 1 . — A γ. — A l'extrémité S. E. de la carrière, des sondages ont montré l'existence d'une couche de sable de 0^m50 d'épaisseur maxima, glauconieux, jaune, venant *s'intercaler localement en biseau* dans le banc inférieur de l'argile plastique, à 0^m30 environ de profondeur sous la dalle carbonatée, et ne paraissant pas s'étendre vers la partie nord de la carrière.

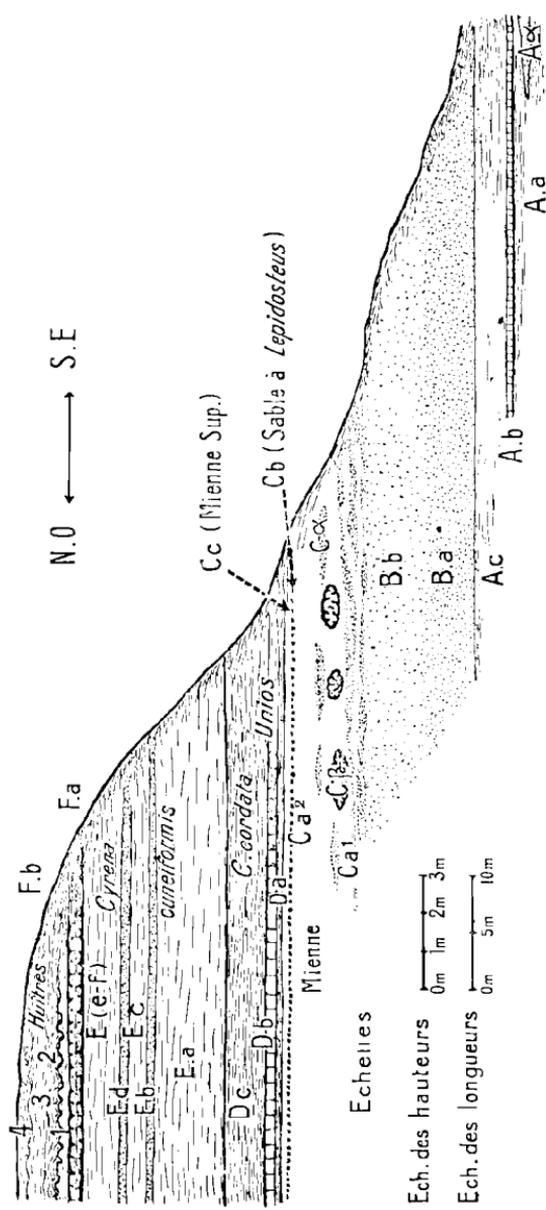


Fig. 1. — Coupe de la carrière de St-Josse-sur-Mer.

LIÈGE GÉNÉRALE. — A, zone des argiles compactes; B, zone des sables glauconieux; C, zone de la mienne; D, zone des argiles ferrugineuses à *Cyrena cordata*; E, zone des sables et argiles à *Cyrena cuneiformis*; F, zone des argiles et gres à Huitres.

REMARQUES. — I. Le détail des couches de la zone F, en partie d'après la carrière de St-Aubin où elles sont mieux visibles. — II. Les rognons de limonite Cβ et les filets de sables blancs interstratifiés dans la Mienne Cα ont été schématisés, réduits en nombre et augmentés en dimensions. — III. Pour les différentes subdivisions des zones, consulter la coupe donnée dans le texte.

De même que pour St-Aubin, je donne ci-dessous une coupe résumée de la carrière de St-Josse :

F. — Couches à Cyrènes et à Huîtres. Epaisseur totale: 1 ^m 50	}	b. 2 à 4) Argiles et grès à Huîtres 1 ^m 00 b. 1) Argiles et lumachelles à Cyrènes. Huîtres 0 ^m 20 a) Banc dur de grès à Huîtres.. 0 ^m 35
E. — Couches de sables et d'argiles à <i>Cyrena cuneiformis</i> , <i>Potamidés</i> et <i>Melania</i> . Epaisseur : 3 ^m 50.	}	b.f.) Sables, argiles et lumachell. 1 ^m 75 a) Argiles noires riches en <i>Cyrena cuneiformis</i> var. <i>Forbesi</i> .. 1 ^m 80
D. — Couches à <i>Cyrena cordata</i> . Epaisseur totale: 1 ^m 50	}	c) Argile sableuse rousse..... 1 ^m 00 b) Banc ferrugineux cohérent ou argileux et friable 0 ^m 40 a) Argile sableuse compacte 0 ^m 15
C. — Banc de Mienne. Epaisseur totale: 2 ^m 20	}	c) Mienne argileuse crème 0 ^m 03 b) Filet de sable graveleux.... 0 ^m 03 a) Mienne gris souris ou brune avec filets de sable blanc et lentilles de limonite sur la base.. 2 ^m 10
B. — Sables glauconieux marins. Epaisseur totale: 2 ^m 80	}	b) Sable blanc verdâtre 1 ^m 50 a) Sable vert foncé 1 ^m 30
A. — Argile compacte.	}	c) Argile 1 ^m 00 b) Dalle de fer carbonaté 0 ^m 08 a) Argile avec localement un bisciau (x) de sable.

IV. — NOTICE PALEONTOLOGIQUE

La liste des fossiles que j'ai trouvés tant à St-Josse qu'à St-Aubin, comprend les espèces suivantes :

POISSONS

1. *Lepidosteus suessionensis* P. Gervais.

LAMELLIBRANCHES

2. *Arca modioliformis* Deshayes, var. *dulwichiensis* Edwards,
3. *Ostrea bellovacensis* Lamarck,
4. *Ostrea sparnacensis* Defrance,
5. *Ostrea heteroclita* Defrance,
6. *Mytilus laevigatus* Deshayes,

7. *Cyrena cuneiformis* Férussac,
8. *Cyrena cuneiformis* Férussac, var. *Forbesi* Deshayes.
9. *Cyrena cordata* Morris,
10. *Cyrena tellinella* Férussac,
11. *Unio Wateleti* Deshayes, var. *stapulensis* nov.,

GASTÉROPODES

12. *Neritina globulus* Férussac,
13. *Melania inquinata* DeFrance,
14. *Melanopsis buccinoidea* Férussac,
15. *Potamides funatum* Mantell,
16. *Tritonidea lata* Sowerby,
17. *Hydrobia sparnacensis* Deshayes,
18. *Physa columnaris* Deshayes,
19. *Physa Heberti* Deshayes,
20. *Planorbis hemistoma* Sowerby.

SPONGIAIRES

21. *Cliona erodens* Dollfus.

Lepidosteus suessionensis P. Gervais

Ce poisson est abondamment représenté à St-Aubin par des écailles, des os et des dents, dans le gravier épais de 3 cm qui repose sur la mienne (couche C.b).

On trouve surtout de nombreuses *écailles* entières ou fragmentées, lisses et brillantes, de couleur brune ou noire, et dont l'intérieur présente un aspect charbonneux; elles sont roulées et usées, leurs bords et leurs angles sont mousses et arrondis.

Elles ont toutes une forme générale rhomboïdale et possèdent comme dimensions les plus habituelles : (grande diagonale 9 mm. à 18 mm., petite diagonale 5 mm. 5 à 10 mm. 5; épaisseur 1 mm. 5 à 2 mm. 3). Elles se présentent sous l'aspect des écailles figurées sous le nom de *Lepidotus Maximiliani* Agassiz (1) par Gervais (2).

J'ai récolté jusqu'à présent une centaine de ces écailles

(1) AGASSIZ (17). Recherches sur les poissons fossiles, 1843, vol. II, part. 1, p. 9 et 268, pl. XXIX c., fig. 8-11.

(2) GERVAIS P. (18). Zoologie et Paléontologie françaises, 2e édition, 1859, pl. 67, fig. 9-13.

lisses et une seule *écaille antérieure* de forme trapézoïdale, de grande taille, couverte d'ornements sculptés et d'aileurs roulée et usée au même degré que les écailles précédentes. Elle mesure 16 mm. de long sur 10 mm. de large.

M. Leriche, tout en rappelant que la détermination spécifique des écailles des *Lepidosteus* était assez peu certaine, a pourtant indiqué que chez le *L. suessionensis*, les écailles lisses étaient beaucoup plus nombreuses que les écailles sculptées⁽¹⁾. Le fait de trouver dans un gisement beaucoup d'écailles lisses et très peu d'écailles sculptées constitue à lui seul un élément important de la détermination de *L. suessionensis* Gerv.

J'ai trouvé une écaille de la *ligne latérale*, analogue à celle figurée par M. Leriche dans sa note déjà citée⁽²⁾.

Les débris de dentaires sont assez communs.

Les dents sont particulièrement fragiles; elles sont coniques, acérées, mesurent de 4 à 7 mm. de hauteur; leur diamètre à la base mesure de 1 mm 1 à 2 mm 8. Elles sont striées longitudinalement, plus nettement à la base qu'au sommet. Elles sont colorées en noir comme les écailles et les os, sauf parfois à l'extrémité supérieure qui est jaunâtre.

Le *L. suessionensis* est également représenté à St-Aubin dans la couche ferrugineuse à Unios et Hydrobies. J'y ai trouvé quelques écailles à bords lamelleux conservés, non usés. C'est une rareté dans cette couche.

A St-Josse on trouve des écailles de *L. suessionensis* dans le sable graveleux C. b; elles y paraissent beaucoup plus rare qu'à St-Aubin (peut-être simplement parce que la couche s'y présente moins facilement pour les recherches).

(1) LERICHE, M. (19). Faune ichthyologique des sables à Unios et Térédines des environs d'Epemay (Marne), *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. XXIX, 1900, p. 187-191, pl. II.

(2) LERICHE, M. (19), p. 191, fig. 4.

Le *Lepidosteus suessionensis*, poisson d'eau douce, est très commun dans le Sparnacien, il est également cité dans le Thanétien⁽¹⁾.

GISEMENT. — St-Aubin. — Sable graveleux au-dessus de la Miene (couche C. b) assez commun; couche de marne ferrugineuse à Unio (couche D. b) très rare.

St-Josse. — Sable graveleux C. b, assez rare.

***Arca modioliformis* Deshayes var. *dulwichiensis* Edwards**

M. L.-D. Stamp⁽²⁾ admet l'identité absolue de l'*A. modioliformis* Deshayes avec *A. dulwichiensis* Edwards⁽³⁾. Ces deux formes sont évidemment très voisines; la forme *dulwichiensis* se distingue pourtant de la *modioliformis* par une taille plus considérable, des côtes d'accroissement plus lamelleuses. Il me paraît utile de la distinguer de l'*A. modioliformis* typique⁽⁴⁾ à titre de variété régionale ou locale. C'est cette variété qui est représentée à St-Aubin; elle y est rare.

J'en ai récolté un bel exemplaire bivalve à test un peu usé mesurant 34 mm. de long sur 18 mm. de haut, et montrant une partie de sa charnière taxodonte.

GISEMENT. — St-Aubin. — Sables à *C. cuneiformis* (zone E) dans les blocs de grès calcaireux; rare.

***Ostrea bellovacensis* Lamarck.**

Très commun et très variable d'aspect et de taille, tant à St-Josse qu'à St-Aubin, dans les couches argilo sableuses du sommet de la série.

(1) PRIEM, F. (20). Etude des poissons fossiles du Bassin Parisien. *Annales de Paléontologie*, 1908, p. 90-91.

(2) STAMP (5), p. 89.

(3) WOOD, S. V. (21). A monograph of the Eocene bivalves of England, *Paleontographic Society*, vol. I, 1862, pl. XV, fig. 6.

(4) COSSMANN et PISSARO (22). Iconographie complète des coquilles fossiles de l'éocène des environs de Paris. Pélécy-podes, 1904-1906, pl. 36, fig. 110-38.

C'est l'*O. bellovacensis* (*O. bellovacina*) qui constitue presque à elle seule les lamachelles et bancs gréseux à huîtres.

GISEMET. — St-Aubin et St-Josse. Zone F; très abondants. Zone E; assez rare dans l'ensemble de la zone, assez commune dans les bancs sableux.

Ostrea sparnacensis DeFrance

Cette huître, de forme allongée, à crochets aigus, se trouve mélangée avec *O. bellovacensis*; mais elle est toujours moins fréquente que cette dernière espèce.

Il me paraît difficile de rapporter la forme de St-Josse à l'*O. tenera* Sowerby figurée par Wood (1). N'ayant pas eu en mains de bons échantillons de l'*O. tenera* Sow., je n'ai pu me rendre compte si réellement, comme le pense M. Stamp (2), il y a lieu de confondre *O. sparnacensis* DeFrance, avec *O. tenera* Sow., ce dernier nom devant avoir la priorité.

C'est pourquoi j'ai préféré conserver l'espèce de DeFrance, qui est bien définie par sa forme et commune dans le Sparnacien.

GISEMENT. — St-Aubin et St-Josse.— Comme *O. bellovacensis*, mais toujours moins commune. On ne la trouve guère que dans les couches à huîtres (Zone F.).

Ostrea heteroclita DeFrance

On trouve assez fréquemment à St-Aubin et St-Josse, dans les bancs à huîtres, de petites huîtres répondant bien à l'*O. heteroclita* DeFrance, figurée dans l'Iconographie de Cossmann et Pissaro (3), mais n'atteignant pas la taille des beaux échantillons décrits et figurés par M. Leriche (4). Je me suis demandé par la suite si elles n'étaient

(1) WOOD, S. V. (21), vol. 1, 1861, p. 31-32, pl. VI, fig. 1a, 1 b.

(2) STAMP (5), p. 95.

(3) COSSMANN et PISSARO (22). Pélécy-podes, pl. 42, fig. 135-7.

(4) LERICHE, M. (33). Observations sur *Ostrea heteroclita* DeFrance, *Ann. Soc. Geol. N.*, 1905, t. XXXIV, p. 52, pl.

pas des formes jeunes soit d'*O. bellovacensis*, soit d'*O. sparnacensis*. Comme je n'ai pas vu de formes de taille intermédiaire j'ai maintenu ma détermination primitive. M. Leriche avait déjà signalé cette espèce à St-Josse (1).

L'*O. heteroclita* est connue dans le Thanétien et le Sparnacien.

GISEMENT. — St-Aubin et St-Josse. — Assez fréquent dans les bancs à huîtres.

***Mytilus laevigatus* Deshayes**

GISEMENT. — Moyennement commune dans les couches à *C. cuneiformis* à St-Aubin; se trouve surtout dans les blocs de grès des couches sableuses E. d.

***Cyrena cuneiformis* Férussac**

Pl. II, fig. 11, 12, 14, 15

Cette espèce est abondamment représentée à St-Josse et à St-Aubin.

Elle a son aspect le plus typique dans les bancs supérieurs de la zone E (sables et argiles à *C. cuneiformis*).

Elle s'y montre très cunéiforme, à contour subtriangulaire, et fortement inéquilatérale et allongée; le bord antérieur est régulièrement et fortement incurvé, le bord palléal et le bord cardinal peu incurvés, forment un angle postérieur aigu. Les valves sont lisses ou ornées seulement de stries d'accroissement avec un très faible relief.

Le plateau cardinal est anguleux : le bord postérieur et bord antérieur du plateau cardinal se réunissant près des dents cardinales postérieures selon un angle très prononcé; le moule interne est subtriangulaire; les impressions musculaires sont peu prononcées.

Les dents latérales sont relativement longues et subrectilignes; à la valve droite, les deux dents latérales anté-

(1) Déterminations LERICHE, citées par BRIQUET (4), p. 147.

rieures et les deux dents latérales postérieures sont respectivement subparallèles et peu écartées (1).

Les crochets sont peu volumineux et peu saillants.

La *C. cuneiformis* de St-Josse et St-Aubin est de petite taille et atteint ordinairement : longueur 20 à 30 mm., hauteur 15 à 20 mm., épaisseur (coquille bivalve) 10 à 13 mm.

GISEMENT. — St-Aubin. — Zones F' et E (Couches à huîtres et à *C. cuneiformis*. Très commune, surtout dans la partie supérieure de la zone E).

Dans les parties inférieures de la zone E (banes E. d. 1 et E. d. 2) la forme typique est plus rare; l'espèce est représentée par différentes formes que je grouperai sous le nom de *C. cuneiformis* var. *Forbesi*.

St-Josse. — Comme à St-Aubin. — En outre, dans les lentilles limonitiques de la mienne, à l'état de moules internes et externes, rare sous sa forme typique.

Remarque : Dans la planche II, j'ai figuré quelques *C. cuneiformis* typiques comme éléments de comparaison avec la *C. cordata*.

Cyrena cuneiformis Férussac var. *Forbesi* Deshayes

À côté de la *C. cuneiformis* typique, viennent se grouper plusieurs formes que l'on peut difficilement séparer du type décrit.

Elles s'en écartent à tous les degrés 1^o par diminution de la longueur et augmentation de la hauteur; 2^o par une

(1) Certains descripteurs considèrent que les Cyrènes ne possèdent à la valve droite aussi bien qu'à la valve gauche, que deux dents latérales : 1 d. l. ant., 1 d. l. p. ; ils interprètent comme un simple bourrelet ou renflement du bord cardinal de la coquille, ce que je considère comme une dent latérale supérieure, tant en avant qu'en arrière. Cette interprétation s'accorde assez bien avec ce que l'on observe chez les Cyrènes petites ou peu vigoureuses. Chez nos espèces, et principalement la *C. cordata*, il est plus conforme à l'aspect de la charnière d'admettre 2 dents latérales ant. et 2 dents lat. post. à la valve droite.

incurvation plus prononcée des bords palléaux et cardinaux; 3° par un bombement plus prononcé des valves; 4° par une augmentation de l'épaisseur et de la saillie des crochets; 5° par un renforcement de l'ornementation.

Chacune de ces différences peut se montrer isolément ou simultanément avec les autres et modifier ainsi l'aspect de la coquille de la *C. cuneiformis* type. Le cinquième caractère (renforcement des stries concentriques d'accroissement) conduit à la forme *C. strigosa* Wood (1).

Les autres différences, modifiant l'aspect général de la coquille, conduisent à la forme *C. Forbesi* (2).

J'ai constaté qu'à St-Josse et St-Aubin, les cinq variations de caractère indiquées étaient le plus généralement simultanées et que les *Cyrena cuneiformis* ayant l'aspect *Forbesi* très accentué avaient en même temps la forte ornementation de *C. strigosa*.

Aussi, pour ne pas multiplier les espèces ou variétés dans un groupe si homogène de coquilles d'eau saumâtre, j'ai préféré grouper toutes ces formes sous le nom le plus ancien, *Forbesi*, en attribuant au groupement ainsi constitué la valeur d'une variété de *C. cuneiformis*.

M. Stamp (3) avait été amené, par des considérations générales sur les Cyrènes du bassin tertiaire anglo-parisien, à admettre une opinion assez voisine de celle que je viens d'émettre.

Il considère la forme *C. strigosa* comme inexistante et pense que la valeur d'espèce est attribuée à tort à des formes individuelles de *C. cuneiformis*, à ornementation plus accentuée. Il admet, au contraire, l'existence de l'espèce *C. Forbesi* tout en constatant que *C. cuneiformis* et *C. Forbesi* présentent toutes les formes intermédiaires imagina-

(1) WOOD (21), vol. I, Suppl., 1877, p. 5, pl. A, fig. 4.

(2) DESHAYES (23). Description des animaux sans vertèbres, découverts dans le bassin de Paris, t. I, 1860, p. 510, pl. 37, fig. 24-27.

(3) STAMP (5), p. 93-94.

bles. Il admet aussi l'existence de l'espèce *C. antiqua* Férussac,⁽¹⁾ en signalant que cette dernière offre également avec *C. Forbesi* de nombreuses formes intermédiaires.

Or, à St-Josse-St-Aubin, j'ai trouvé la *C. cuneiformis* et la *C. Forbesi* avec toutes leurs intermédiaires; je n'ai trouvé aucune forme rappelant, même d'assez loin, *C. antiqua* avec son pli postérieur si net.

Aussi je préfère admettre l'existence de deux types évidemment voisins, mais bien définis, distingués primitivement par de Férussac, *C. cuneiformis* et *C. antiqua*, et ne pas chercher à séparer spécifiquement la forme *Forbesi* de *C. cuneiformis*.

Je définirai donc *C. cuneiformis* var. *Forbesi*, une variété de *C. cuneiformis* plus haute, moins bombée, à crochets plus gros, plus saillants, en constatant en même temps qu'à St-Josse-St-Aubin, les individus à stries d'accroissement fortement indiquées sont plus fréquents chez la variété *Forbesi* que chez l'espèce type.

Je tiens à faire remarquer que le fait d'avoir décrit la *C. cuneiformis* var. *Forbesi* en partant de la forme type, n'implique pas que je considère la variété comme dérivant phylogénétiquement de la forme type. J'ai adopté ce procédé descriptif simplement parce que je l'ai trouvé plus commode. Les deux aspects voisinent dans les mêmes couches et je ne saurais m'engager dans de telles considérations théoriques.

J'ai constaté d'ailleurs que la variété *Forbesi* est plus fréquente à St-Josse-St-Aubin dans les bancs inférieurs de la zone à *C. cuneiformis* que dans les bancs supérieurs.

Je signale enfin que certains individus de *C. cuneiformis* var. *Forbesi* à fortes côtes rappellent certaines formes triangulaires de l'espèce qui va suivre, *C. cordata*.

Dimensions moyennes de *C. cuneiformis* var. *Forbesi* :

(1) FERUSSAC (24). Histoire des Mollusques terrestres et fluviatiles, 1820-1850, pl. (sans n°), fig. 5.

longueur 20 à 25 mm., hauteur 18 à 22 mm., épaisseur (coquille supposée bivalve) 10 à 12 mm.

GISEMENT. — St-Aubin. — Accompagne *C. cuneiformis* dans les zones F. et E. Elle est plus fréquente que la *C. cuneiformis* type dans la partie inférieure de la zone E (couches E. a) (1).

Cyrena cordata Morris

Pl. II, fig. 4-10

1854. *C. cordata* MORRIS. *Quart. Journ. Geol. S.*, vol. 158, pl. 11, fig. 7-9.

1857. *C. veneriformis* DESHAYES. Description des animaux sans vertèbres, t. I, p. 499, pl. 38, fig. 1-2.

C'est, à ma connaissance, M. Stamp qui a le premier signalé l'existence de cette forme à St-Josse (2).

Cette Cyrène est une grosse coquille d'aspect vigoureux, présentant des formes variées et nombreuses.

Voici les caractères moyens de ces formes de St-Josse-St-Aubin.

Coquille vaguement subtrigone peu inéquilatérale, à région antérieure bombée, à région postérieure légèrement décline et un peu comprimée. Cordiforme ou subcordiforme en avant par suite de la saillie et de la tendance à l'enroulement des crochets obliques. Bords cardinal, antérieur, postérieur et palléal courbes, sauf parfois le bord cardinal postérieur qui est subrectiligne. Dans l'ensemble, le bord palléal et les bords antérieur et postérieur forment avec le bord interne du plateau cardinal, une courbe elliptique presque régulière avec un angle très peu marqué près de la dent cardinale postérieure. Cet angle est nul chez les formes jeunes qui sont petites et peu bombées; il s'accroît chez les formes plus âgées et plus bombées.

(1) La fig. 13 de la pl. II correspond à une *C. cuneiformis* var. *Forbesi* peu caractérisée et presque lisse. Au moment où j'ai composé la Pl. II je n'avais pas d'échantillons entiers et assez nets pour être figurés montrant tous les caractères de la forme *Forbesi* que je décris ici.

(2) STAMP (5), p. 81.

Trois dents cardinales à chaque valve. Dents latérales antérieures et postérieures relativement courtes et épaisses. Dent latér. antér. inférieure épaisse, subrectiligne ou convexe et en saillie vers l'intérieur de la coquille, s'écartant fortement dans sa partie centrale de sa congénère supérieure qui est régulièrement incurvée; dents latérales postérieures sensiblement parallèles. L'ornementation de la coquille consiste en stries concentriques d'accroissement peu indiquées dans la région des crochets, fortes et régulières dans la région antérieure occupant le tiers antérieur de la valve, s'effaçant un peu sur les deux tiers postérieurs qui présentent parfois de gros bourrelets irréguliers ondulant la surface de la valve, remplaçant les stries de la région antérieure ou se superposant à elles si elles sont encore présentes.

Le test de la coquille est épais; les impressions musculaires sont fortes.

Cette description du type moyen de l'espèce de St-Josse-St-Aubin s'accorde avec celle de la *C. cordata* Morris, d'après Wood (1), et de la *C. veneriformis* Desh. (2).

Je considère, avec MM. Dollfus et Stamp (3), que ces deux espèces, l'une anglaise, l'autre française, sont identiques. Le nom de *C. cordata* étant le plus ancien (1854), doit en ce cas demeurer.

Les différences entre ces deux espèces se résument, me semble-t-il, dans l'importance des stries d'accroissement. Elles sont moins fortes chez *C. veneriformis* que chez la plupart des *C. cordata*; je dis la plupart, car Wood signale des exemplaires de *C. cordata* complètement lisses (4) et j'en ai moi-même sous les yeux, provenant d'Upnor (Kent) conservés au Musée Gosselet, de Lille, dont les stries sont à peine marquées.

(1) WOOD (21), 1877, suppl. p. 4, pl. A, fig. 2 a. c.

(2) DESHAYES (23), 1857-1860, t. I, p. 499, pl. 38, fig. 12.

(3) STAMP (5), p. 94.

(4) WOOD (21) (Suppl.), *loc.-cit.*, p. 4.

Il ne faut pas oublier que le type de la *C. veneriformis* provient des sables thanétiens de Châlons-sur-Vesles, où les coquilles sont fragiles, pulvérulentes au toucher, fortement décalcifiées et à ornements très atténués. Cette différence ne peut donc entrer en ligne de compte (1).

Les autres différences que l'on peut relever sont des différences d'aspect général et de proportions qui me paraissent du même ordre que celles que l'on relève chez la *Cyrena cuneiformis*.

J'en suis d'autant plus convaincu que les nombreux échantillons que j'ai trouvés à St-Aubin et que je suis amené à ranger dans l'espèce *C. cordata* Morris = *C. veneriformis* Deshayes, sont (de même que les *C. cuneiformis* du même gisement), extrêmement dissemblables comme aspect extérieur.

D'une façon générale, les petites coquilles, que je suppose être des formes jeunes, sont presque équilatérales, ont un contour à peine subtriangulaire si on regarde la valve par sa face externe, et parfaitement elliptique si, regardant la valve par sa face interne, on fait abstraction du crochet; la valve est peu bombée. Les coquilles plus grandes prennent les caractères généraux indiqués et ici encore on peut remarquer plusieurs aspects différents se rapportant à des formes qui ont parfois été admis au rang d'espèces par différents descripteurs :

Forme *sororcula* Edwards, qui est la forme commune à Upnor et que M. Stamp (2) considère comme une simple mutation de *C. cordata*; subtriangle, d'assez petite taille, bombée en avant, assez plate en arrière, à stries fortement effacées sur les deux tiers postérieurs de la coquille, peu marquées sur le tiers antérieur. Cette forme se reconnaît à St-Aubin mais peu fréquemment.

(1) A St-Josse et à St-Aubin, on trouve parfois dans les argiles un peu sableuses D c. des valves lisses de *C. cordata*.

(2) STAMP (5), p. 94, pl. 2, fig. 6 A., 6 B.

Forme *tumida* Wood (1), très bombée, très épaisse dans la région des crochets, assez fréquente à St-Aubin.

Forme subtriangulaire, à hauteur égalant presque la longueur, assez fréquente.

DIMENSIONS. — Les dimensions les plus communes du type moyen sont : largeur 32 à 36 mm., hauteur 27 à 30 mm., épaisseur (coquille supposée bivalve) 15 mm.

Forme *tumida* : La coquille figurée (pl. II, fig. 4), qui répond à cette forme, possède : longueur 36 mm., hauteur 28 mm., épaisseur de la coquille bivalve (la valve gauche ayant perdu son test), environ 20 mm.

Forme subtriangulaire équilatérale : En voici un exemple : longueur 29 mm., hauteur 26 mm., épaisseur (coquille supposée bivalve) 18 mm. environ.

Forme jeune plate et subelliptique : 1^{er} exemple : longueur 24 mm., hauteur 20 mm., épaisseur (coquille supposée bivalve) environ 12 mm. ; 2^e exemple (forme très petite) : longueur 13 mm., hauteur 9 mm. 5, épaisseur (coquille supposée bivalve) environ 7 mm.

GISEMENT. — St-Aubin et St-Josse. — Zone D. (couches à *Cyrena cordata*, commune. Très abondante dans la couche de marne ferrugineuse (D b.) où elle pullule en compagnie des Unios.

REMARQUE. — Dans les collections géologiques de l'Université de Lille (Musée Gosselet) figurent des moules internes et des moulages en plâtre de moule externes d'une *Cyrène* provenant des plaquettes ferrugineuses de Colline-Beaumont. Ces échantillons, ramenés par Gosselet, n'avaient pas été déterminés jusqu'à présent.

Ils appartiennent à la *Cyrena cordata* Morris, et constituent une forme intermédiaire entre la forme spécifique typique et la forme *sororcula*. J'ai figuré à titre documentaire (pl. II, fig. 10) un moule interne de la *C. cordata* de Colline-Beaumont.

(1) Wood (21), 1877, Suppl., p. 9, pl. A, fig. 7 a-b.

Cyrena tellinella Férussac

GISEMENT. — Assez rare dans les bancs sableux des couches à *C. cuneiformis* à St-Aubin (couches E.).

Unio Wateleti Deshayes var. *stapulensis*
(variété nouvelle)

Pl. II, fig. 1 et 2

Les bancs à *C. cordata* et en particulier le banc ferrugineux D. b. de St-Aubin, contiennent un *Unio* que je considère comme une forme nouvelle quoique voisine d'*Unio Wateleti* Deshayes. En voici les caractères :

ASPECT GÉNÉRAL (pl. II, fig. 1 a - 1 b.). — Valve bombée de forme générale elliptique, un peu plus haute dans la région postérieure que dans la région antérieure, bord antérieur fortement convexe et régulièrement incurvé; bord palléal décrivant une grande courbe générale oblique par rapport à l'axe longitudinal de la coquille; bord très peu incurvé, se surélevant en arrière du crochet.

Un pli obsolète part du crochet pour se diriger obliquement vers le milieu de la coquille du côté postérieur. La partie de la valve située en dessous de ce pli est bombée et convexe; la partie de la valve située entre le bord postérieur et ce pli est concave et s'aplatit très rapidement.

La valve est ornée extérieurement de stries concentriques délimitant de petites ondulations un peu écailleuses de la couche la plus externe du test.

Stries d'accroissement encore très visibles sur les couches profondes naérées du test (pl. II, fig. 2).

Les crochets sont nettement prosogyres et situés dans le tiers antérieur de la valve.

La plus grande épaisseur de la coquille est située un peu en arrière du niveau des crochets.

Le profil latéral de la valve vue cardinalement (fig. 3 a; pl. II, fig. 1 d) montre une courbe formée de deux segments peu incurvés, subrectilignes, le segment postérieur deux fois plus long que l'antérieur, se raccordant par une courbe de court rayon.

CHARNIÈRES ET IMPRESSIONS MUSCULAIRES. — 1° *Valve droite* : La charnière montre à la V. D. deux dents latérales antérieures, une dent latérale postérieure (fig. 2; pl. II, fig. 1 c.). Des deux dents latérales antérieures, la plus antérieure (fig. 2 et pl. II, fig. 1 c. : *a 2*) est très étroite, peu saillante, très peu inclinée d'arrière en avant et de haut en bas; la plus cardinale est vigoureuse, lamellaire, étalée transversalement, fortement inclinée d'arrière en avant et de haut en bas (fig. 2 et pl. II, fig. 1 c. et 1 d. : *a 1*).

La dent latérale postérieure est longue, incurvée, étroite et aiguë (fig. 2 et pl. II, fig. 1 c. et 1 d. : *p*).

2° *Valve gauche* : A la V. G. on trouve 1 dent cardinale, 1 dent latérale antérieure, 2 dents latérales postérieures. La dent cardinale assez forte, très peu inclinée de haut en bas et d'avant en arrière, un peu bosselée et parfois légèrement bifide (fig. 2 : *c*); la dent latérale antérieure est peu marquée, un peu convexe vers le bas (fig. 2 : *a*).

La dent cardinale et la dent latérale antérieure sont parfois légèrement divergentes, parfois subparallèles.

Des deux dents latérales postérieures, l'une est supérieure (fig. 2 : *p.s.*), l'autre inférieure (fig. 2 : *p.i.*). La dent inférieure prend naissance par un bourrelet épais derrière la dent cardinale, elle se surélève bientôt et devient aiguë et tranchante en faisant fortement saillie. Elle est légèrement incurvée.

La dent supérieure est plus courte et moins saillante. L'état des différentes V. G. que j'ai pu rassembler ne m'a pas permis d'en donner une photographie d'ensemble montrant en même temps toute la charnière; je n'ai pu reconstituer cette charnière qu'en étudiant plusieurs valves ou plusieurs fragments de valves gauches. A défaut d'une photographie, je donne un dessin de la V. G. et de sa charnière (fig. 2). (1).

(1) Depuis le dépôt de ce mémoire j'ai récolté de beaux exemplaires de la valve gauche montrant la charnière.

L'impression musculaire antérieure (fig. 2 et pl. II, fig. 1 c. : *m.a.*) triangulaire, festonnée par trois encoches sur son bord interne (postérieur et inférieur) ; dans l'encoche moyenne vient se loger une petite fossette musculaire accessoire subcirculaire (fig. 2 et pl. II, fig. 1 c. : *x*).

L'impression musculaire postérieure est grande, sub-ovale, peu profonde (fig. 2 : *m.p.*).

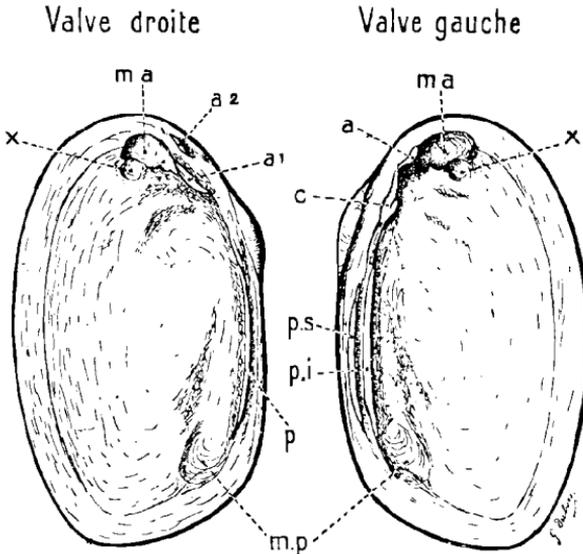


Fig 2. Intérieur des valves d'*Unio Wateleti* var. *stapulensis* (Gr.nat.)

LEGENDE. - *m.a.* fossette musculaire antérieure ; *m.p.* fossette musculaire postérieure ; *x*, fossette musculaire accessoire ;

Valve droite : *a.1* dent latérale antérieure principale ; *a.2* dent latérale antérieure accessoire ; *p*, dent latérale postérieure ;

Valve gauche : *c*, dent cardinale ; *a*, dent latérale antérieure ; *p.s.*, dent latérale postérieure supérieure ; *p.i.* dent latérale postérieure inférieure.

DIMENSIONS. — 1° La V. D. figurée (pl. II, fig. 1), offre les dimensions suivantes :

Longueur 54 mm., hauteur au niveau du crochet 29 mm., plus grande hauteur au niveau du tiers postérieur de la coquille 31 mm., 5, épaisseur au niveau du crochet

(coquille supposée bivalve) env. 13 mm., plus grande épaisseur en arrière des crochets (coquille supposée bivalve) env. 15 mm.

2° Dimensions d'une V. G. non entière et non figurée :

Plus grande dimension de l'échantillon 54 mm., longueur approximative de l'échantillon complété 58 à 60 mm., hauteur au niveau du crochet 30 mm.

Plus grande hauteur au niveau du tiers postérieur de la coquille 33 mm., épaisseur au niveau du crochet (coquille supposée bivalve) env. 13 mm., plus grande épaisseur en arrière des crochets (coquille supposée bivalve) env. 14 mm.

3° Dimensions extrêmes. — Les dimensions extrêmes que j'ai relevées sur la série des échantillons étudiés sont les suivantes :

Longueur 45 à 60 mm., plus grande hauteur au niveau du tiers postérieur de la coquille 25 à 36 mm., épaisseur au niveau des crochets (coquille supposée bivalve) 10 mm. 5 à 14 mm., plus grande épaisseur en arrière des crochets (coquille supposée bivalve) 11 à 15 mm.

RAPPORTS ET DIFFERENCES. — L'Unio de St-Josse-St-Aubin n'était jusqu'à présent connu que par des moules internes ou de mauvais échantillons.

M. Leriche, en décrivant deux Unios nouveaux du Nord de la France, signale que les plaquettes ferrugineuses du Sparnacien de Colline-Beaumont renferment un Unio présentant avec *U. Wateleti* les plus grandes analogies (1).

Les différents auteurs qui, par la suite, ont l'occasion de signaler l'Unio de St-Aubin, St-Josse et Colline-Beaumont, le désignent comme *U. cf. Wateleti* ou *Unio* affinités *Wateleti* (Gosselet, MM. Briquet, Stamp), et déclarent-ils généralement, d'après les déterminations de M. Leriche.

(1) LERICHE (6), p. 5.

Les nombreuses valves d'*Unio* que j'ai récoltées à St-Aubin, dont quelques-unes presque intactes, permettent de serrer d'un peu plus près la question des affinités de cet *Unio*.

Parmi les différentes espèces d'*Unios* qui ont quelque ressemblance avec la forme de St-Josse-St-Aubin, il n'y a lieu de retenir que 4 espèces : *Unio Dollfusi* Leriche, du Sparnacien de Blaireville, *Unio antiquus* d'Orbigny, du conglomérat de Meudon, *Unio Wateleti* Deshayes, du Sparnacien de Soissons, *Unio subparallelus* Edwards, de l'éocène anglais.

Toutes les autres espèces s'en distinguent dès le premier examen.

I. — *Comparaison avec U. Dollfusi* Leriche (1).

L'*Unio* de St-Josse-St-Aubin se rapproche d'*U. Dollfusi* Leriche de Blaireville par le subparallélisme ou la faible divergence de la dent cardinale et de la dent antérieure à la V. G.

La forme de St-Josse se sépare nettement d'*Unio Dollfusi* par le subparallélisme de son bord palléal et de son bord cardinal, sa taille plus considérable, le bombement moins prononcé de ses valves, l'existence à sa V. D. de deux dents latérales antérieures, alors qu'il ne semble y en avoir qu'une chez *U. Dollfusi*.

II. — *Comparaison avec U. antiquus* d'Orbigny (2)

Cet *Unio* du conglomérat de Meudon a la forme générale de l'*Unio Dollfusi* et il est possible que ces deux formes soient identiques; les deux espèces, *U. Dollfusi* et *U. antiquus*, offrent en effet un bord cardinal et un bord palléal très obliques. l'un par rapport à l'autre; elles ne diffèrent que par un bombement plus accentué de la valve de *U. Dollfusi* (3).

(1) LERICHE (6), p. 2-5, pl. III, fig. 1-6.

(2) VOIR COSSMANN et PISSARO (22). *Unio antiquus* = *Unio cordieri* var. *antiquus*. Pélécy-podes, pl. 33, fig. 103-1 bis.

(3) M. LERICHE a signalé lui-même la possibilité de l'identité de ces deux espèces (LERICHE (16), p. 5.

L'*Unio* de St-Josse-St-Aubin diffère donc de l'*Unio antiquus* d'Orbigny autant que de l'*Unio Dollfusi*.

III. — *Comparaison avec Unio Wateleti* Deshayes (1)

La forme de St-Aubin-St-Josse a de grandes affinités avec *U. Wateleti* Deshayes (= *U. Deshayesi* Watelet).

J'ai sous les yeux un excellent exemplaire d'*U. Wateleti* Deshayes, possédant ses deux valves entières et presque intactes (2), provenant de Soissons, recueilli par Watelet lui-même, et conservé dans la collection Watelet au Musée Géologique de Lille.

Avec les figures originales de Deshayes, cet exemplaire permet de se faire une excellente idée de l'*U. Wateleti*.

En dehors des dessins de Deshayes, je ne connais comme bonne figuration de cette espèce que les phototypies de MM. Cossmann et Pissaro (3) dans leur *Iconographie*; malheureusement ces phototypies figurent des exemplaires incomplets.

Je ne puis faire entrer ici, pour le moment, en ligne de compte les figures données par M. Leriche dans son étude sur les *Unios* du Nord de la France, puisqu'elles ne représentent que des moules internes qui paraissent correspondre aux valves de St-Josse, St-Aubin (4).

Pour compléter cette figuration de l'*U. Wateleti* en même temps que pour faciliter la comparaison de cette espèce avec la forme de St-Josse-St-Aubin, j'ai donné, dans la planche jointe au présent mémoire, différents aspects de l'exemplaire d'*U. Wateleti* conservé à Lille (pl. II, fig. 3, a, b, c, d.).

Avant de noter les rapports et différences des deux for-

(1) DESHAYES (23) t. I, 1864, p. 804-805, pl. 62, fig. 9-13.

(2) Sauf au milieu de la face externe de chaque valve une légère décortication du test due à ce que les valves ont été collées sur carton, puis décollées et recollées sans doute plusieurs fois.

(3) COSSMANN et PISSARO (22). *Pélécy-podes*, pl. XXXIII, fig. 103-4.

(4) LERICHE (6), pl. III, fig. 7-8.

mes, je donnerai les dimensions de cet échantillon d'*U. Wateleti* figuré d'autre part.

Dimensions d'une coquille bivalve d'U. Wateleti du Musée de Géologie de Lille (Collection Watelet) : Longueur 40 mm. 5, hauteur au niveau des crochets 22 mm. 3, plus grande hauteur (dans la région médiane) 24 mm., épaisseur au niveau des crochets 13 mm. 2, plus grande épaisseur en arrière des crochets 15mm.

Rapports et différences. — L'*Unio* de St-Josse-St-Aubin se rapproche de l'*Unio Wateleti* par tous les caractères essentiels de l'organisation de sa coquille : ornementation, pli obsolète postérieur, subparallélisme du bord cardinal et du bord palléal, disposition générale des dents.

L'*Unio* de St-Josse-St-Aubin se distingue de l'*Unio Wateleti* : a) *par les détails de la charnière* : la deuxième dent antérieure de la V. D. (fig. 2 et pl. II, fig. 1 c. : a 2), très nette chez notre forme, paraît absente chez *U. Wateleti* (sur l'échantillon d'*U. Wateleti* que j'ai en mains je ne puis la distinguer, et les figures de Deshayes ne l'indiquent pas) ; — la dent antérieure principale (a 1) est relativement plus épaisse et moins longue chez *U. Wateleti* que chez notre espèce de St-Aubin-St-Josse ; — à la V. G., les deux dents postérieures (p. s. ; p. i) sont relativement plus écartées chez *U. Wateleti* que chez *notre espèce* ; — la dent cardinale (c) et la dent antérieure (a) sont nettement divergentes chez *U. Wateleti*, elles sont subparallèles ou peu divergentes chez la plupart des exemplaires d'*Unios* de St-Josse-St-Aubin.

b) *par la forme générale* : la valve d'*U. Wateleti* a un contour régulièrement ovale et sa région postérieure n'est pas sensiblement plus haute que la région des crochets ; sur certains exemplaires même, la région postérieure diminue régulièrement et rapidement de hauteur (1).

Au contraire, la coquille de St-Aubin-St-Josse a une

(1) Voir DESHAYES (23), t. I, pl. 62, fig. 10.

région postérieure toujours un peu plus haute que la région des crochets.

La valve d'*U. Wateleti* est plus bombée que celle de la coquille de St-Josse-St-Aubin ; en effet, si on fait le rapport de l'épaisseur totale de la coquille bivalve (1) à la longueur de la coquille, on trouve :

pour les différentes valves mesurables du type St-Josse-St-Aubin, $E/L = 20/100$ à $25/100$.

pour l'*U. Wateleti* de la collection Watelet, Musée de Lille, $E/L = 37/100$, et pour la figure d'*U. Wateleti* de $E/L = 32/100$.

Deshayes destinée à montrer l'épaisseur de la coquille (2)

Pratiquement, on peut conclure que chez la forme qui nous intéresse ici (3), la valeur du rapport E/L reste ordinairement inférieure à $30/100$, tandis que chez l'*Unio Wateleti* typique elle est très ordinairement supérieure à $30/100$.

Vue par le haut, la valve d'*U. Wateleti* présente un profil latéral dessinant une courbe assez accentuée et très régulière. Je donne ci-contre un dessin comparatif du profil latéral des deux formes vues par le haut (fig. 3).

c) *par les dimensions* : L'*Unio* du massif de St-Josse est toujours de plus grande taille que l'*Unio Wateleti* (4)

(1) Ou supposée bivalve, après reconstitution de la coquille entière.

(2) DESHAYES (23), t. I, pl. 62, fig. 13.

(3) A St-Aubin les coquilles bivalves ou univalves d'*Unio* sont fréquemment écrasées. Dans le calcul de mes rapports je n'ai pas tenu compte de ces valves déformées analogues à la fig. 2 de la pl. II. Un moulage d'une empreinte externe d'*Unio* de St-Aubin ramenée autrefois par Gosselet et qui paraissait correspondre à une valve particulièrement bombée, m'a fourni un rapport E/L voisin de $29,5/100$.

(4) Au moins à l'âge adulte ; on rencontre en effet des formes jeunes à St-Aubin, plus petites qu'un *Unio Wateleti* adulte. Il faut évidemment comparer des formes également développées.

Je n'ai pas ici à insister longuement sur ce point : il suffit de se rappeler les dimensions de notre coquille (voir p.106-107) et celles du bel *Unio Wateleti* de la collection Watelet de Lille; on comparera encore la forme de St-Josse aux dessins de Deshayes; d'ailleurs Deshayes dit (1) que la coquille d'*U. Wateleti* ne dépasse pas 48 mm. de longueur et 28 mm. de hauteur, la coquille de St-Josse peut atteindre 60 mm.

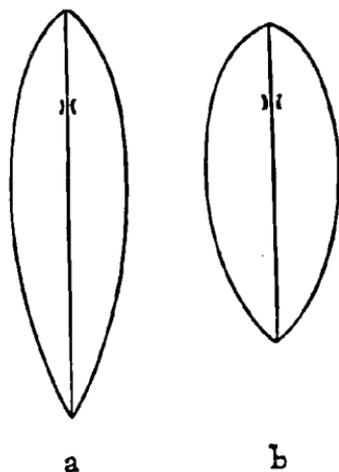


Fig. 3. Profils comparés de l'*Unio Wateleti* var. *stapulensis* (a) et de l'*Unio Wateleti* typique du Soissonnais (b), les deux coquilles étant vues par le bord cardinal. La situation des crochets est indiquée schématiquement.

IV. — Comparaison avec *Unio subparallelus* Edwards

L'*Unio* de St-Josse a quelque ressemblance avec *U. subparallelus* Edwards; mais il s'en distingue dès le premier examen.

Je ferai remarquer que l'*U. subparallelus* s'écarte d'*Unio Wateleti* par une série de caractères qu'on retrouve

(1) DESHAYES (23), t. I, p. 805.

sur l'espèce de St-Josse-St-Aubin, *beaucoup moins accentués* : parallélisme très accentué du bord cardinal et du bord palléal dans *U. subparallelus* ; subparallélisme de ces bords chez l'Unio de St-Josse ; coquille très plate chez *U. subparallelus*, coquille un peu moins plate chez notre Unio ; troncature nette de l'extrémité postérieure du *subparallelus*, obliquité légère de la même extrémité dans notre coquille.

• *Conclusions.* — Je rappelle tout d'abord que les déterminations qui ont été données jusqu'à présent de l'Unio de St-Josse et St-Aubin, ont été faites sur quelques moules internes montrant plus ou moins la charnière, ou à l'aide de valves ne montrant pas la charnière ; que la figure 8 de l'*Unio Wateleti* de Colline-Beaumont, détermination de M. Leriche, ne montre pas l'extrémité postérieure de la valve droite, que la fig. 7 du même auteur, figure un tout petit exemplaire (1).

Or, on peut observer à St-Aubin que les Unios jeunes et de petite taille ont des valves plus bombées et à contours plus régulièrement elliptiques que les exemplaires adultes ; à l'état jeune l'Unio de St-Aubin-St-Josse ressemble, au plus haut degré, à *U. Wateleti* typique, il s'en écarte ensuite et tend à l'état adulte vers l'*U. subparallelus*. La petite valve de Colline-Beaumont, figurée par M. Leriche, rentre dans le premier cas.

M. Leriche ayant déterminé les moules internes de l'Unio de Colline-Beaumont comme *U. Wateleti*, ne fut pas si affirmatif pour les Unios de St-Josse et St-Aubin, à en juger, tout au moins, par les déterminations paléontologiques qu'il a fournies à Gosselet et à M. Briquet et que j'ai déjà signalées.

L'Unio de Colline-Beaumont ne me paraît pas pouvoir être séparé de celui de St-Josse-St-Aubin, où l'on trouve

(1) LERICHE (6) pl. III, fig. 7-8.

des moules internes en tous points semblables à celui de l'*Unio* de Colline-Beaumont.

C'est certainement de l'*U. Wateleti* que l'*Unio* de St-Josse-St-Aubin se rapproche le plus ; mais il offre quelques caractères communs avec *U. Dollfusi* et avec *U. subparallelus*.

On peut se demander si ces différents types de l'éocène inférieur, provenant de couches de même âge ou d'âges voisins, passant facilement de l'un à l'autre, ne sont pas des variétés locales d'une même espèce : en effet, *U. Wateleti* typique ne se trouve que près de Soissons ; en Angleterre on trouve *U. subparallelus* qui fut quelquefois considéré tout simplement comme *U. Wateleti*, à St-Josse-St-Aubin-Colline-Beaumont, on trouve une forme intermédiaire entre ces deux espèces ; à Blaireville on trouve une forme courte, trapue, à bords obliques, qui est *U. Dollfusi* et qu'on semble retrouver à Meudon légèrement modifié d'aspect sous le nom d'*U. antiquus*.

Les *Unios* actuels ont une semblable richesse de formes locales et il en fut de même dans les différentes assises tertiaires d'eau douce (1).

Quoiqu'il en soit, il y a lieu de distinguer l'*Unio* de St-Josse-St-Aubin des formes déjà décrites ; pour ne pas masquer ses relations spécifiques évidentes avec *U. Wateleti*, je le considère comme une variété locale de cette espèce et je le désigne sous le nom d'*Unio Wateleti* Deshayes var. *stapulensis* (2).

J'estime que les moules internes d'*Unios* de Colline-Beaumont, signalés et figurés par M. Leriche, appartiennent à cette variété (3).

L'*Unio subparallelus* Edwards peut être de même consi-

(1) Par exemple, les nombreux *Unios* des différentes couches pliocènes de l'Oltonie (Roumanie) de : IONESCU-ARGETOIA, I. P. (25), Contributiuni la studiul faunei Mollusce pliocene din Oltenia. *Anuar. Institut. Geol. al Românei*, vol. VIII, 1914, p. 383-431, pl. I-XI.

(2) d'Etaples, (près de St-Josse).

(3) Ils s'y trouvent en compagnie de moules de *Cyrena cordata*, espèce qui accompagne *U. Wateleti* var. *stapulensis* à St-

adéré comme une variété un peu plus éloignée que la nôtre de la même espèce.

L'*Unio Dollfusi* Leriche et *U. antiquus* d'Orbigny semblent former un groupement spécifique extrêmement voisin de l'*Unio Wateleti*.

A ce groupe d'espèces ou de variétés, dont l'*Unio Wateleti* est la forme centrale, on doit opposer un autre groupe de même âge éocène inférieur, à valves subcirculaires et à test épais, et constitué par *Unio Michaudi* Deshayes, *Unio truncatosus* Michaud.

GISEMENT de l'*Unio Wateleti* var. *stapulensis*. — St-Josse St-Aubin. Couches à *Cyrena cordata* (D), assez commun; très commun dans le niveau ferrugineux à *C. cordata*, *Planorbis hemistoma* et *Hydrobia sparnacensis* (Db), particulièrement à St-Aubin.

Colline-Beaumont : Plaquettes ferrugineuses à *C. cordata*.

Neritina globulus Férussac

GISEMENT. — Assez rare à St-Aubin dans les couches sableuses de la zone E à *Cyrena cuneiformis*.

Melania inquinata DeFrance

Cette espèce, commune dans le Sparnacien, est fréquente à St-Aubin et St-Josse. Elle atteint le plus couramment 30 à 40 mm.

GISEMENT. — St-Aubin : Zone des argiles et grès à huîtres (zone F'), assez rare; Zone des sables et argiles à *Cyrena cuneiformis* (zone E), très commune dans les banes de lumachelles surtout.

2° St-Josse : Comme à St-Aubin; en outre, dans les lentilles limonitiques incluses dans la mienne grise.

Melanopsis buccinoidea Férussac

Cette espèce, généralement commune dans les gisements sparnaciens, est ici assez rare. J'en ai trouvé quelques exemplaires de petite taille (14 à 20 mm.).

GISEMENT. — St-Aubin : Sables à *C. cuneiformis* (zone E), rare.

Potamides funatum Mantell

Le *P. funatum* (= *Tympanotonus funatus*) est généralement associé à *Melania inquinata*, dans les mêmes conditions de gisement et de fréquence.

Taille la plus habituelle : 35 à 40 mm.

GISEMENT. — 1° St-Aubin : Zone des argiles et grès à huîtres (zone F), assez rare; zone des sables et argiles à *C. cuneiformis* (zone E), très fréquente, principalement dans les bancs de lumachelles et les bancs argileux?

2° St-Josse : Mêmes couches qu'à St-Aubin, et, en outre, dans les lentilles limonitiques incluses dans la mienne.

Tritonidea lata Sowerby

Le *Fusus latus* Sow. (= *Tritonidea lata*) est assez rare à St-Aubin.

GISEMENT. — St-Aubin : Couches E à *Cyrena cuneiformis*.

Hydrobia sparnacensis Deshayes

Les *Hydrobia* abondent dans les couches à *Cyrena cordata*, et en particulier pullulent dans le banc ferrugineux à Unios.

Leur extrême fragilité ne permet guère d'en dégager le péristome. Malgré l'absence de cet élément de détermination on peut, grâce à leurs autres caractères, les rapporter à *H. sparnacensis* Deshayes, espèce fréquente dans le Sparnacien (1). Les coquilles ont généralement 6 tours de spire intacts et mesurent 2 à 3 mm.

GISEMENT. — St-Aubin et St-Josse : Couches à *Cyrena cordata* (zone D), commune; maximum de fréquence dans le banc ferrugineux à Unios à St-Aubin (couche D b).

(1) LERICHE, M. (26). Description de la faune d'eau douce sparnacienne de Cuvilly (Oise), *Ann. Soc. Géol. N.*, t. XXVIII, 1899, p. 99, pl. II, fig. 5.

Physa columnaris Deshayes

J'ai trouvé à St-Aubin un exemplaire d'une Physse de grande taille. Le fossile, déformé et aplati, montre 4 tours de spire et mesure 32 mm.

Le test, conservé par places est lisse, ornémenté seulement de quelques stries d'accroissement; les différents tours sont séparés par une suture simple, peu profonde. L'ouverture se présente incomplètement; elle paraît être ovale, aiguë postérieurement.

Si l'on prend en considération l'aplatissement de la coquille, on se rend facilement compte qu'elle est un fragment d'une Physse de grande taille, élancée et étroite.

Je l'attribue à *P. columnaris* Deshayes (1), connue dans le Sparnacien, en particulier à Epernay (Mt Bernon) (2).

GISEMENT. — St-Aubin : Zone à *Cyrena cordata*, banc ferrugineux à Unios (couche D b).

Physa Heberti Deshayes

J'attribue à cette espèce une unique coquille ventrue, incomplète, à test lisse, montrant 3 tours de spire, dont le dernier tour atteignant 24 mm.

Cette espèce est connue dans le Sparnacien (3).

GISEMENT. — St-Aubin : Zone à *Cyrena cordata*, bancs ferrugineux à Unios (couche D b).

Planorbis hemistoma Sowerby

Cette minuscule espèce (4), fréquente dans les lignites du Soissonnais, est abondante à St-Aubin et à St-Josse dans les bancs à *Cyrena cordata*, où elle se trouve en compagnie d'*Hydrobia sparnacensis*. Dans un même banc elle

(1) DESHAYES (27). Description des coquilles fossiles des environs de Paris, 1824, t. 2, p. 90, n° 1, pl. X, fig. 11-12.

(2) DESHAYES (23), 1864, t. 2, p. 731.

(3) DESHAYES (23), 1864, t. 2, p. 733-734, pl. 44, fig. 9-10.

LERICHE (26), p. 98, pl. II, fig. 4.

(4) SOWERBY (28). Mineral Conchology, 1818, pl. 140, fig. 6.

DESHAYES (23), t. II, 1864, p. 752, pl. 45, fig. 23-26.

TABLEAU DE RÉPARTITION DES ESPÈCES A ST-JOSSE ET A ST-AUBIN

	Argile noire	Sables glauconieux	Mienne	Lentilles limonitiques	Sable graveleux	Argile à <i>C. cordata</i>	Banc ferrugineux	Argile supérieure à <i>C. cordata</i>	Argile à <i>C. Forbesi</i>	Argile à <i>C. cuneiformis</i>	Sables à <i>C. cuneiformis</i>	Grès à Huîtres	Couches à Huîtres
	A	B	C	Cs	Cb	Da	Db	Dc	Ea	E(cf)	E(bd)	Fa	F(bc)
1													
2							r'						
3											r'		
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													

est cependant considérablement moins fréquente que l'*Hydrobia*.

Son diamètre est ordinairement voisin de 1 mm 5; il atteint rarement 3 mm.

GISEMENT. — St-Aubin et St-Josse : Couches à *Cyrena cordata* (zone D), assez commune dans les banes ferrugineux à Unios de St-Aubin (couche D b).

Cliona erodens Dollfus

On trouve des huîtres perforées de canaux irréguliers à rapporter aux perforations de ce spongiaire.

GISEMENT. — St-Aubin et St-Josse: Toutes les couches contenant des huîtres (principalement zone F a).

V. — OBSERVATIONS MINÉRALOGIQUES.

Quelques couches de la série de St-Josse et de St-Aubin méritent une attention particulière.

ZONE A. — Couche A a : *Sable intercalé dans l'argile compacte à St-Josse.*

J'ai indiqué dans la coupe générale la position de ce banc sableux qui se montre localement sous forme de biseau interstratifié dans la masse d'argile inférieure à St-Josse, dans la partie la plus méridionale de la carrière. Examiné au microscope, ce sable assez grossier se montre formé de gros grains de quartz arrondis, très roulés, présentant les dimensions variant entre 150 μ et 900 μ .

La glauconie paraît absente. Mais ce sable est situé dans le fond du petit vallon de St-Josse, et doit affleurer sous un peu de limon près du bois marécageux situé au pied de la colline. Ce sable est jaune brun, et les cristaux de quartz sont teintés en jaune d'un enduit limonitique. Il semble donc qu'il devait être glauconieux à l'origine, et qu'il est fortement altéré, malgré sa situation entre deux banes d'argile en apparence très protectrice.

Couches A a \rightarrow A c : *Argile compacte.*

C'est une belle argile noire compacte, téguline, ayant l'aspect habituel des argiles marines. Par suite de la présence de la dalle carbonatée (A b) dont l'altération est très facile, elle se recouvre rapidement en affleurement d'enduits ocrés ou bruns.

Cette argile détermine à la base des sables glauconieux un niveau d'eau qu'on voit dans la carrière de St-Josse et qui est le niveau phréatique de St-Aubin.

Couche A b : *Dalle de fer carbonaté.*

Cette dalle continue, épaisse de 8 cm, très régulière, est inexploitée. Ses fragments, rejetés en tas dans la carrière, s'altèrent très rapidement en donnant des teintes rouille.

La roche fait une vive effervescence avec les acides ; la solution obtenue est riche en composés ferriques.

ZONE B. — Couche B a : *Sables glauconieux vert foncé.*

Ils sont d'un vert intense et offrent des banes ligniteux.

Ils sont constitués essentiellement par des cristaux de quartz roulés, de petite taille, dont les dimensions varient entre 60 μ et 220 μ .

Ils contiennent de grandes paillettes de mica pouvant atteindre un diamètre de 1mm., 300 μ .

Couche B b : *Sables glauconieux blancs.*

Ils sont vert pâle ou blancs et sont pauvres en glauconie. A la base il y a passage insensible entre la couche sous-jacente des sables verts et la couche des sables blancs. Ils sont constitués par des grains de quartz roulés et fragmentés dont les dimensions varient entre 40 μ à 400 μ .

La plupart des grains ont des diamètres à peu près égaux, voisins de 100 μ .

Les grains de glauconie, assez nombreux, subsphériques, atteignent 240 μ à 350 μ .

ZONE C. — Couche C a : 1° *Mienne de St-Aubin.*

J'adopterai, pour désigner cette roche d'aspect particulier, le nom de *Mienne*, que lui donnent les carriers. Le nom a l'avantage d'être commode et court.

La Mienne de St-Aubin est jaune ocre pâle ou chamois. C'est une roche cohérente lors de l'extraction, mais facilement pulvérulente. Elle est extrêmement douce au toucher. Elle offre, au premier abord, l'aspect d'un limon sableux à grain fin, tel que l'ergeron du nord de la France, ou mieux encore, l'aspect d'un tripoli ou terre à diatomées. Elle ne paraît pas stratifiée à l'examen superficiel parce qu'elle est très homogène; si l'on observe à la loupe une section fraîche de cette couche, on constate l'existence d'une très fine stratification très régulière de lits plus clairs et de lits de teinte plus foncée, dont les épaisseurs sont de l'ordre du millimètre.

A la partie supérieure, au contact avec le sable graveleux (C b), la Mienne contient des corpuscules bruns un peu ligniteux, qui paraissent être des débris végétaux sans trace de structure. En outre, elle est perforée sous ce contact de nombreux canalicules verticaux, presque droits, larges de 2 à 4 mm., rarement comblés par de la Mienne, occupés le plus ordinairement par des sables grossiers provenant de la couche sus-jacente, agglutinés autour d'une trame réticulée dont je n'ai pu reconnaître la nature.

Ces canalicules verticaux descendent dans la Mienne sur une longueur de 5 à 10 cm. Ce sont peut-être des trous de vers.

Mais revenons à la Mienne elle-même.

Au point de vue chimique, c'est une roche essentiellement siliceuse; elle contient une faible quantité de silice soluble dans les alcalis; cette quantité que je n'ai pas dosée exactement, n'est cependant pas considérable et ne dépasse pas celle que l'on rencontre habituellement dans un sable ordinaire constitué essentiellement par de gros grains de quartz. Elle ne contient pas de calcaire.

Au microscope, malgré son apparence macroscopique, elle ne m'a montré aucune diatomée, aucune forme figu-

rée. Ses éléments essentiels sont de minuscules fragments de quartz et de petits cristaux de même nature.

Voici les dimensions les plus fréquentes de ces éléments :

Plus grand diamètre des grains : 15 μ à 60 μ

Plus petit diamètre des grains : 5 μ à 30 μ

Les petits grains subsphériques qui sont les plus nombreux, ont un diamètre moyen de 25 μ

La Mienne de St-Aubin me paraît une formation continentale lacustre ou lagunaire subaérienne déposée sous une faible épaisseur d'eau très tranquille.

Couche C a : 2° *Mienne de St-Josse*.

A St-Josse, la Mienne se présente sous un aspect différent de celle de St-Aubin.

A la base, elle est fortement argileuse, collante et grasse au toucher. Ce n'est que vers sa partie supérieure qu'elle prend son aspect caractéristique de mienne, roche cohérente à l'extraction, facilement pulvérulente et douce au toucher. Mais ici elle est généralement gris souris, nettement stratifiée et contient de nombreux filets de mienne ligniteuse ou de lignite pure. Les filets de mienne et les filets de lignites sont généralement entremêlés en stratification torrentielle.

Dans son ensemble, le bane paraît zébré de noir et de gris pâle. Ses éléments, identiques à ceux de St-Aubin, sont moins régulièrement calibrés. Ils offrent les dimensions suivantes :

Plus grand diamètre des grains : 20 μ à 150 μ .

Plus petit diamètre des grains : 5 μ à 70 μ

En outre, la mienne offre surtout à sa partie inférieure de très nombreuses petites couches irrégulières de sable blanc non glauconieux (à l'extrême base un peu glauconieux). que l'on peut suivre parfois sur une grande longueur ou qui d'autres fois sont, au contraire, tout à fait lenticulaires, offrant alors avec la mienne argileuse de la base une stratification entrecroisée. Le sable blanc qui

constitue les filets sableux interstratifiés dans la mienne, est formé de grains de quartz très roulés dont les dimensions atteignent :

Plus grand diamètre : 500 μ à 960 μ .

Plus petit diamètre : 40 μ à 700 μ .

Enfin, la mienne contient de ci de là des blocs de limonite qui ne semblent être qu'un amas de coquilles, dont le test est aujourd'hui disparu. Ce sont des coquilles de milieu saumâtre : *Melania inquinata*, *Potamides funatum*, *Cyrena cf. cordata* et *C. cuneiformis* var. *Forbesi*.

En somme, la mienne de St-Josse montre deux faits que ne montrait pas la mienne de St-Aubin : 1° le passage du régime marin à un régime continental lacustre, par légères oscillations du niveau marin, petits retours momentanés de la mer, dépôts de sables fluviatiles ou de sables d'estuaires, puis de vases plus fines. Ce phénomène est ici très net.

La coupe de St-Aubin ne permet malheureusement pas d'en observer l'équivalent parce que l'exploitation ne descend pas plus bas que le tiers supérieur de la mienne.

2° La formation d'un dépôt de mienne légèrement différente de celle de St-Aubin à stratification entrecroisée, riche en lignite et filets ligniteux, à éléments un peu moins réguliers qu'à St-Aubin.

Couche C. b. : *Sable graveleux à Lepidosteus*.

Sur la mienne repose une couche remarquable à la fois par sa minceur (3 cm en moyenne) et sa grande régularité. Les points où elle manque, tant dans la carrière de St-Josse que dans celle de St-Aubin, sont rares, il est également rare qu'elle possède beaucoup moins ou un peu plus que 3 cm d'épaisseur. Il est vraiment curieux qu'une couche si peu importante soit si constante et si régulière et se retrouve avec des caractères très voisins, sinon identiques, en deux points distants de 1 km.

A St-Josse, la partie supérieure de la mienne paraît décomposée au contact du sable graveleux; on n'y reconnaît pas les tubes verticaux observés à St-Aubin.

A St-Aubin on peut étudier ce sable grossier plus facilement qu'à St-Josse, et les restes de *Lepidosteus suessionensis*, poisson fluviatile à en juger par les représentants actuels du genre *Lepidosteus*, y sont plus faciles à récolter.

Au contact immédiat du sable graveleux, la mienne de St-Aubin présente une petite carapace riche en limonite. Je ne reviens pas sur ses perforations tubulaires, ni sur ses débris végétaux que j'ai déjà signalés.

Le sable graveleux est constitué, tant à St-Josse qu'à St-Aubin, par de gros cristaux de quartz très cassés et très roulés, presque subsphériques.

L'absence presque totale de cristaux allongés et entiers fait qu'il n'y a pas lieu de considérer ici les variations de la longueur et de l'épaisseur de ces cristaux, mais seulement le diamètre moyen des grains de quartz. Ce diamètre moyen varie autour de 1 mm. à 2 mm.

Entre ces gros grains de quartz, on en trouve de plus petits, dont le diamètre ne descend guère au-dessous de 250 μ .

Il n'y a pas à proprement parler de graviers ni de cailloux dans ce sable grossier que j'ai appelé graveleux simplement par comparaison avec des sables marins qui ont quelques centaines de μ seulement de diamètre ou avec la mienne dont les éléments n'ont guère que quelques dizaines de μ seulement.

A St-Josse comme à St-Aubin, un ciment ferrugineux agglomère parfois le sable graveleux en une sorte de grès grossier d'ailleurs facilement friable.

Couche C. c. : *Filet de mienne*.

Sur le sable graveleux à *Lepidosteus* repose un filet de mienne de 3 cm. environ d'épaisseur, qui ne diffère guère de la masse inférieure de mienne. A St-Aubin, elle a une teinte crème, à St-Josse une teinte jaune ocre clair.

Dans l'une ou l'autre des carrières, elle contient les mêmes éléments que le banc principal de mienne, avec, en

autre, quelques éléments moins régulièrement calibrés : petits grains argileux, et vers la base gros grains du sable graveleux sous-jacent.

ZONE D. — Couches à *Cyrena cordata*.

Les argiles à *C. cordata* sont des argiles à la fois compactes, à grain très serré, et un peu sableuses. Il en résulte des banes argileux très cohérents, d'où le nom de *terres dures* que les ouvriers carriers donnent à ces banes. Ces couches sont très gypseuses et un peu ferrugineuses.

Le banc D. b., ou *Banc à Unios, Hydrobies et Planorbes*, est un banc cohérent et dur d'argile carbonatée ferrugineuse, bleuâtre en affleurement frais, devenant très rapidement rouge à l'air. Bleu ou rouge, elle fait une forte effervescence au contact des acides.

Les blocs de ce minerai (nom que lui donnent les carriers) sont inutilisables et rejetés sur un emplacement de la carrière, où ils « *pourrissent* », c'est-à-dire où ils continuent à s'oxyder et à se décaieifier. Ils se délitent assez rapidement (surtout en hiver après les gelées), et s'effritent. Pendant ce temps, des phénomènes de migration du fer se produisent dans ces blocs : le carbonate de fer passe tout entier à l'état de limonite en se concentrant en croûtes à sa surface.

Les exploitants disent qu'au bout de deux ans, ces blocs sont suffisamment délités, décaieifiés et appauvris en fer, pour constituer une argile apte à la confection de la brique; il suffit d'éliminer les plus grosses croûtes de limonite.

Les plus beaux fossiles se trouvent dans ces blocs décomposés. Ils sont encore très fragiles dans les blocs simplement effrités; ils sont au contraire plus résistants dans les blocs où la limonite a commencé sa concentration, car ils servent eux-même de centre d'attraction et s'imprègnent d'un ciment ferrugineux. Mais, à la longue, ils perdent eux aussi tout leur calcaire et n'offrent plus que leurs moules internes.

A St-Josse, vers l'extrémité sud de la carrière, région où ce banc cohérent affleurerait sous le limon à flanc de coteau, la décalcification avec limonitisation s'est faite sur place, et toute la zone à *C. cordata* est directement utilisable pour la briqueterie.

ZONE E. — Couches à *Cyrena cuneiformis*.

Elles rappellent beaucoup comme aspect général, les argiles à lignites du Soissonnais telles qu'on les voit près d'Urceel, Chaillevois, avec leurs bancs multiples et leurs couches de lamelles, avec toutefois cette particularité qu'elles ne contiennent pas de lignite en couches importantes, mais seulement des grains ligniteux rares et disséminés irrégulièrement. Les nodules pyriteux y sont fréquents.

Plusieurs bancs, et principalement les bancs sableux, montrent après un certain temps d'exposition à l'air, des efflorescences glauques, verdâtres constituant de véritables croûtelles gagnant en surface à mesure que le temps d'exposition à l'air augmente ; on voit de ces croûtelles aux différents points des fronts de carrière qui n'ont pas été fraîchement retaillés.

Ces croûtelles sont épaisses de quelques millimètres au maximum ; elles sont constituées par des grains de sable ou des squamules argileuses, cimentées par un corps qui, à l'analyse chimique, se montre constitué par des sulfates métalliques dont les métaux sont le fer (à l'état ferrique), l'aluminium, le calcium (1).

Les sables gris intercalés dans la série des couches à *C. cuneiformis*, sont formés essentiellement de grains de quartz assez réguliers, mais peu roulés ; ils se montrent cassés et ont presque tous conservé soit leurs angles cristallins naturels, soit leurs angles de fracture très légèrement émoussés.

(1) Analyse de mon collègue M. Duparque.

Le diamètre de ces fragments varie entre 50 μ et 180 μ .

On trouve des cristaux presque entiers atteignant une longueur de 250 μ ; quelques-uns de ces cristaux sont tout à fait bacillaires et ont une longueur approximative de 100 μ pour une largeur de 1 μ 5 seulement.

De tels éléments n'ont pu se déposer que dans un milieu calme.

La glauconie est répandue assez irrégulièrement dans les sables gris.

Par places, ces sables sont agglomérés en blocs de grès à ciment siliceux ou calcaire.

A la carrière de St-Aubin, au sommet des couches à *C. cuneiformis*, il y a un petit lit mince d'argile riche en Cyrènes, fortement imprégnée de limonite.

Ce banc forme la limite supérieure des couches pratiquement exploitables en vue de la fabrication de la brique, le banc d'argile qui se trouve au-dessus (E.f. 1), étant trop peu épais.

Utilisation des couches exploitées. — Par un mélange approprié des couches argileuses et des couches sableuses, mélange qui est mis à « pourrir » à l'air pour aider à la décomposition des pyrites, on obtient une substance argilo sableuse propre à la fabrication de la brique, à condition que la cuisson soit menée jusqu'à une température suffisante pour opérer la fusion de la chaux des coquilles dont est rempli le mélange. Il se forme à la place de ces coquilles, des perles jaunâtres de silicates complexes à base de chaux.

Les banes ferrugineux carbonatés sont inutilisables, au moins pendant un temps très long. Après deux ans d'altération on peut en utiliser l'argile ferrugineuse résiduelle; malgré cette altération elle est assez riche en calcaire et constitue une substance première peu appréciable pour l'industrie briquetière.

La mienne de St-Aubin est trop riche en silice pour être utilisée entièrement; une faible quantité de mienne,

que l'art du briquetier a déterminée, peut être incorporée au mélange de sable et d'argile, pour le « maigrir » un peu (1).

La mienne de St-Josse est suffisamment mélangée d'argile à la base et de sable à gros grain, pour être incorporée totalement au mélange destiné à la fabrication de la brique, les rognons limonitiques ayant été éliminés au préalable.

Les couches gréseuses à Huîtres ne sont pas utilisables.

VI. — POSITION STRATIGRAPHIQUE DES COUCHES DE ST-JOSSE ET DE ST-AUBIN.

L'ensemble des couches exploitées à St-Josse et à St-Aubin montre des bancs continentaux ou saumâtres reposant sur des couches marines; on sait que ces bancs supportent, d'autre part, les sables et graviers marins du Mont-Hulin.

Les couches saumâtres ou continentales de St-Josse-St-Aubin ont été attribuées au Sparnacien par tous les auteurs qui les ont étudiées. Je les range également dans le Sparnacien en donnant à ce terme la valeur d'un *facies* de l'étage *Landénien*.

Ainsi compris, le Sparnacien est un ensemble de dépôts formés pendant la phase de régression de la mer landénienne avant la transgression de la mer yprésienne. C'est l'interprétation de M. Leriche; ces dépôts ne sont donc pas d'âge identique en tous les points.

Je considère très commode, (au risque de déformer légèrement l'interprétation de M. Leriche, interprétation que

(1) Dans le langage des potiers et briquetiers du Nord de la France, les argiles des géologues sont dites *terres grasses*, *t. riches* ou *glaises*; nos sables siliceux sont des *sables* ou *terres maigres* ou *terres pauvres*; le terme *argile* est réservé par les briquetiers à des roches argilo-sableuses et en particulier à nos limons quaternaires assez riches en argile; les limons friables et facilement pulvérulents, sont qualifiés de *sables* quoiqu'ayant parfois une teneur en argile assez forte.

j'adopte pourtant pleinement) de dire que l'étage *Landénien* est représenté par deux facies : le facies marin, *thanétien*, le facies *continental* ou saumâtre, *sparnacien* (1).

Ainsi, à St-Josse, on voit à la base de la carrière du *Landénien à facies thanétien*, recouvert par du *Landénien à facies sparnacien*, qui lui-même, au Mont-Hulin, est recouvert par l'Yprésien.

Si l'on compare les couches du massif de St-Josse avec les grandes divisions distinguées dans le nord de la France, on est amené à l'assimilation suivante :

Sables et graviers du Mont-Hulin	Base de l'Yprésien.
(C.F.) Couches continentales ou saumâtres de St-Aubin.	Sables blancs ligniteux du Landénien sup.
(B) Sables glauconieux de St-Josse	Sable d'Ostricourt.
(A) Argile inférieure de la carrière de St-Josse	Argile de Louvil.

La division locale tripartite des couches du massif de St-Josse, établie par Gosselet : Sable de St-Josse, Argile de St-Aubin, Sables et graviers du Mont-Hulin, est insuffisante ; il ne connaissait pas l'existence des couches argileuses à la base des sables glauconieux de St-Josse, et n'a pu ainsi les désigner par un nom local.

(1) Pour la discussion de ces termes et leur interprétation, je renvoie principalement aux travaux déjà cités :

BRIQUET (4), STAMP (5), BRIQUET (10), LERICHE (15), LERICHE (16), LERICHE (19), et en outre à :

LERICHE (29) Sur la signification des termes Landénien et Thanétien, *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. XXXIV, 1905, p. 201-205.

DOLLFUS, G. (30). Critique de la classification de l'Eocène inférieur (Lettre de M. G. Dollfus à M. M. Leriche. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. XXXIV, 1905, p. 373-382.

LERICHE, M. (31). Observations sur la classification des assises paléocènes et éocènes du Bassin de Paris, *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. XXXIV, 1905, p. 383-392.

STAMP, L.-D. (32). On cycles of sedimentation in the Eocene strata of the Anglo-Franco-Belgian Basin, *Geolog. Magaz.*, vol. LVIII, numéros 681-3, 1921, p. 108-114, 146-157, 194-200.

Je me suis demandé s'il n'était pas possible d'assimiler les différentes couches visibles à St-Josse et St-Aubin aux horizons que M. Dollfus a distingués parmi les dépôts fluvio-marins, saumâtres ou lacustres, de l'éocène inférieur du Bassin de Paris (1).

Voici l'essai de coordination auquel je me suis arrêté :

Divisions de M. Dollfus	Couches de St-Josse-St-Aubin
CUISIEN	YPRÉSIEEN
(a) Sables graveleux de Saincey, Pourcy, St-Saens.	Sables et graviers du Mt-Hulin.
SPARNACIEN	LANDÉNIEN (FACIES SPARNACIEN)
(e) Sables et grès de Chaillevois, Urcel. Argiles à <i>O. bellouvacensis</i> .	(F) Couches à Huîtres.
(d) Sables, argiles et lignites de Vauxbuin à Potamides.	(E) Couches à <i>Cyrena cuneiformis</i> et Potamides.
(c) Marne lacustre de Grauves, Mt-Bernon, à <i>Physa columnaris</i> .	D (b.c) Couches à <i>Cyrena cordata</i> . Banc à <i>Unio</i> et <i>Physa columnaris</i> .
(b) Sables, argiles, lignites de Rilly, Dormans à Cyrènes, Fausses glaises d'Auteuil.	(?) (D.a.) Base des couches à <i>C. cordata</i> .
(a) Sable et grès de Versigny, Laniscourt, argile plastique de Vaugirard, Poudingue de Nemours, Conglomérat de Cernay, de Meudon, du Breuillet.	(?) C (b.c.) Mienne supérieure, sable grossier à <i>Lepidosteus</i> .
THANÉTIEN	
(e) Calcaire lacustre de Rilly à <i>Physa gigantea</i> , Mortemer, Sézanne.	(c. a.) Mienne.
(d) Sables blancs de Rilly, Châlons-sur-Vesles, Jonchery.	LANDENIEN (FACIES THANÉTIEN)
(c) Grès de Gannes, Sable de Bracheux à <i>Cyprina scutellaria</i> .	(B.b.) Sable glauconieux blanc.
(a.b.) Tuffeaux.	(B.a.) Sable glauconieux vert.
	(A.) Argile.

(1) DOLLFUS (30), p. 382.

Ce tableau de concordance est essentiellement discutable; on peut se demander d'ailleurs s'il est possible d'établir un ordre de superposition avec des couches *locales* aussi variées que ces dépôts continentaux, lacustres ou saumâtres du Bassin de Paris. Certaines correspondances de couches sont nettes et évidentes; quelques unes paraissent inexactes ou même impossibles. C'est toutefois un hommage à rendre à la classification de M. Dollfus que de réussir à faire concorder, même à peu près, certaines des divisions établies par lui avec des couches que l'on voit en superposition naturelle dans le massif de St-Josse.

Je résumerai finalement la stratigraphie générale du petit massif de St-Josse, de la façon suivante :

YPRESIEN	}	FACIES SUP. SPARNACIEN	9. Sables et graviers du Mont-Hulin.	
			8. Sables et grès à <i>Ostrea bellovacensis</i>	
			7. Sables et argiles de St-Aubin à <i>Cyrena cuneiformis</i> et <i>Potamides</i> avec à la base des bancs riches en <i>C. cuneiformis</i> var. <i>Forbesi</i> .	
			6. Argiles sableuses et banc ferrugineux à <i>Cyrena cordata</i> , <i>Unio Waterleti</i> var. <i>stapulensis</i> , <i>Hydrobia sparnacensis</i> , <i>Planorbis hemistoma</i> , <i>Physa columnaris</i> .	
LANDENIEN			5. Couche de sable grossier à <i>Lepidosteus suessionensis</i> .	
			4. Sable limoneux (Mienne).	
			FACIES INF. THANETIEN	3. Sable glauconieux blanc
				2. Sable glauconieux vert
				1. Argile compacte avec biseau de sable.

VII. — CONCLUSIONS. — OSCILLATIONS DU MASSIF DE ST-JOSSE PENDANT LA PÉRIODE LANDÉNIENNE.

La mer landénienne a envahi la région crétacée continentale de St-Josse et y a laissé tout d'abord des sédiments que nous ne connaissons pas; puis elle a déposé de l'argile fine compacte au moment où elle atteignait son

maximum de profondeur. Mais très rapidement la région de St-Josse s'est soulevée à nouveau, et l'on voit un biseau sableux local interstratifié dans l'argile à St-Josse, indiquer cette première tendance au soulèvement; bientôt, la sédimentation marine prend un régime sableux définitif, et des végétaux amenés de la côte voisine forment des petits dépôts ligniteux; c'est déjà une plage qui remplace la pleine mer, la glauconie de sable qui s'y dépose, s'altère très vite, les sables de la plage sont blancs.

La mer se retire encore; il se dépose des vases sableuses mélangées de sables fluviaux, en stratification entrecroisée. Un régime lagunaire s'installe et disparaît vite: les Cyrènes et les Potamides ne se montrent que sporadiquement; il s'établit un régime franchement continental. A St-Aubin, il se forme une sorte de limon d'origine subaérienne, peut-être sur la rive ou près de la rive d'un lac ou d'une lagune isolée de la mer (mienne); à St-Josse, il se forme au fond dudit lac un dépôt sableux, fin, entremêlé de tourbe (mienne ligniteuse).

A St-Aubin comme à St-Josse, la partie supérieure du dépôt devient en tous cas, à un moment donné, le sol d'une rivière, d'un lac ou d'une lagune d'eau douce où vivent des Lépidostées.

Mais la mer semble reconquérir du terrain, car il se forme bientôt des vases à Unios et Planorbis, animaux d'eau douce, et à Cyrènes et Hydrobies, animaux saumâtres. La région est devenue un estuaire.

L'envahissement marin s'accuse, dans les lagunes se déposent de fines vases argileuses à Cyrènes et Potamides; parfois un coup de mer amène des sables à Huîtres.

Les Huîtres pullulent bientôt, signe que le régime marin domine franchement. Enfin, toute la contrée est envahie par la mer Yprésienne qui amène d'abord des galets et du sable.

EXPLICATION DE LA PLANCHE II

UNIOS ET CYRÈNES LANDÉNIENS DU NORD DE LA FRANCE

(Toutes les figures sont de grandeur naturelle, sauf la fig. 1 c.)

- FIG. 1. — **Unio Wateleti** Deshayes var. *stapulensis* nov. — Valve droite (Type). GISEMENT : St-Aubin ; Banc à Unios. 1 a, Face externe ; — 1 b, Face interne ; 1 c, Face interne, (Gr. = 5/3 environ), *m. a.* fossette musculaire antérieure ; *x*, fossette musculaire accessoire ; *a. 1*, dent latérale antérieure principale ; *a. 2*, dent latérale antérieure accessoire ; *p*, dent latérale postérieure ; — 1 d. Profil de la valve droite vue par son bord cardinal : *a 1*, dent lat. ant. principale ; *p*, dent lat. post.
- FIG. 2. — **Unio Wateleti** Deshayes var. *stapulensis* nov. — Aspect habituel de la coquille écrasée et à test desquamé à St-Aubin.
- FIG. 3. — **Unio Wateleti** Deshayes. — Exemple de la collection Watelet (Musée Gosselet à Lille), provenant de Soissons.
3 a, Valve droite, face externe ; — 3 b, Même valve, face interne ; — 3 d, Même valve, profil de la valve vue par son bord cardinal : *a*, dent latérale antérieure ; *p*, dent latérale postérieure ; — 3 c, Valve gauche, face interne.
- FIG. 4 à 9. — **Cyrena cordata** Morris. GISEMENT, St-Aubin, Zone à *C. cordata*, Banc à Unios.
4 a, Coquille très bombée du type *tumida* Wood, valve droite ; — 4 b, Même exemplaire vu par son bord cardinal ; — 5, Type subtriangulaire à crochets volumineux, valve droite, face externe ; — 6 a, Type subelliptique avec côtes d'accroissement onduleuses, valve gauche, face externe ; — 6 b, Même valve, face interne ; — 7. a, Type à région postérieure plate et à faible ornementation, valve droite, face externe ; — 7. b, Même valve, face interne ; — 8, Type moyen, valve droite, face externe ; — 9, Petit exemplaire subelliptique, valve gauche.
- FIG. 10. — **Cyrena cordata** Morris. GISEMENT. Colline-Beaumont (Plaquettes ferrugineuses). Moule interne vu par la valve droite, montrant en partie la charnière.
- FIG. 11 à 15. — **Cyrena cuneiformis** Férussac. GISEMENT. St-Aubin. Couches à *Cyrena cuneiformis*.
11, Coquille vue par son bord cardinal ; — 12, Valve droite, face externe ; — 14, Valve gauche, face interne ; — 15, Valve droite, face interne ; — 13, Type passant à la *C. Forbesi* Deshayes, valve gauche, face externe.

M. A. P. Dutertre rappelle, à la suite de cette communication, les travaux antérieurs sur les formations tertiaires de Saint-Josse, du pays de Caux et de la bordure méridionale du Boulonnais, puis, à cette occasion, il ajoute quelques observations sur les dépôts d'estuaires du Boulonnais.

M. G. Delépine présente quelques observations sur le Bajocien de la feuille de Mézières.

M. G. Dubar fait la communication suivante :

Note sur le Sinémurien de l'Ardenne
par G. Dubar

Dans une étude précédente nous avons fait connaître la faune des calcaires sableux de Renwez, à *Arnioceras geometricum*, du sommet du Sinémurien moyen. La présente note sera consacrée à exposer les caractères généraux du Sinémurien à l'est de Mézières jusqu'à la frontière belge.

Actuellement, la carte géologique de Mézières (1) comprend les divisions suivantes, depuis la base du Lias :

INFRALIAS : Conglomérat et grès calcareux à *Amm. angulatus*.

LIAS INFÉRIEUR : Calcaire à Gryphées arquées, alternant avec des marnes. *Amm. bisulcatus*.

LIAS MOYEN : 1° Base : Niveau du « Calcaire sableux », comprenant : Calcaires siliceux, calcaires argileux, sables et marnes.

Gryphaea cymbium,
Waldheimia numismalis,
Plicatula spinosa.

2° Milieu : Marne moyenne, quelquefois sableuse et micacée, à ovoïdes ferrugineux.

(1) Carte Géol. détaillée de la Fr., feuille de Mézières, n° 24.

Belemnites clavatus,

Bel. paxillosus,

Pecten aequalvis.

3° Sommet : Calcaire ferrugineux à *Terebratula tetraedra*. En certains points, gros nodules de phosphate dans les couches supérieures.

Lias SUPERIEUR (Toarcien) : Marne de Flize.

Dans cet ensemble, seuls le Lias inférieur et le Lias moyen attireront notre attention aujourd'hui.

L'étude de ces terrains tels que la carte les comprend, et des ammonites qu'ils renferment, m'a conduit à envisager une autre répartition des assises entre ces deux étages, le calcaire sableux rentrant dans le Sinémurien ou Lias inférieur⁽¹⁾.

Déjà M. Thiriet ⁽²⁾ avait signalé aux environs de Sedan, dans trois niveaux qu'il nommait : Calcaire à chaux hydraulique, calcaire sableux et calcaire à dalles (ces deux derniers correspondant au calcaire sableux de la carte), les ammonites qui permettaient de les classer dans le Sinémurien inférieur, moyen et supérieur.

Ces divisions sont aussi celles que je crois devoir admettre. Malheureusement, les ammonites restent rares dans ces dépôts, et bien souvent nous n'avons pour guide que la nature des sédiments et les associations de fossiles.

Voici quelques caractères qui aideront à reconnaître chacun de ces niveaux du Sinémurien ardennais en France :

1. — SINÉMURIEN INFÉRIEUR.

Le Sinémurien inférieur correspond à la « Marne de Wareq » ; il est composé de banes de calcaires marneux

(1) Le Lias inférieur débute dans la classification généralement admise actuellement avec *Amm. bisulcatus* et finit avec *Amm. raticostatus*.

(2) A. THIRIET. Recherches sur le Lias de la Bordure S. W. du Massif ardennais. Thèse présentée à la Fac. des Sc. de Paris. Charleville 1894.

durs, bleus au centre, qui se délitent souvent en boules, d'un aspect très caractéristique; ils s'auréolent de jaune par altération superficielle de la pyrite diffuse dans leur masse. Ils alternent avec des marnes bleues ou gris jaune. La roche, très peu ou non sableuse, a un grain fin.

Il convient de replacer dans l'Hettangien, au moins dans les environs de St-Menges, la base de ces calcaires marneux qui m'a fourni *Schlotheimia Charmassei* d'Orb., en compagnie de nombreuses *Montlivaultia*. C'est au-dessus que s'accumulent :

Gryphaea arcuata Lk.

Lima gigantea Sow., de toutes tailles,

Lucina liasina Ag.

Les cardinies sont peu fréquentes, et de petite taille ; les gastéropodes, généralement des pleurotomères, ne sont pas rares. Les brachiopodes ne sont représentés que par quelques Rhynchonelles ; certains lits sont riches en pentacrines, surtout vers le sommet.

Ce niveau peut être daté par la présence, vers sa base, d'*Arietites latisulcatus* Quenst., que j'ai recueilli à Bellevue, près de St-Menges; vers la partie moyenne de ces marnes, j'ai trouvé *Amm. Kridion* Hehl., à Charleville.

2°. — SINÉMURIEN MOYEN (Base du « calcaire sableux » de la carte).

Après le dépôt de ces marnes, la sédimentation sableuse envahit le Sud de l'Ardenne.

Ce sont des alternances de sable peu calcaire, jaune et de calcaire cimentant le sable, en bancs compacts, gris, un peu bleu. Les sables et les calcaires ont à peu près même importance, 30 centimètres chacun, en moyenne. Ces calcaires sableux, en général très pauvres en fossiles, autres que les *Pecten*, renferment, surtout vers le haut, des lits plus riches et comme pétris d'organismes : tiges d'encrines, cardines; on trouve alors rassemblés tous les fossiles ailleurs isolés dans la roche : *Pinna*, cardinies, une fou-

le de petits lamelibranches, des gastéropodes de toutes tailles, *Pentacrinus tuberculatus* Mil., dont certains bancs sont pétris; *Pecten disciformis* Schull. forme en certains bancs une lumachelle de ses coquilles entières empilées ; par places, une ammonite qui n'a quelquefois laissé que son empreinte dans la roche; les Belemnites sont représentées par de rares *Bel. acutus*; les gryphées (*Gryphaea arcuata*) sont rares aussi. Elles sont quelquefois remplacées par de grandes huîtres lisses ou plissées. On trouve même à ce niveau des polypiers du groupe *Isastraea*, cantonnés en certains bancs, et des débris d'ossements de reptiles. Notons aussi qu'il existe des lits de stratification entrecroisée, fait qui ne se renouvellera plus, à ma connaissance, dans le lias, en Ardenne française.

Ces caractères font du calcaire sableux un dépôt côtier presque dépourvu de matière argileuse, riche en lamelibranches, puis en gastéropodes, très pauvre en céphalopodes (il est vrai que les *Arietites* du groupe de *A. Bucklandi* y atteignent une taille énorme) et dépourvu de brachiopode. J'ai pu dater ces couches, après M. Thiriet, par la présence de :

Amm. Bucklandi Sow., à Charleville,

A. bisulcatus Brug., à la Nouvelle-France, aux 2/3 supérieurs du calcaire sableux,

A. Geometricus Oppel., à Montimont, près de Donchéry.

A. Bucklandi Sow., à Pouru St-Rémy.

et par d'autres fragments d'ammonites tricarénées du même groupe.

3. — SINÉMURIEN SUPÉRIEUR (Sommet du « Calcaire sableux » de la carte).

a) *Base*. — Les calcaires sableux du Sinémurien moyen supportent des sables plus marneux, bleus ou gris jaunâtre, et des calcaires bleus plus ou moins riches en sable.

La marne mélangée au sable lui donne une apparence

stratifiée qui le distingue des sables du « Calcaire sableux » sous-jacent, même dans les affleurements très altérés, où le sable, de couleur terreuse, reste cohérent. Les banes de calcaire bleu qui alternent avec ce sable, se délitent facilement, sans prendre l'aspect des couches sous-jacentes qui par altération s'isolent en lentilles dans le sable. De plus, à la base de cette nouvelle assise, les lits de sable atteignent souvent 0 m. 60 et plus, tandis que les banes calcaires interposés restent toujours peu épais.

En affleurements isolés, la base de ce Sinémurien supérieur, ne peut être confondue vu sa forte teneur en sable, avec les marnes et calcaires marneux du Sinémurien inférieur. De plus, ce niveau est le premier qui renferme de façon générale, des nodules de phosphate bleu-ardoise, ou brunâtres quand ils ne sont pas altérés, et riches alors en matières organiques fétides; ils sont auréolés de blanc et se dégagent ordinairement sans difficulté de la roche. Quand les calcaires ont disparu, les nodules restent seuls avec

Gryphaea cymbium Lk.,

Gr. obliqua Graf., quelquefois, à la base,

Belemnites brevis Blainv.

D'autres fossiles les accompagnent dans la roche fraîche :

• *Rhynchonella variabilis*, de petite taille, très nombreuse et d'une grande variété de formes,

Zeilleria numismalis,

Z. perforata Piette.,

Terebratula punctata Sow.,

Spiriferina Walcottii Sow.,

Spirif. rostrata Schloth.

Je n'ai trouvé dans ce niveau que de très petites ammonites, ne dépassant guère 1 centim. de diamètre, sauf à Mohon, *Amm. Turneri*, dans un nodule de phosphate. M. Thiriet a recueilli à St-Laurent, quand les carrières y étaient encore exploitées, *A. obtusus*.

b) *Sommet*. — Le sommet du Sinémurien supérieur est caractérisé par *Echioceras raricostatum* Zieten, dégagé d'un banc au nord d'Osnes, associé à *Bel. elongatus* Shill., *Gryphaea cymbium*. Ces fossiles étaient dans un banc de calcaire marneux renfermant peu de sable, au milieu de sables marneux de couleur terreuse.

M. Thiriet a trouvé cette même ammonite dans une carrière, près d'Escombres, avec *Deroceras armatum*, du Lias moyen. En Lorraine, M. Joly (1) a recueilli ces deux mêmes ammonites dans le calcaire ocreux sans pouvoir distinguer là l'extrême base du Lias moyen. Les géologues belges, de leur côté, se refusent à diviser leur Virtonien qui correspond au Sinémurien supérieur tel qu'il est entendu ici et à la base du Charmonthien, jusqu'à la zone à *A. Davæi* exclusivement.

J'ai trouvé aux environs de Carignan un banc de calcaire marneux renfermant plus de sable que le banc à *Amm. raricostatus*, mais pourtant très semblable, et qui m'a fourni, avec *Gryphaea cymbium*, d'une variété semblable à celle des couches inférieures, *Polymorphites JAMESONI*, c'est-à-dire la 2^e zone du Lias moyen, sous les marnes à *Belemnites clavatus* Blainv.

Il est difficile de trouver des caractères particuliers aux couches à *Amm. raricostatus*, à cause des rares gisements de ces ammonites. Les roches se différencient mal des bancs à *Amm. obtusus* de St-Laurent; et il faut monter jusqu'à *Bel. clavatus* pour observer un changement dans la sédimentation. Et comme il n'est pas toujours facile de séparer le Sinémurien moyen du Sinémurien supérieur, tous deux étant assez sableux, il reste une seule coupure naturelle : entre le Sinémurien inférieur et moyen.

(1) H. JOLY. Le Jurassique inférieur et moyen de la Bordure N.E. du Bassin de Paris. Thèse présentée à la Fac. des Sc. de Nancy. Nancy 1908.

À l'occasion de cette communication, M. **A.-P. Dutertre** donne quelques indications sur les affleurements liasiques qu'il a visités récemment dans les Ardennes :

1° *Environs d'Aiglemont.*

À la carrière Pilard, près du Bois Moreau, on exploite le haut du « Calcaire sableux » où M. Dutertre a recueilli les fossiles ci-après (1) :

Belemnites apicicurvatus,
Gryphaea cymbium, Lmk.,
Lima duplicata, Roem.,
Pecten textorius, Schloth.,
Pinna Hartmanni Zieten,
Terebratula cf. *punctata*, Sow.,
Waldheimia subnumismalis, Davidson,
Rhynchonella oxynoti, Davidson.

Les Gryphées se trouvent en abondance surtout dans une assise très sableuse; les banes calcaires contiennent des ammonites très mal conservées et difficiles à extraire.

2° *Environs de Margut.*

Un puits creusé récemment à la maison Bouhy, sur le chemin de Sapogne, a traversé les assises du « calcaire sableux » et atteint une nappe aquifère à moins de 5 mètres de profondeur; des blocs de calcaire provenant de ce puits, M. Dutertre a pu dégager un bel exemplaire de *Belemnites elongatus* Miller, avec son phragmocône.

Sur la colline, à l'est du chemin, vers l'altitude de 250 mètres environ, des tranchées ouvertes pendant la guerre permettent de voir les assises du « calcaire ferrugineux » exploitées jadis près de là, dans des minières encore visibles; le calcaire présente en certains endroits de véritables encroûtements ferrugineux; les fossiles ci-après ont été recueillis : (1)

Belemnites cf. *nodotianus*,
Belemnites sp. (jeunes individus),
Ostrea sportella, E. Dumortier,

(1) Déterminations de M. G. Dubar.

Pecten frontalis, E. Dumortier,
Pecten acuticostatus, Lmk.,
Pecten sp.,
Lima du groupe de *duplicata*, Roem.,
Pleuromya glabra, Ag.

Un peu plus bas les champs contiennent des fragments de calcaire bleuâtre, peu ferrugineux, pétri de petites astartes à stries concentriques faiblement marquées.

M. P. Pruvost fait, de la part de M. A. Briquet, la communication suivante :

Sur l'origine du Pas-de-Calais
par A. Briquet

I. — PHASE QUATERNAIRE DE TRANSGRESSION MARINE.

Pendant le Quaternaire, le niveau de la mer s'abaissait graduellement par rapport à celui du continent : abaissement dont les stades successifs se sont traduits, dans les vallées du nord de la France, par l'étagement des terrasses d'alluvions anciennes et par l'emboîtement des formes du relief.

L'abaissement fut cependant interrompu pour faire place, une fois au moins, à un relèvement du niveau marin. Celui-ci, après avoir occupé une position notablement inférieure, revint à 4 ou 5 mètres environ au-dessus du niveau actuel. Puis l'abaissement reprit son cours.

Le relèvement temporaire du niveau de la mer, et la transgression dont il s'est accompagné, semblent avoir été la cause d'un développement plus accentué, le long de la Manche, des formes topographiques littorales. On peut aussi leur rapporter, avec vraisemblance, l'ouverture du détroit du Pas-de-Calais.

La couche marine de Menhecourt

Le relèvement du niveau de la mer est démontré par l'existence, à Menhecourt, près d'Abbeville, d'une couche d'origine marine intercalée dans les alluvions anciennes de la Somme : alluvions disposées en terrasse entre 7 et 12 mètres d'altitude.

La couche marine ne peut plus être observée aujourd'hui à Menhecourt : les carrières de gravier où elle était visible ont depuis longtemps disparu. Mais l'existence du dépôt marin a été constatée par divers géologues, en particulier par Prestwich (1), observateur à la fois trop averti et trop scrupuleux pour que son affirmation laisse subsister aucun doute.

La présence de cette couche suppose bien un relèvement du niveau marin.

Pour la déposer, la mer s'est avancée dans la vallée de la Somme. C'était, depuis le bord du plateau picard qui constituait le rivage, une avance d'une vingtaine de kilomètres : car le plateau s'étendait au moins, comme il le fait encore aujourd'hui, jusqu'au cap Hornu à l'ouest de Saint-Valéry (18 kilomètres de Menhecourt) ; probablement plus loin encore dans l'ouest.

La mer n'a donc pu refluer sur cette longue distance à l'intérieur du plateau qu'à la faveur d'un relèvement important de son niveau.

Le fait s'est répété lors du récent relèvement de niveau qui clôtura la série des stades d'abaissement quaternaires : à l'époque moderne la mer revint sous les murs d'Abbeville.

Grâce à cette dernière circonstance, il est facile de déterminer avec exactitude le niveau moyen de la mer à

(1) J. PRESTWICH, On the occurrence of flint implements, associated with the remains of animals of extinct species in beds of a late geological period, in France at Amiens and Abbeville, and in England at Hoxne. *Philosophical transactions*, V, 1860, p. 284.

l'époque des alluvions de Menchecourt : niveau de la mer qu'on peut, plus brièvement, appeler le niveau de Menchecourt.

Ce niveau moyen était de 5 mètres supérieur au niveau moyen actuel. La couche marine de Menchecourt, dépôt abandonné dans l'estuaire à marée haute, se trouve, d'après les constatations très précises de Prestwich, à 10 mètres d'altitude. Cela fait une différence de 5 mètres environ avec l'altitude des alluvions marines récentes déposées à Abbeville dans des conditions analogues de marée.

On peut évaluer également avec une certaine approximation l'amplitude du relèvement qu'a subi le niveau de la mer à l'époque de Menchecourt.

Le lit sur lequel étaient transportées les alluvions fluviales de Menchecourt devait atteindre une pente d'environ 60 centimètres par kilomètre. Telle est en effet la pente moyenne des différents lits quaternaires de la Somme ; en particulier la pente du lit qui correspond au plus profond creusement de la vallée (1) et sur lequel s'est opéré le transport d'alluvions identiques.

Dans ces conditions, et à supposer même que le débouché de la vallée se soit trouvé seulement un peu à l'ouest de Saint-Valery, la transgression de la mer jusqu'à Abbeville suppose un relèvement minimum de son niveau atteignant 10 mètres. Il n'est guère exagéré d'attribuer à ce relèvement une amplitude de 10 à 15 mètres, et même plus, si le rivage primitif s'est trouvé plus éloigné dans l'ouest.

Effets du relèvement du niveau de la mer

Le relèvement, en provoquant un empiètement marqué

(1) Altitude de la base des alluvions quaternaires: — 15 m. à Abbeville, — 28 m. au Hourdel (distance des deux localités : 22 kilomètres). D'après V. КОММОНТ. Note préliminaire sur les terrasses fluviales de la vallée de la Somme. *Ann. de la Soc. Géologique du Nord*, XXXIX, 1910, p. 204.

de la mer sur ses rivages, développa dans une forte mesure les formes littorales caractéristiques d'une transgression : falaises et plate-formes dues à l'abrasion marine, levées de galets où s'accumulaient les débris de l'érosion.

Ainsi s'expliquent de nombreux traits de la morphologie côtière de la Manche et du Pas-de-Calais.

Ce sont, par exemple, les levées de galets anciennes, largement développées dans les Bas-Champs de Picardie, entre Somme et Authie aux environs du Crotoy et de Rue, et plus au nord entre Authie et Canche (1).

Par comparaison avec les levées modernes de Cayeux et du Hourdel, dont le sommet s'élève à 10 mètres au-dessus du niveau moyen actuel de la mer, on peut conclure de l'altitude, environ 15 mètres, de ces levées plus anciennes à un niveau moyen de la mer plus élevé d'environ 5 mètres que le niveau actuel : c'est bien le niveau de Menhecourt.

Une plate-forme littorale en relation avec ces levées anciennes s'observe près de Conchil-le-Temple, où elle affleure, sous les galets, à l'altitude de 6 à 7 mètres; elle vient buter, peut-être un ou deux mètres plus haut, contre une falaise morte cachée par l'amas de galets.

Sur la rive anglaise de la Manche, la ligne de rivage correspondant à ce niveau de 5 mètres, ou de Menhecourt, est connue depuis longtemps dans la falaise morte de Brighton et son prolongement vers l'ouest.

C'est surtout dans l'ouest de la Manche que prennent un grand développement les formes littorales de ce niveau : développement qui s'explique par la transgression marine, et le recul des rivages qui en fut la conséquence.

Les « plages soulevées » à quelques mètres seulement au-dessus du niveau de la mer actuelle existent sur les

(1) A. BRIQUET. Sur l'âge des cordons littoraux anciens des Bas-Champs de Picardie. *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, t. 169, 1919, p. 860.

côtes de la Normandie (Saint-Aubin-sur-Mer, nord du Cotentin), dans les îles anglo-normandes, en divers points de la Bretagne et sur les rivages méridionaux de l'Angleterre. On retrouve, sur le littoral atlantique, des plages anciennes en semblable situation, dans le Devon, le sud du Pays de Galles et le sud de l'Irlande.

L'époque de la transgression marine est déterminée par la présence, dans les alluvions fluviales de la terrasse de Menchecourt, de l'industrie chelléenne (1). Ces mêmes alluvions sont recouvertes non seulement par le limon récent, mais encore par le limon ancien à industrie acheuléenne.

Rien d'étonnant donc à ce que les plate-formes littorales du même niveau, dans le sud de l'Irlande et du Pays de Galles, supportent des dépôts glaciaires (2); sous ceux-ci on rencontre la faune à *Elephas antiquus* (3), précisément contemporaine du Chelléen en d'autres gisements.

Ces plates-formes constituent ce que Wright appelle la plage préglaciale, remarquable par la parfaite constance de son niveau dans toute la partie méridionale des Îles britanniques(4)

II. — AVANT LA TRANSGRESSION : L'ISTHME DE CALAIS

La transgression marine — qui amenait la mer dans la vallée de la Somme jusqu'à Menchecourt et lui faisait étendre son domaine aux dépens des rivages de la Manche et de l'Atlantique — explique l'ouverture, à la même

(1) V. COMMENT, *op. cit.*, p. 207.

(2) W. B. WRIGHT and H. B. MUFF, The preglacial raised beach of the south coast of Ireland. *Proc. Royal Dublin Society*, X, N.S., 1904, p. 250.

(3) R. H. TIDDEMAN, On the age of the raised beach of southern Britain as seen in Gower. *Rep. British Association, Bradford*, 1900, p. 760.

(4) W. B. WRIGHT, The quaternary ice age, 1914, p. 93.

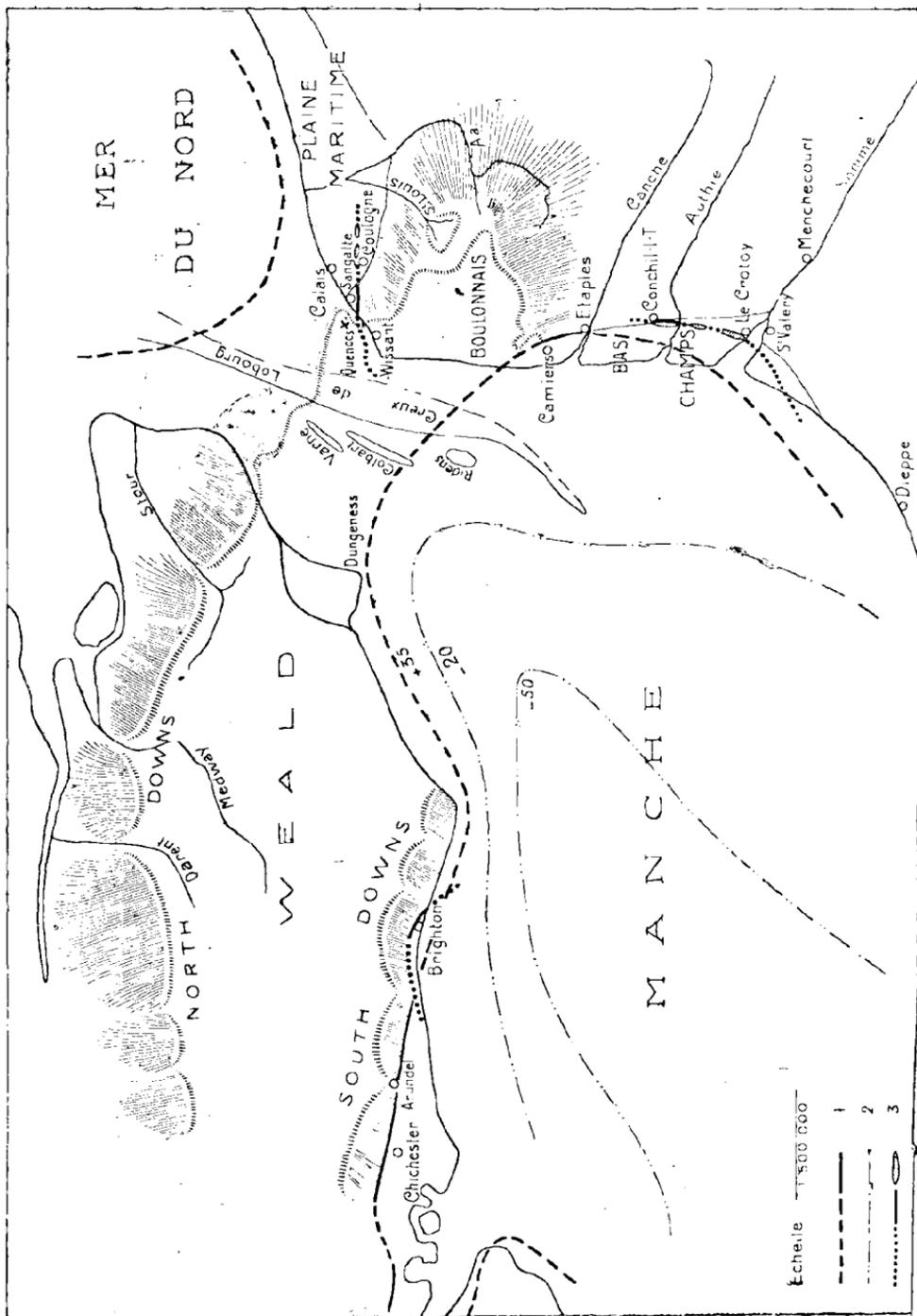


FIG. 1. — *Le Pas-de-Calais.*

1. Ligne de rivage supposée ou reconnue au niveau approximatif de 35 m.
2. Isobathes de la Manche primitive, rapportées au niveau actuel.
3. Ligne de rivage supposée ou reconnue, et levées de galets correspondant à la phase de transgression (niveau de 5 m.).

époque, du détroit du Pas-de-Calais. De cette ouverture témoigne, on le verra plus loin, l'existence de l'ancienne ligne de rivage observée à Sangatte.

Les deux mers, Manche et mer du Nord, occupaient déjà, très approximativement, leurs emplacements actuels. Mais elles restaient séparées par un isthme qu'on pourrait appeler l'isthme de Calais. Leur jonction n'a pu s'opérer qu'au travers d'une épaisse muraille de craie, celle qui, primitivement, devait réunir les North Downs à la crête de l'Artois.

Extension ancienne de la mer du Nord et de la Manche.

L'existence ancienne de la mer du Nord n'est pas douteuse. L'emplacement qu'elle occupe fut soumis, dès l'époque tertiaire, à un affaissement presque continu : les observations géologiques faites dans les Pays-Bas l'attestent avec suffisance.

Il existe même une preuve que des mouvements du sol se sont fait sentir, à date relativement récente, jusqu'au voisinage immédiat du Pas-de-Calais. Les mouvements ont affecté les dépôts — jusqu'ici provisoirement rapportés au Pliocène — des Noires-Mottes sur le Blanc-Nez. Ces dépôts se trouvent disposés en une sorte de synclinal ou de fond de bateau dont l'axe s'incline fortement vers nord à nord-est, c'est-à-dire vers la zone d'affaissement.

La région qu'occupe la mer du Nord était constituée par des terrains meubles, sables et argiles tertiaires, facilement entraînés par l'érosion subaérienne. La mer du Nord devait donc, à la faveur de l'affaissement continu de l'écorce terrestre en ce point, s'avancer largement sur cette région de faible relief, jusqu'à proximité de l'isthme crayeux.

D'autre part, les eaux marines occupaient la plus grande partie de l'emplacement de la Manche actuelle.

Le fond de la Manche — qui s'étend uniformément plat entre l'Angleterre et la France jusque vers Dungeness

et Dieppe — semble formé, directement ou sous une faible épaisseur de dépôts meubles, par la roche en place (affleurements portlandiens au large du Weald (1), roches cristallines et sédimentaires draguées au sud de la Cornouaille (2).

Le fond de la Manche serait donc une partie déprimée, affaissée, de l'ancienne pénéplaine qui, avant le début du Quaternaire, couvrait à l'altitude moyenne de 200 mètres le nord de la France et le sud de l'Angleterre (3). La cuvette de la Manche apparaît ainsi comme une vaste dépression tectonique (4) sur laquelle le Cotentin et les îles anglo-normandes dressent des sortes de horsts, et où la Grande-Fosse, au nord du Cotentin, peut représenter un compartiment plus affaissé.

Peu importe au surplus l'origine même de la Manche : la mer s'y étendait à une époque déjà ancienne du Quaternaire. Elle a laissé en divers points des lignes de rivage qui correspondent à des stades encore peu avancés du creusement des vallées.

En Angleterre, sur le versant des South Downs, une ancienne ligne de rivage s'observe aux environs d'Arundel et de Chichester : les dépôts littoraux les plus élevés atteignent l'altitude de 39 mètres (5), ce qui correspond à un niveau moyen de la mer d'environ 35 mètres.

(1) P. HALLEZ, Sur les fonds du détroit du Pas-de-Calais. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, XXVIII, 1899, p. 4.

(2) R. WORTH, The dredgings of the Marine biological Association (1895-1906), as a contribution to the geology of the English channel. *Journal Marine biol. Assoc.*, VIII, 1906, p. 118. — Voir aussi P. LEMOINE, La géologie du fond des mers : Manche et Atlantique du Nord. *Ann. de Géographie*, XXI, 1912, p. 385.

(3) A. BRIQUET, La pénéplaine du Nord de la France. *Ann. de Géographie*, XVII, 1908, p. 205.

(4) Vacher se représentait de manière analogue la Manche occidentale. A. DEMANGEON, A. Vacher. *Ann. de Géographie*, XXX, 1921, p. 71.

(5) CL. REID, The geology of the country near Chichester, *Memoirs of the Geological Survey, England and Wales*, 1903, p. 39.

C'est approximativement au même niveau moyen que se rapportent, en tant qu'ils peuvent être d'origine marine, les sables et galets qui couvrent les plateaux de l'île de Wight sur les bords du Spithead (1).

En Angleterre encore, les restes d'une ligne de rivage moins élevée, du niveau de 15 mètres environ, sont conservés dans les anciennes falaises de la pointe de Bembridge à l'est de Wight (2), et du Portland Bill (3)

Les traces d'une action marine ancienne sont également marquées sur le littoral français, au nord de la Canche.

Tout le bord du plateau de craie qui, au nord de la falaise actuelle de Normandie, domine les Bas-Champs de Picardie, est une ancienne falaise quaternaire, aujourd'hui fortement modifiée par l'érosion subaérienne. Mais l'âge de cette falaise est différent suivant les points.

Entre la Canche et la Somme, elle est, à hauteur de Conchil-le-Temple, la falaise correspondant à la transgression du niveau de 5 mètres (4).

Au sud de la Somme, elle est au moins en partie plus récente. On en peut juger par l'altitude de l'ancienne levée de galets qui, à son pied, s'étend sous Lanchères. Cette altitude, qui ne dépasse pas 9 mètres, indique un niveau moyen de la mer moins élevé que ne l'était celui de Menchecourt et des levées de Conchil-le-Temple (levées dont l'altitude atteint 15 mètres ainsi qu'il a été dit).

Par contre, au nord de la Canche, l'ancienne falaise — constituée par l'escarpement crayeux qui fait face à la mer entre Étaples et Camiers (5) — répond à une position

(1) H. J. OSBORNE WHITE, A short account of the geology of the isle of Wight, *Mem. of the Geol. Survey, England and Wales*, 1921, p. 174.

(2) *Ibid.*, p. 176.

(3) J. PRESTWICH, Note on the phenomens of the quaternary period in the isle of Portland and around Weymouth. *Quart. Journ. of the Geol. Soc. of London*, XXXI, 1895, p. 33.

(4) Voir page 144.

(5) Cet escarpement, qui tronque la cuesta périphérique du Boulonnais à la hauteur de Camiers, doit être distingué de celle-là, car l'origine en est forcément tout autre. Ici n'apparaissent pas sous le Crétacé supérieur les couches, peu résistantes à l'érosion, de la base du Crétacé, qui affleurent au pied de la cuesta et en expliquent la formation.

assez élevée de la ligne de rivage, qui est là de date plus ancienne.

Il n'est pas possible de déterminer exactement cette position : on distingue mal, sous le sable des dunes qui couvrent la pente, le raccordement de l'ancienne falaise et de la plate-forme littorale. Il s'agit pourtant d'un niveau supérieur à 15 mètres et probablement compris entre 20 et 30 mètres (1).

Existence d'un isthme entre la Manche et la mer du Nord.

La Manche s'avancait du sud, pendant le Quaternaire, assez loin dans la direction du Pas-de-Calais, comme la mer du Nord le faisait en sens opposé. Mais entre les deux mers, une barrière s'élevait.

Rien n'indique en effet que, sur l'emplacement du Pas-de-Calais actuel, les couches du sol aient été extraordinairement disloquées; ni qu'elles aient subi un affaissement, grâce auquel les deux mers auraient pu, dès la formation de la Manche, communiquer par une zone déprimée.

La structure géologique du fond du détroit est parfaitement connue par les sondages effectués il y a près de cinquante ans (2). Les assises crétacées s'étendent entre

(1) C'est à la présence de la mer sur l'ancienne plate-forme littorale de ce niveau qu'on peut attribuer l'existence de quelques paquets de galets de silex conservés, à Bel-Air près d'Etaples, sous le limon qui couronne la petite falaise actuelle. Les galets — d'ailleurs peu nombreux et assez souvent de nature cristalline — qu'on trouve sur cette falaise, mais au-dessus du limon, et recouverts seulement par le sable dunal, ont une origine différente. Ils ont été apportés là par l'homme, qui y a laissé des débris de cuisine. L'homme les avait recueillis au pied de la falaise où ils forment un banc important, et d'origine relativement récente, postérieure au relèvement final du niveau de la mer. Le banc est remarquable par l'abondance des roches cristallines exotiques. (A. BRIQUET, Les Bas-Champs de Picardie au nord de la Somme : la ligne de rivage ancienne. *Comptes rendus de l'Ac. des Sciences*, t. 172, 1921, p. 927).

(2) Chemin de fer sous-marin entre la France et l'Angleterre. Rapports présentés aux membres de l'Association sur les explorations géologiques faites en 1875 et 1876. Paris, 1877.

la rive anglaise et la rive française avec une régularité comparable à celle qu'elles affectent dans l'intérieur des deux pays. Elles plongent vers le nord-est, et laissent voir seulement quelques flexures transversales telles qu'on en connaît plusieurs dans le Crétacé de l'Artois. Ces flexures ont d'ailleurs pour effet non d'abaisser, mais de relever sensiblement les couches de craie sur l'emplacement du détroit.

De ces flexures, une est localisée sur la rive anglaise. Une autre est sur la rive française, où pointe, en face de la falaise de craie blanche supérieure, le grès d'âge crétacé inférieur qui forme l'écueil des Quenoës.

Entre ces deux flexures s'en trouve une troisième dont on voit apparaître l'existence lorsqu'on cherche à reconstituer les courbes de niveau d'une couche déterminée du Crétacé, la craie glauconieuse par exemple. Cette flexure est dans le prolongement des banes de Varne et de Colbart, qui ne sont peut-être pas sans rapports avec elle.

Il semble donc que la pénéplaine préquaternaire du nord de la France, affaissée sur l'emplacement de la Manche et sur celui de la mer du Nord, s'étendait au contraire sur le Pas-de-Calais sans déformation importante. Elle conservait là son altitude moyenne, et dressait un isthme entre la Manche et la mer du Nord.

C'est par cet isthme qu'étaient possibles, entre l'Angleterre et le continent, les communications terrestres auxquelles est due l'identité de la faune quaternaire dans les deux régions.

L'isthme fut attaqué par l'érosion quaternaire subaérienne qui partout disséquaît la pénéplaine. Mais il y resta en saillie une crête étroite, portion de la barre crayeuse qui s'est conservée au nord du Weald et au nord du Boulonnais.

Cette crête était, sur le Pas-de-Calais, un peu plus avancée vers le nord-est qu'elle ne l'est au nord du Boulonnais :

le fait est dû au relèvement de la craie par la flexure transversale des Quenocs.

La crête s'abaissait vers la mer du Nord par un glacis incliné; vers le sud elle dressait un escarpement, ou cuesta, qui continuait celui des North Downs (1). L'escarpement dominait une zone basse, formée par le Crétacé inférieur et voisine du niveau de la mer : cette zone basse s'étendait du Weald au Boulonnais.

III. — APRES LA TRANSGRESSION : LE PAS-DE-CALAIS

Le relèvement du niveau de la mer allait modifier complètement l'état des choses dans la région, en faisant pénétrer la mer au travers de l'isthme.

Ouverture du Pas-de-Calais

Au moment où le rivage marin était marqué par la falaise aujourd'hui morte de Sangatte, l'isthme en effet avait fait place à un détroit.

Et cette époque, où existait la falaise de Sangatte, est bien aussi l'époque de la transgression du niveau de 5 mètres, transgression attestée à Menchecourt et dans l'ouest de la Manche. Car l'ancienne ligne de rivage que représente la falaise morte de Sangatte, correspond à un niveau moyen de la mer plus élevé de 5 mètres environ que le niveau actuel. Ceci résulte de la comparaison avec la ligne de rivage actuelle, également constituée par une falaise, mais dont le pied se trouve à 4 ou 5 mètres plus bas.

Il existe donc à Sangatte une ancienne ligne de rivage avec dépôts marins de la même époque que la couche à coquilles marines des alluvions de Menchecourt.

Cette identité d'âge est encore confirmée par l'identité des terrains qui recouvrent les deux dépôts. A Menche-

(1) Les données fournies par les sondages du Pas-de-Calais permettent la reconstitution approximative, sur la carte, du tracé de l'escarpement.

court, le limon ancien recouvre, on l'a vu, les alluvions qui renferment la couche marine. Or, à Sangatte, il convient de rapporter aussi au limon ancien, à cause de l'état d'altération, la partie inférieure, et d'ailleurs la plus considérable, de la formation qui recouvre les dépôts marins conservés au pied de l'ancienne falaise (1).

L'existence de l'ancienne falaise de Sangatte, contemporaine de la transgression de Menhecourt, est le fait important qui fournit la preuve de l'existence du détroit à la même époque.

Il suffit, pour acquérir la conviction qu'il en est ainsi, d'examiner le tracé de l'ancienne ligne de rivage.

La falaise aujourd'hui morte tronquait de part en part — ceci apparaît avec netteté sur la carte — la barre crayeuse, principal obstacle qui pût s'opposer à la jonction de la mer du Nord et de la Manche.

Après avoir traversé toute la masse du Crétacé supérieur qui formait la crête, elle atteignait la zone du Crétacé inférieur à quelques centaines de mètres à peine au large du rivage actuel (que les flots font sans cesse reculer). Cette zone de roches tendres, largement déblayée par l'érosion subaérienne, bordait ainsi qu'il a été dit, du Weald au Boulonnais, l'escarpement méridional de l'arête crayeuse. Elle s'avancait précisément plus loin vers le nord-est dans l'axe de la falaise morte, grâce au relèvement des couches du sol sur l'emplacement des Quenocs.

Ainsi, lorsque, à l'époque de Menhecourt, la mer du Nord battait de ses flots l'ancienne falaise de Sangatte, elle franchissait l'emplacement de la barre crayeuse (2)

(1) A. BRIQUET, Sur une excursion dans le Pleistocène du nord de la France en compagnie de M. le Prof. Frank Leverett. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, XXXVII, 1908, p. 293.

(2) La barre crayeuse se trouvait être plus étroite au voisinage de Sangatte que plus à l'Ouest, par suite du plongement plus accentué des couches de la craie dans la partie est du détroit.

jusqu'à dressée sur l'isthme de Calais ; et elle s'avancait sur la région basse située au sud-ouest.

Il n'est à cela qu'une explication possible : l'existence, à travers la crête, d'un chemin qui livra passage aux eaux de la mer du Nord, le jour du relèvement de niveau et de la transgression. Ce chemin ne pouvait être que la vallée d'une rivière s'écoulant vers la mer du Nord, et dont la source se trouvait au sud de la crête.

L'existence d'une telle rivière est on ne peut plus vraisemblable.

C'était une rivière du groupe Stour, Medway, Darent en Angleterre, Saint-Louis et Aa en France. C'était un élément du réseau hydrographique conséquent qui descendait vers la mer du Nord sur le flanc, abaissé dans cette direction, de l'ancienne pénéplaine déformée.

Dans la cluse qu'ouvrait cette rivière à travers la barre crayeuse, le talweg ne pouvait se trouver qu'à faible altitude au-dessus du niveau de la mer, à cause de la proximité de la mer du Nord où débouchait la rivière. Quant à la partie du bassin située en amont de la cluse, le relief était faible dans cette zone de sables et d'argiles peu résistants du Crétacé inférieur. Par suite, la ligne de partage qui, au sud, séparait ce bassin de celui des tributaires de la Manche, présentait elle-même des points assez bas.

On peut dès lors se représenter l'événement qui suit la transgression marine.

La mer du Nord envahit la vallée qu'elle remonte. Passant par un point bas au-dessus de la ligne de partage, elle rejoint la Manche, qui elle-même reflue dans les vallées du versant opposé. Ainsi s'établit le détroit, dont l'élargissement se poursuit jusqu'au pied de l'ancienne falaise de Sangatte.

Le tracé de cette ancienne falaise est encore aujourd'hui accusé dans le relief du sol, depuis Sangatte jus-

qu'au delà de Coquelles. Et l'on voit aussi les restes du poulier édifié, à l'extrémité de la falaise, par les courants qui se dirigeaient de la Manche vers la mer du Nord. Ces restes sont les levées anciennes de galets de la Petite Rouge Cambre, de Coulogne et des Attaques, d'altitude plus élevée de 5 mètres environ que les levées modernes de la même région.

Peut-être une autre indication subsiste-t-elle de l'existence d'un bras de mer dans le Pas-de-Calais à cette époque. C'est la présence de la couche épaisse d'alluvions, avec éléments d'origine marine, qui s'observe, à Wissant, au débouché du ruisseau de Petit-Phare.

L'épaisseur de la nappe d'alluvions, 6 à 8 mètres environ, ne peut en effet s'expliquer que par un remblaiement en relation avec un relèvement du niveau de base. Une telle épaisseur serait, sans ce fait, hors de proportion avec l'importance du minuscule cours d'eau (même à supposer à celui-ci, comme c'est vraisemblable, un bassin un peu plus étendu dans la direction du Gris-Nez, lui-même plus avancé en mer qu'aujourd'hui).

Dans ces alluvions de Petit-Phare existent vers la base, à 11 ou 12 mètres, des couches de gros galets de silex si bien arrondis qu'ils ne peuvent être que des galets marins : la mer en transgression les aurait accumulés dans l'estuaire. Ces faits ne sont pas sans analogie avec les faits observés à Menchecourt.

Assèchement et nouvel ennoïement du Pas-de-Calais

Après s'être relevée jusqu'au niveau de Menchecourt et de Sangatte, la mer s'abaisse de nouveau. Chose possible, et même probable, le Pas-de-Calais s'est alors trouvé asséché, et avec lui une partie peut-être étendue des mers voisines, Manche et mer du Nord.

L'étude des vallées, sur le continent comme en Angleterre, montre que le creusement de celles-ci s'est effectué

bien au-dessous du niveau de la mer actuelle. On peut admettre pour l'abaissement correspondant du niveau de base une amplitude d'au moins 30 à 35 mètres sous le niveau actuel.

L'assèchement du détroit explique l'identité de la faune terrestre, qui persiste pendant le Quaternaire récent, entre l'Angleterre et le continent; et aussi la présence de cette faune, la faune à mammouth, en de nombreux points sur les fonds de la mer du Nord et du Pas-de-Calais.

De même l'action de l'érosion subaérienne sur le fond marin asséché peut rendre compte de certaines particularités du relief de celui-ci.

Au large de Boulogne existe une pente sous-marine rapide par laquelle les Ridens, puis, plus au nord, le Varne et le Colbart dominent vers l'est le Creux de Lobourg. Or, il semble que le fond de la mer soit formé par la surface même du Portlandien (1) débarrassée par l'érosion des couches meubles du Crétacé inférieur. La pente de cette surface vers le Creux de Lobourg serait expliquée par le prolongement, au travers des couches portlandiennes, de la flexure qui passe par le milieu du détroit.

De même la pente, d'orientation analogue, que montre le fond du Pas-de-Calais à la hauteur de Calais serait la pente de la surface du Crétacé dégagée par l'érosion et affectée par la même flexure.

Il existerait donc, marqué dans la topographie sous-marine, un accident monoclinal dont la crête est représentée par les Ridens, le Colbart et le Varne, et la partie basse par le Creux de Lobourg. La partie basse fut peut-être occupée par le collecteur qui, après l'assèchement du détroit, menait à la mer du Nord en retraite les eaux du Boulonnais.

(1) Le Portlandien affleure sur presque tout le fond du détroit entre Dungeness et la côte du Boulonnais. P. HALLEZ, *op. cit.*

Mais le Creux s'abaisse par endroits jusqu'à 60 mètres : il fut probablement approfondi jusque là par l'action érosive des courants marins, lorsque, le niveau de la mer se relevant, le Pas-de-Calais fut envahi par le bras de mer qui l'occupe aujourd'hui.

A ce relèvement dernier du niveau de la mer se rapportent, avec les formes littorales actuelles, une série de formes un peu plus anciennes, observées de part et d'autre du détroit, dans la Plaine maritime flamande et dans les Bas-Champs de Picardie (1). Ces formes plus anciennes correspondent déjà, très approximativement, au niveau que la mer occupe aujourd'hui.

Contribution à l'étude du Bathonien du Bas-Bouloonnais

par A.-P. Dutertre (2)

I. — INTRODUCTION

La transgression de la mer jurassique, commencée avec le lias (3), s'est étendue davantage dans le golfe boulonnais avec l'oolithique inférieur; les assises paléozoïques (dévonien et carbonifère) ont été ravinées et recouvertes en discordance par des sables et des argiles à lignites, dépôts qui témoignent du voisinage d'un continent; sur le bord oriental du golfe, un poudingue marque la limite de l'invasion marine: ainsi, le sondage du Boudela à Surques (4) a traversé, à partir de 87 mètres, un banc de galets de grès micacés et de quartz blanc de 35 centimètres d'épaisseur; à Alembon (5), des galets analogues reposant

(1) A. BRIQUET, Les Bas-Champs de Picardie au nord de la Somme : la ligne de rivage ancienne. *Comptes rendus de l'Ac. des Sciences*, t. 172, 1921, p. 927.

(2) Communication présentée à la séance du 22 juin 1921.

(3) L. BRETON. Le sondage de Framzelle, *Ann. Soc. Géol. du Nord*, 1899, t. XXVIII, p. 47 à 52.

(4) E. RIGAUX. Notice géologique sur le Bas-Bouloonnais, 1889, *Mém. Soc. Acad. de Boulogne-s-Mer*, XIV^e vol. 1893, 109 p.

(5) E. RIGAUX. Notes manuscrites.

sur le carbonifère, ont été atteints vers 188 mètres; à la carrière Randon à Croute(1), le bathonien débute par un poudingue de galets de schistes noirs reposant sur la surface irrégulière du calcaire carbonifère et supportant des argiles et des sables; enfin, un cordon littoral analogue retrouvé au sondage de Desvres (1) vers 217 mètres, indique aussi le début d'un cycle sédimentaire marin; de ces faits ainsi rapprochés on peut tirer des indications pour la restitution des premières lignes de rivage de la mer bathonienne. Les sondages montrent aussi que le golfe s'ouvrait au nord près du Gris-Nez et au sud vers Har-delot (2).

D'une façon générale, les dépôts de l'oolithique inférieur présentent des caractères peu franchement marins, mais les sables de la tranchée de Rinxent à la Vallée-Heureuse contiennent un banc de grès calcaireux grisâtre avec de nombreux moulages de fossiles, parmi lesquels un certain nombre de types de la faune marine de la Grande-Oolithe (3). L'épaisseur très variable de ces formations (3 mètres à Hydrequent, 30 mètres à Desvres, 58 mètres à Montataire (Outreau) (4), 50 mètres environ à Frametzelle, etc.), peut fournir aussi, dans une certaine mesure, des renseignements paléogéographiques sur le golfe médio-jurassique, en tenant compte toutefois des cavités que pouvait présenter la surface d'abrasion et aussi des ravinelements postérieurs; les indications fournies par les sondages paraissent bien montrer que là où ces dépôts ont leur plus grande épaisseur, ils reposent sur une masse importante de sédiments recouvrant le socle

(1) E. RIGAUX. Notice géologique.

(2) J. GOSSELET. Un sondage à Merlimont (P.-de-C.). *Ann. Soc. Géol. du Nord*, 1903, t. XXXII, p. 138 à 145.

(3) A.-P. DUTERTRE. Les premières couches marines du groupe oolithique dans le Bas-Boulonnais, *C. R. Somm., Séances Soc. Géol. de Fr.*, 1922, n° 6, p. 66-68 (note parue depuis la présentation de cette communication).

(4) E. RIGAUX. Notice géologique.

primaire; ce fait indiquerait une période de sédimentation continue depuis le début du système jurassique et même plus anciennement; ces formations peuvent d'ailleurs être réduites considérablement et même manquer complètement.

Les couches de sables et d'argiles à lignites supportent une série d'assises de constitution lithologique variée, marnes, calcaires marneux, argiles, calcaires oolithiques à éléments plus ou moins grossiers, dont l'ensemble forme l'étage bathonien.

Les affleurements du terrain bathonien sont limités dans le Bas-Boulonnais par suite d'accidents tectoniques importants, faille du Mont Despittes, faille de Belle, et d'un certain nombre de cassures assez complexes, perpendiculaires ou obliques aux premières; le jeu de ces mouvements verticaux a eu pour conséquence de déterminer des compartiments où les mêmes assises se retrouvent sur des plans différents; au sud de la faille de Belle, qui est la plus méridionale, aucun affleurement du terrain bathonien n'apparaît plus, mais les dépôts de cet étage ont été retrouvés en profondeur dans les sondages (Montataire, Desvres, Menneville, Bournonville, etc... (1); les résultats du sondage de Witrethun (2) (entre Bazingham et Leulinghen) font soupçonner un accident qui limite vers l'ouest les affleurements du même terrain; en effet, ce sondage exécuté sur la berge nord du ruisseau de Blacourt, à l'est du chemin de Marquise à Wissant, a traversé d'abord 12 mètres environ d'argiles oxfordiennes et a atteint ensuite le bathonien, tandis que les assises moyennes du même étage affleurent un peu plus à l'est du même point; il faut donc admettre nécessairement l'existence d'une cassure entre le sondage et ces affleurements; en outre, il

(1) A. OLRY. Travaux d'exploitation et de recherches exécutés dans le bassin houiller du Boulonnais, etc.. *Bull. Serv. Carte Géol. de France*, n° 100, t. XV, 1903-1904.

(2) Id.

existe encore d'autres accidents d'importance plus ou moins grande, sur le détail desquels je compte revenir ultérieurement.

Dans le compartiment formé par les deux grandes failles du Mont Despittes et de Belle, se trouvent les riches gîtes fossilifères des Pichottes (près de la station du Wast-Alinethun), du Bueq, de Cobrique (Bellebrune), de la ferme du Major et du village de Belle, etc., qui ont fourni une belle faune des couches supérieures; au nord de la faille du Mont Despittes et surtout autour du bourg de Marquise, se trouvent des affleurements beaucoup plus importants, où toute la succession des couches de l'étage bathonien peut encore être étudiée grâce à de nombreuses exploitations dont quelques-unes remontent à un âge très reculé; des carrières ouvertes aussi dans le calcaire carbonifère à Bléqueneques et à Hydrequent, pour l'exploitation des marbres, fournissent aussi de bonnes coupes. Enfin, il existe un affleurement isolé près de Vélinghen (Quesques) où la faune du Bathonien supérieur a été retrouvée dans le lit d'un petit ruisseau (1); le gîte fossilifère désigné par Edm. Rigaux (2) sous le nom de « Lengagne » fait aussi partie de cet affleurement.

La documentation paléontologique réunie depuis un siècle, surtout par les géologues locaux (3), et quelques autres, permet de se rendre compte de la richesse considérable de la faune de cet étage.

Dans l'ensemble de l'étage bathonien, la rareté des céphalopodes et l'impossibilité d'utiliser *pratiquement* leur distribution verticale pour reconnaître facilement des horizons paléontologiques, a conduit à utiliser quelques es-

(1) L. DOLLÉ. Notes d'excursions sur la feuille de Saint-Omer (Bouloonnais). *Ann. Soc. Géol. du Nord*, 1914, t. XLIII, p. 90 à 95.

(2) E. RIGAUX. Notice géologique.

(3) Je me fais un devoir de remercier ici M. G. Legay (de Boulogne) de l'aimable obligeance avec laquelle il m'a permis de consulter tant de fois les magnifiques séries qu'il a formées après plus d'un demi-siècle de patientes recherches.

pèces communes de Rhynchonelles pour caractériser plusieurs niveaux, mais ces fossiles ne sont pas tous très rigoureusement cantonnés dans les horizons indiqués ci-après, où ils sont le plus abondant.

Le tableau suivant résume d'une façon schématique les subdivisions établies dans ces conditions :

- D: } c. Calcaire oolithique siliceux jaune roux à *Rh. varians*, Schlot.
b. Calcaire oolithique jaune à *Rh. badensis*, Opp.
a. Calcaire marneux blanchâtre ou bleuâtre à *Rh. elegantula*, Bouch-Chant.
- C: Calcaire oolithique blanc, jaune ou bleu à *Rh. Hopkinsi*, Dav.
B: Calcaire oolithique jaune à *Rh. concinna*, Sow., et marne bleue à *Ostr. Sowerbyi*, Morr et Lyc.
A: Sables et argiles avec bancs de grès à fossiles marins et lignites.

La fin de l'étage bathonien a été marquée par un retrait de la mer; à Cobrique (Bellebrune) cet étage se termine par une surface durcie avec perforations de mollusques lithophages sur laquelle la mer callovienne a déposé des marnes ferrugineuses contenant des rognons formés par une gangue à oolithes ferrugineuses qui cimentent des fossiles roulés du bathonien supérieur et du callovien inférieur. Cette assise qui a été assimilée au *Kellaway rock* par Edm. Rigaux (1), contient notamment *Cosmoceras Galilei*, Opp., *Macrocephalites macrocephalum*, Schlot., *Belemnites Puzosianus*, d'Orb., *Rhynchonella spathica*, Lmk., *Zeilleria* (*Microthyris*) *umbonella*, Lmk., *Gryphæa dilatata*, Sow., *minor*; mais l'extension de ce dépôt ne paraît pas avoir été très générale dans tout le Boulonnais (2); il manque à Marquise, où l'étage callovien débute par des argiles à lignites; le sondage de Frametzelle ne semble pas l'avoir rencontré tandis que ceux de Montataire (Outreau) et de Desvres l'ont traversé respectivement sur 30 mètres et

(1) E. RIGAUX. Notice géologique.

(2) A Vélînghem (Quesques), Edm. Rigaux a recueilli quelques fossiles de cet horizon (E. RIGAUX, notes manuscrites).

1 m. 60 d'épaisseur; avec le callovien moyen et supérieur dominant les facies argileux très riches en céphalopodes, qui indiquent une plus grande profondeur des eaux.

II. — REMARQUES SUR LA FAUNE DU BATHONIEN SUPÉRIEUR.

Les assises *a*, *b* et *c* constituant le groupe D du tableau précédent ont été considérées comme formant un ensemble assez homogène au point de vue faunique, quoique les caractères lithologiques changent beaucoup d'une assise à l'autre. Les travaux antérieurs et, en dernier lieu, ceux de M. H. Parent, ont déjà tenu compte de la variation des faunes avec le changement des facies pétrographiques de ces dépôts; pour l'instant, je donnerai la liste des fossiles recueillis, à ma connaissance, dans l'assise *c*, me réservant d'en fournir de semblables plus tard pour les autres assises qui contiennent une faune beaucoup plus variée.

- Perisphinctes subbakeria*, d'Orb. (t. r.),
- sp. (t. r.),
- Macrocephalites macrocephalum*, Schlot., (t. r.),
- cf. *compressum*, Quendst. (t. r.),
- Nerinea carinata*, Piette,
- Procerithium* cf. *russicense*, d'Orb.,
- Cerithium* ? *spirale*, Rig. et Sauv., (t. r.),
- Pseudomelania* (*Hudlestoniella*) *niortensis*, d'Orb.,
- Dicroloma* (*Pietteia*) *denticulatum*, Piette (t. r.),
- Zizyphinus Brutus*, d'Orb.,
- Plagiostoma interlineata*, Buvign.,
- Ctenostreon luciense*, d'Orb.,
- Limatula gibbosa*, Sow.,
- Chlamys Rushdenensis*, Lyc. (t. c.),
- *rosimon*, d'Orb. (= *chlathratus*, Roem) (t. r.),
- *hemicostratus*, Morr. et Lyc.,
- Eopecten tegulatus*, Morr. et Lyc.,
- Amussium* sp.,
- Avicula* (*Oxytoma*) *costata*, Roem.,
- Pseudomonotis echinata*, Sow.,
- Gervilleia* sp.
- Pinna ampla*, Sow.,
- Parallelodon* ? sp.,
- Trigonia scarburgensis*, Lyc., et formes affines (t. r.),
- Astarte bathonica*, Morr. et Lyc.

- Ceratomya undulata*, Morr. et Lyc.,
Dictyothyris coarctata, Park. (r.),
Zeilleria (Microthyris sublagenalis, Davids. (t. c.),
 — — *lagenalis*, Schlot. (t. c.),
 — — *ornithocephala*, Sow.,
 — — *obovata*, Sow., et variétés (t. c.),
Rhynchonella varians, Schlot.,
Clypeus Boblayei, Mich. (r.),
Holactypus depressus, Desor.,
Echinobrissus clunicularis, d'Orb.,
Pygaster Trigeri, Cott. (t. r.),
Stomechinus serratus, Desor (r.),
 Zoanthaires nombreux (voir le tableau ci-dessous).

1. — L'ensemble des couches du Bathonien supérieur est assez riche en Zoanthaires; ces organismes s'étaient établis à l'abri du golfe et autour d'eux vivait une faune nombreuse d'échinodermes, de brachiopodes, de mollusques et de vers; plus tard, des épisodes coralliens se sont reproduits à diverses reprises et les dépôts du Rauracien, du Séquanien et du Kimmeridgien inférieur ont conservé les restes de quelques petits récifs coralliens; les couches qui les contiennent sont formées de sédiments déposés dans une mer plus ou moins agitée : ce sont tantôt des calcaires à oolithes plus ou moins grossières (assises *b* et *c* du Bathonien supérieur, calcaires oolithiques du ravin d'Hourcq près Carly et d'Hesdin-l'Abbé), tantôt des calcaires à polypiers (ravin de Brucquedal, près Hesdin-l'Abbé et ferme de Belledale à Tardinghen), ou des calcaires ferrugineux (Houillefort).

La liste suivante indique la répartition des Zoanthaires dans le Bathonien supérieur du Boulonnais :

	COUCHES		
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>
THAMNASTRÆINÉES			
<i>Anabacia Bouchardi</i> , M.-Edw. et H.	—	+	—
<i>Genabacia stellifera</i> , d'Arch.	—	+	—
<i>Microsolena</i> sp.	—	+	—
<i>Thamnastræa mammosa</i> , M.-Edw. et H.	—	+	—
— sp.	—	—	+

ASTRÆINÉES			
<i>Montlivaultia Smithi</i> , M.-Edw. et H.....			+
— <i>Rigauxi</i> , Tomes		+	
— <i>numismalis</i> , M.-Edw. et H.	+		
<i>Cladophyllia Babeana</i> , M.-Edw. et H.....			
<i>Septastræa rigida</i> , Tomes		+	
<i>Isastræa complanata</i>		+	+
— <i>explanulata</i> , M.-Edw. et H.	+		
<i>Latimæandra lotharinga</i> , de From.		+	
<i>Confusastræa magnifica</i> , Tomes		+	
— <i>obtusa</i>		+	
<i>Stylina</i> sp.		+	
<i>Cyathophora luciensis</i>		+	
<i>Cryptocænia plana</i> , Tomes		+	
<i>Convexastræa Waltoni</i> , M.-Edw. et H.		+	
<i>Bathycænia maneta</i> , d'Orb.	+		
— <i>hemispherica</i> , Tomes		+	
<i>Discocænia boloniensis</i> , Tomes		+	

2. — Les assises *b* et *c* sont les plus riches en Céphalopodes, et les Harpoceratidées représentées par plusieurs espèces du genre *Clydoniceras*, quoique toujours rares, sont les plus nombreuses; l'assise *a* n'a fourni, à ma connaissance, qu'un grand moule interne de *Clydoniceras Hochstetteri*, Opp., recueilli par M. G. Legay.

La présence confirmée de *Macrocephalites macrocephalum*, Schlot, dans l'assise *b* où il a été trouvé par Edm. Rigaux, M. G. Legay et M. le Dr Em. Dutertre, est un fait intéressant à noter car cette espèce sert habituellement à caractériser le niveau inférieur du Callovien.

Belemnites Puzosianus, d'Orb., a été signalé par M. H. Parent (1) dans « une couche de 0,30 cm à 0,40 cm de marne oolithique sableuse à oolites ferrugineuses abondantes avec *Pecten Rushdenensis* et *Avicula echinata* » ; mais ce céphalopode n'a jamais été recueilli en place dans l'une des assises du Bathonien supérieur par mes collègues de Boulogne ni par moi; cette découverte serait à rapprocher de celle qui précède; ainsi, le bathonien su-

(1) H. PARENT. Contribution à l'étude du Jurassique du Bas-Boulonnais (Coupe de Colembert à La Capelle), *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXVII, p. 65 à 107.

périeur du Boulonnais contiendrait déjà quelques types de céphalopodes de la faune callovienne; toutefois, dans des champs avoisinant la maison du Bueq et la ferme de Cobrique à Bellebrune, on trouve assez fréquemment de beaux fragments de rostres de cette bélemnite qui est commune dans la marne à oolithes ferrugineuses du callovien inférieur; ces champs contiennent par endroits un mélange des faunes du bathonien supérieur et du callovien inférieur produit par les labours; la même observation s'applique aussi bien à *Gryphæa dilatata*, Sow., *minor*, *Avicula inæquivalvis*, Sow., *Pecten fibrosus*, Sow., *Rhynchonella socialis*, Davids., trouvés par M. Parent dans la couche indiquée précédemment.

Le tableau suivant indique la répartition des Céphalopodes dans la succession des couches du Bathonien du Boulonnais :

	A	B	C	D		
	—	—	—	a	b	c
<i>Nautilus Baberi</i> , Morr. et Lyc.		+		—	+	—
— <i>subtruncatus</i> , Morr. et Lyc..		+			+	
<i>Perisphinctes subbakeriæ</i> , d'Orb.		+			+	+
— 2 sp. indéterm.		+				+
<i>Clydoniceras Hochstetteri</i> , Opp.....			+	+	+	
— <i>Legayi</i> , Rig. et Sauv...					+	
— <i>discus</i> , Sow.					+	
— 3 sp.					+	
<i>Macrocephalites cf compressum</i> , Quenést						+
— <i>macrocephalum</i> , Schlot.						+
<i>Belemnites fusiformis</i> , Park.		+		+		

3. — Le Bathonien supérieur a fourni une belle série de Trigonies de types variés; les couches *b* sont les plus riches et contiennent *Trigonia Bouchardi*, Opp., qui n'est qu'une variété locale de *T. bathonica*, Lyc.; à noter aussi la présence dans la couche *c* de *T. scarburgencis*, Lyc. et de quelques formes affines.

La liste ci-après comprend quelques espèces rares de lamellibranches recueillies dans l'assise *b* à la carrière des Pichottes (Pich.) à Cobrique (Cobr.) ou à une carrière aujourd'hui comblée entre Uzelot et Bernes (près Leulinghen).

Lioostrea subdeltoïdea, Pel. (Pich.),
Ostrea subrugulosa, Morr. et Lyc. (Cobr.),
Alectryonia Marshi, Sow. (Pich.),
— cf. *rastellaris*, Munster. (Uzelot),
— *gregarea*, Sow. var. (Pich.),
Placunopsis socialis, Morr. et Lyc. (Cobr.),
Plicatula fistulosa, Morr. et Lyc. (Pich.),
— *rigidula*, Phil. (Pich.),
Radula cardiiformis, Sow. (Pich.),
Eopecten tegulatus, Morr. et Lyc. (Pich.),
Leda lacryma, Morr. et Lyc. (Pich.),
Follastarte ellipsoïdalis, Cossm. (Pich. Cobr.),
Præconia sp. (Pich.).

Chlamys Rushdenensis, Lyc., est rare dans l'assise *b* et très abondant dans l'assise *c*, surtout à Cobrique; c'est l'espèce désignée habituellement sous le nom de *C. Bouchardi*, Opp., par les géologues boulonnais; avec M. Paul Fischer, j'ai constaté que, dans les environs de Rumigny (Ardennes), cette coquille occupe un horizon sensiblement analogue à la couche *c* et M. H. Parent (1) a déjà rappelé l'existence de ce fossile dans le *cornbrash* anglais.

4. — Dans l'assise *b*, le nombre des espèces de gastéropodes est très considérable; aux Calhaudes près Marquise, l'assise *b*, dont l'épaisseur est assez réduite, contient une faune riche surtout en petites espèces de gastéropodes.

Tornatella cingulata, Terq. et Jourdy (t. r.),
Cylindrobullina olivacea, Terq. (t. r.),
— *Patruclina*, Cossm. (t. r.),

(1) H. PARENT. Contribution à l'étude du jurassique du Bas-Boulonnais (Coupe de Colembert à La Capelle). *Ann. Soc. Géol. du Nord*, 1898, t. XXVII, p. 65 à 107.

Cylindrites Thorenti, Buv. (c.),
Palæohydatina undulata, Bean (r.),
Fibula multivoluta, Piette (c.),
Promathildia reticularis, Piette (r.),
— *tetrataniata*, Cossm. (r.),
— *Legayi*, Rig. et Sauv. (t. r.),
Pseudomelania (Hadlestoniella) Neptuni, d'Orb. (r.),
— — *communis*, Morr. et Lyc. (c.),
Arrhoges (Monocyphus) Bouchardi, Rig. et Sauv. (c.),
Dicroloma acuminatum, Piette (a. r.),
— *Viquenesti*, Piette (t. r.),
Diarthema sp. (r.),
Procerithium Loricari, Deslongch. (a. r.),
Nummocalcar (Platybasis) pulchellum, d'Orb. (c.),
Discohelix turbiniformis, Lyc. (r.),
Ampullina Stricklandi, Morr. et Lyc.
Lobostoma texatum ? Lyc (r.),
Nerita gea, d'Orb. (c.),
Phasianella tumidula, Morr. et Lyc. (r.),
Calliomphalus (Metriomphalus) Davousti, d'Orb. (c.),
Eucyclus halesus, d'Orb. (c.),
Zizyphinus Brutus, d'Orb. (c.),
— — — — *Puncturella acuta*, Deslongch. (t. r.),

Ce gîte fossilifère a fourni aussi de nombreux lamelli-
branches, citons notamment :

Alectryonia costata, Sow. (c.),
Heligmus polytypus, Deslongch. (r.),
Plicatula fornicata, Rig. et Sauv. (t. r.),
Chlamys vagans, Sow. (c.),
Pseudomonotis echinata, Sow. (t. c.),
Gervilleia monotis, Deslongch. (r.),
— *tortuosa*, Sow. (a. r.),
Parallelodon æmulum, Philipps. (a. c.),
Macrodon hirsonense, d'Arch. (a. c.),
Lamopsis ooliticus, Morr. et Lyc. (c.),
— *minimus*, Sow. (c.),
Nucula variabilis, Sow. (a. c.),
Leda lacryma, Morr. et Lyc. (c.),
— *mucronata*, Morr. et Lyc. (c.),
Trigonia bathonica, Lyc., var. Bouchardi, Opp. (a. c.),
— *pullus*, Sow. (a. c.),
— *Painci*, Lyc. (a. c.),
Astarte unguis, Rig. et Sauv. (a. r.),
Pollastarte ellipsoïdalis, Cossm. (a. r.),
Prorokia minima, Lyc. (r.),

- Opis Leckenbyi*, Lyc. (a. c.),
— *divisus*, Rig. et Sauv. (r.),
Cœlopis Legayi, Rig. et Sauv. (r.),
— *pulchella*, d'Orb. (r.),
Trigonopsis Woodwardi, Rig. et Sauv. (r.),
— *stimilis*, d'Orb. (r.),
Protocardia Stricklandi, Morr. et Lyc. (a. r.),
Cardium citrinoïdeum, Phil. (a. r.),
Venilicardia nuculiformis, Morr. et Lyc. (a. c.),
— *Lowei*, Morr. et Lyc. (c.),
Plesiocyprina Davidsoni, Rig. et Sauv. (r.),
Anisocardia tenera, Morr. et Lyc. (ac. c.),
Pseudotrapezium caudatum, Lyc. (c.),
Isodonta Woodwardi, Lyc. (r.),
Pholadomya Legayi, Rig. et Sauv. (a. r.),

Parmi les Brachiopodes et les Echinodermes, on peut citer quelques espèces rares trouvées avec de nombreuses espèces communes dans les autres gisements :

- Hamptonina* (1) *furcata*, Sow.
Disculina hemispherica, Sow.
Cidaris bathonica, Cott. (radioles surtout),
Cidaropsis ?
Hemipedina sp.
Pseudodiadema subcomplanata, Desor.

5. — *Rhynchonella decorata*, Schlot. n'a pas été trouvée en Boulonnais au moins sous sa forme typique; une coquille qui s'en rapproche assez sensiblement a été recueillie très rarement à Locquinghen par M. G. Legay, dans l'oolithe blanche de Marquise (assise C), et aussi vers la base de l'assise du calcaire marneux a; dans les Ardenes, ce brachiopode se trouve à un niveau très constant qui occupe dans la succession verticale des couches bathoniennes une position comparable à celle où une forme affine a été trouvée en Boulonnais.

Rhynchonella varians, Schlot. est surtout abondante dans les couches terminales du Bathonien (assise c du groupe D) et le talus de la gare de Rinxent montre un

(1) Dr Louis ROLLIER. Synopsis des Spirobranches (Brachiopodes) jurassiques celto-souabes, 4e partie, 1919. *Mém. Soc. Paléontol. suisse*, Genève, vol. XLIV, 1920, p. 360.

calcaire oolithique qui en est pétri par endroits; aux environs de Toul et en Wœvre (1), ce fossile se trouve vers la partie moyenne des assises supérieures du bathonien et en Alsace, à Bouxwiller notamment, je l'ai recueilli tout en haut de la même série où il est très abondant.

Parmi les très nombreuses Zeilleries bicornes (2) que l'on peut récolter surtout dans l'assise *b*, on trouve des formes de passage entre *Zeilleria (Microthyris) obovata*, Sow., et *Z. (Microthyris) digona*, Sow., mais ce dernier type est rarement réalisé d'une façon bien caractéristique, comme en Normandie.

Eudesia cardium, Sow. et *Dictyothyris coarctata*, Park. ont été recueillies dans les assises *b* et *c*, où elle sont peu communes.

Les travaux du Dr H.-E. Sauvage, d'Edm. Rigaux (3) et de M. H. Parent (4), qui ont établi des subdivisions dans l'étage bathonien du Boulonnais et distingué des horizons fossilifères, contiennent des listes de fossiles déjà nombreuses qui seront augmentées notablement lorsque la révision que j'ai entreprise sera achevée.

(1) Henry JOLY. Le jurassique inférieur et moyen de la bordure est du Bassin de Paris. Thèse. Nancy, 1908.

(2) Consulter sur cette famille Dr Louis ROLLIER, *op. cit.*

(3) H.-E. SAUVAGE et E. RIGAUX. Description de quelques espèces nouvelles de l'étage bathonien du Bas-Boulonnais, 1867. *Mém. Soc. Acad. Boulogne-s-Mer*, t. III, 1868-69, 1re partie 1869.

H.-E. SAUVAGE et E. RIGAUX. Sur les couches comprises entre le Carbonifère et le terrain bathonien. *Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 3e série, t. VIII, p. 512 à 514.

H.-E. SAUVAGE et E. RIGAUX. Excursions dans le terrain bathonien du Boulonnais et études sur sa constitution, *id.* p. 557 à 579.

E. RIGAUX. Notice géologique sur le Bas Boulonnais.

(4) H. PARENT. *op. cit.*

H. PARENT. Coupe de la Grande Oolithe à Le Wast (Boulonnais), *Ann. Soc. Géol. du Nord*, 1899, t. XXVIII, p. 166 à 170.

Les alluvions quaternaires

de la Vallée de l'Escaut d'après les sondages

par J. Gosselet (1) (Mémoire posthume)

Par suite d'une circonstance géographique encore inexplicée, le bassin houiller du Nord concorde sur une grande étendue avec le cours de l'Escaut. C'est au point que l'on a cru longtemps dans le public (c'est ce que j'entendais dire dans mon enfance) que le charbon d'Anzin provenait de bois enfouis sous les alluvions de l'Escaut. Il résulte de cette coïncidence que beaucoup de sondages de recherche et beaucoup de fosses d'exploitation traversent les alluvions du fleuve.

Il était utile de réunir tous les documents concernant ces alluvions. On pouvait espérer trouver dans leur étude des considérations stratigraphiques intéressantes sur le régime du fleuve. Mais cet espoir ne s'est pas complètement réalisé. Bien que très nombreux, les sondages n'ont pas été faits avec la méthode qu'exige une étude géologique sérieuse des terrains récents. Ils avaient un tout autre but.

Espérons que l'attention étant attirée sur ces dépôts, les travaux ultérieurs pourront peut-être servir de base à des conceptions plus scientifiques.

L'Escaut, lorsqu'il pénètre dans la zone houillère, est une rivière de faible étendue, mais déjà assez importante. Outre qu'il est alimenté par les nombreuses sources qui sortent de la craie, il recevait anciennement un riche affluent, la Sensée, qui lui apportait les eaux des environs d'Arras (2).

(1) Ce mémoire a été déposé par J. Gosselet au Secrétariat de la Société, en novembre 1914.

(2) La Sensée naturelle, celle qui existait avant la conquête romaine, recevait, comme M. Ladrrière l'a démontré, la Scarpe d'Arras qui passait par le Marais de Vitry et allait joindre la Sensée près de Hamel.

Ces deux rivières, Escaut et Sensée, ne traversant que des terrains de craie et des couches tertiaires essentiellement sableuses, leurs alluvions se réduisent donc à un cailloutis de silex, à du sable et à du limon.

Si les phénomènes glaciaires se sont fait sentir dans le Nord de la France, leurs résultats n'ont pas encore été reconnus, ou du moins nettement exposés. Certainement toute la région de l'Escaut a été couverte par le limon pleistocène dans lequel on a trouvé par ci, par là des dents d'éléphant ou des os de rhinocéros, et où M. l'abbé Godon a reconnu près de Cambrai un magnifique gisement fossilifère remarquable par la présence de rennes, du spermophile et autres animaux des pays froids.

L'étude du limon a été faite d'une manière magistrale par M. Ladrière. J'ai à y revenir d'autant moins que le limon pleistocène n'existe pas dans la vallée de l'Escaut ou du moins ne fait pas partie de ce que l'on peut appeler les alluvions du fleuve.

L'âge de ces alluvions est encore indéterminé parce qu'on n'y a pas trouvé de fossiles. Dans l'incertitude, on les rapportera aux deux terrains holocène et pleistocène, en admettant que l'Escaut a déposé ses alluvions holocènes dans la vallée pleistocène et sur les alluvions pleistocènes.

D'après cette considération, les couches quaternaires de la vallée de l'Escaut seront classées de la manière suivante :

Terrain holocène :	Limon
	Sable supérieur
	Tourbe
Terrain pleistocène :	Sable inférieur
	Gravier ou diluvium

On prendra la tourbe comme limite séparative de l'holocène et du pleistocène, car dans toutes les vallées de la région, la tourbe s'est produite lorsque le renne avait déjà quitté le pays; lorsque les hommes qui y habitaient

avaient déjà pris l'habitude de polir leurs instruments de silex ou de grès.

La tourbe signalée par les sondages est de la tourbe fluviatile formée dans les marais autour des cours d'eau. Elle devenait sableuse ou graveleuse lorsque les alluvions du fleuve arrivaient dans le marais. Son épaisseur ne dépasse guère 2 m. et elle est souvent réduite à quelques décimètres. Elle manque sur les bords de la vallée, lorsque le sondage est situé en dehors de l'ancien marais tourbeux ; elle peut manquer aussi sur l'emplacement de l'eau courante.

Lorsque le sondage n'a pas rencontré de tourbe, il devient difficile de distinguer le sable supérieur du sable inférieur et par conséquent de tracer la limite entre l'holocène et le pleistocène.

Le limon est jaune ou brun. Il est désigné dans les sondages sous les noms de terre végétale et d'argile. On doit le considérer comme un dépôt d'inondation ou de ruissellement.

Le gravier est probablement composé de silex brisés et roulés en fragments plus ou moins volumineux ; les indications des sondages ne permettent pas de l'apprécier. Il est plus ou moins mélangé de sable. On doit le considérer comme le diluvium formé par le fleuve à l'époque où il a commencé à remblayer son lit.

Lorsque ce diluvium repose sur des couches tertiaires ou sur la craie sénonienne, son âge quaternaire est certain ; mais il n'en est plus de même lorsqu'il est superposé à la craie, au silex ou aux marnes crayeuses. Le gravier pourrait alors n'être autre chose que le conglomérat à silex pré-tertiaire. C'est une question assez délicate que l'on doit examiner dans chaque cas particulier.

Le sable quaternaire de la vallée de l'Escaut est mal caractérisé. On doit d'abord le diviser en sable supérieur ou holocène, et sable inférieur ou pleistocène, selon qu'il est au-dessus ou au-dessous de la tourbe. Lorsque la tourbe manque on ne peut pas les distinguer.

Le sable supérieur indique soit une époque où le fleuve a pris une nouvelle activité, soit un changement dans la direction du courant qui apportait les sédiments.

Dans quelques sondages on dit sable coquiller, il contient certainement des coquilles d'eau douce, mais nous ne savons pas si ce sont des coquilles de marais ou des coquilles de courant.

Le sable supérieur est parfois qualifié de sable vert (sondage 461) (1) ; il n'y a rien d'étonnant à ce qu'un fleuve qui lave des sables glauconifères, du tuffeau glauconifère, de la craie glauconifère eut des sédiments chargés de glauconie.

Le sable est quelquefois remplacé par de l'argile bleue (sond. 376), ou présente des modifications que les ouvriers sondeurs ont qualifiées par les termes de tuf et de ture. Le premier doit être une roche sableuse cohérente ; le second implique une idée de dureté.

La base des alluvions quaternaires est intéressante à constater. Le gravier repose généralement sur la craie ou sur le sable landénien. Cependant il apparaît parfois des fonds inattendus ou problématiques.

C'est par exemple le Ciel de Marne. Cette expression désigne chez les mineurs d'Anzin la couche qui repose directement sur la craie et qui, généralement, est le tuffeau landénien. Mais dans les sondages on a pu prendre comme Ciel de Marne une craie impure ou altérée.

Aux sondages 201 et 204, on a sous le diluvium une argile sablonneuse ou plastique, qui atteint jusqu'à 12 m. d'épaisseur. Je la suppose la base du tuffeau landénien, une sorte d'argile de Louvil.

Il en est de même des 4 m. d'argile verdâtre que l'on rencontre à la fosse Thiers à Bruay ; des 4 à 6 m. d'argile

(1) Les numéros de ces sondages sont ceux que j'ai adoptés dans le fascicule IV (région de Valenciennes) de mon *Mémoire sur les Assises crétaciques et tertiaires dans les fosses et sondages du Nord de la France*.

sablonneuse bleuâtre des forages 209, 210, 211 ; de l'argile compacte noire, épaisse de 0,20, qui se trouve entre le gravier et la craie au sondage 207.

*Sondages de la Vallée de l'Escaut
en amont de Valenciennes*

1° Forages pour des puits à eau dans la ville basse de Bouchain. Ils traversent :

Terre noire	2,50	Holocène	5,50
Tourbe	3,00	Pleistocène	3,00
Gravier	3,00		—
Craie à silex cornus.		Quatern.	8,50

2° Fouilles faites aux sources de Neuville pour les eaux de Denain :

Alt. 31 m.	Limons brunâtre tourbeux..	2,20	Holocène	4,90
	Limons avec débris de craie.	0,30		
	Limons av. veinul. de tourbe	0,30		
	Tourbe pure spongieuse...	0,85		
	Tourbe av. veinul. sableuses	0,35		
	Tourbe av. débris de craie	0,90		
	Glaise grise avec sable et craie	1,75	Pleistocène	4,05
	Glaise presque pure.....	0,70		
	Glaise avec veinules de sa- ble et de gravier.....	1,30		
	Gravier à gangue crayeuse..	0,30		
Base 22 m.	Craie à silex.		Quatern.	9,00

Ici le pleistocène est presque entièrement représenté par de la glaise. L'emplacement de la source de Neuville était probablement sur une anse de la vallée, en dehors du courant.

3° Fosse de Douchy (308) :

Alt. 33 m.	Argile	8,50	Holocène	12,00
	Tourbe	3,50		
	Gravier	3,00	Pleistoc.	3,00
			Quatern.	15,00

On ne comprend guère cette coupe. Elle correspondrait à un entonnoir de la surface crayeuse.

4° Sondage 180 sur la rive gauche de l'Escaut, à 225 m. en aval de l'ancien déversoir :

Alt. 31 m. Argile	1,00	Holocène	5,15
Sable mouvant vert.....	3,15		
Tourbe	1,00		
Sable mouvant blanc.....	1,20	Pleistocène	4,35
Gravier	3,15		
Base 21 m. Craie.		Quatern.	9,50

5° Sondage 178, sur la rive droite du Vieil-Escaut, avant l'écluse :

Alt. 31 m. Argile	2,00	Holocène	6,00
Tourbe	4,00		
Sable	1,50	Pleistocène	3,50
Gravier	2,00		
Base 21 m. Craie.		Quatern.	9,50

6° Sondage 179, à 4 m. au levant du précédent :

Alt. 31 m. Argile	2,00		
Tourbe	1,27	Holocène	3,27
Sable	2,50	Pleistocène	8,77
Cornus (gravier) marne....	6,27		
		Quatern.	12,04

Dans ce sondage et dans les suivants, je suppose que l'expression de cornus employée par les sondeurs désignent du silex pyromaque qu'ils ne connaissent que par des fragments. La détermination est douteuse car le terme de cornus pour les mineurs d'Anzin indique la craie à silex.

On voit combien les alluvions du fleuve varient à 4 m. de distance.

7° Sondage 176, sur la rive droite de l'Escaut, branche du Moulin, à 303 m. au S. E. de la fosse Villars :

Alt. 32 m. (1) Argile.....	1,00	Holocène	5,45
Tourbe	4,45		
Sable	1,15	Pleistocène	7,75
Cornus (gravier) 1.....	6,60		
Base 22 m. Marnes (bleues).		Quatern.	13,20

(1) Il y a eu certainement erreur d'altitude dans mon mémoire de 1913.

8° Sondage 177 fait à 205 m. au S. E. de la fosse Villars, et à 100 m. du précédent :

Alt. 32 m. Argile	1,10	Holocène	2,40
Tourbe	1,30		
Sable	3,30	Pleistocène	9,90
Silex	6,60		
Base 20 m. Marnes (bleues).			
		Quatern.	<u>12,30</u>

9° Fosse de l'Enclos (120) :

Alt. 32 m. Argile	1,60	Holocène	6,55
Tuf.	1,70		
Sable mouvant	1,10		
Tourbe	0,60		
Argile bleue.	1,50		
Tourbe	0,05		
Gravier avec silex.....	5,45	Pleistocène	<u>5,45</u>
Base 20 m. Marne avec silex.			
		Quatern.	<u>7,00</u>

Cette coupe est remarquable par la grande épaisseur de l'holocène et le faible développement du pleistocène.

10° Sondage de l'Enclos (120) à 590 m. de la fosse vers Villars, par conséquent près du Vieil-Escaut :

Alt. 32 m. Argile sableuse jaune.....	2,20	Holocène	4,10
Tourbe	1,90		
Sable mouvant	1,70		
Gravier	0,50	Pleistocène	<u>7,20</u>
Silex	5,00		
Base 21 m. Marnes (bleues).			
		Quatern.	<u>11,30</u>

Le passage de l'Escaut à Denain est assez indéterminé en raison des expressions dont se sont servis les sondeurs quand ils ont rencontré des silex. Ils emploient les termes de graviers, silex, cornus. Le premier indique à peu près sûrement le diluvium, le troisième pourrait tout aussi bien signifier le diluvium ou la craie à silex, car c'est le terme généralement employé par les mineurs d'Anzin pour cette dernière assise. Quant au mot silex, il est plus vague encore.

A la fosse de l'Enclos, la coupe est claire, quoique assez extraordinaire, en égard à la réduction du pleistocène. Au sondage de l'Enclos, fait entre la fosse de ce nom et la

fosse Villars, non loin du Vieil-Escaut, le sondeur distingue les graviers et les silex; je crois qu'il y a lieu de les réunir dans le diluvium.

En amont du Vieil-Escaut, sur la rive droite, le sondage 178 dit gravier; le sondage 179 à 4 m. de distance, dit cornu; le sondage 180, situé en face sur la rive gauche, reprend le nom de gravier. Tout cela serait du diluvium.

Les sondages 176 et 177, situés à 100 m. de distance, disent l'un cornus, l'autre silex. Je suppose que ce sont des amas de cailloux qui se sont faits au pied d'une falaise, car dans les fosses Villars et Jean-Bart, à 100 m. et 300 m. de ces sondages, il n'y a plus de quaternaire, la craie à silex se trouve sous le limon.

11° Sondage du Pont de Denain (124) :

Alt. 38 m. Terre végétale	0,87	Holocène	7,30
Argile	1,69		
Tourbe	3,43		
Argile bleuâtre	1,31		
Gravier	0,62	Pleistocène	2,56
Sable	0,30		
Graviers	1,64		
Base 28 m. Marne.			
		Quatern.	9,86

12° Sondage 175 près du Pont :

Alt. 38 m. Argile	2,00	Holocène	6,00
Sable	2,00		
Tourbe	2,00		
Cornus	4,50	Pleistocène	4,50
Base 28 m. Marne (bleue).			
		Quatern.	10,50

13° Sondage 250, au Pont de Rouvignies :

Alt. 32 m. Terre argileuse	2,00	Holocène	5,35
Tuf gras bleu	1,00		
Tourbe	2,35		
Marlette sablonneuse	1,00	Pleistocène	5,00
Gravier	3,95		
Base 22 m. Marnes (bleues).			
		Quatern.	10,35

14° Sondage de Maing (312) :

Alt. 26 m.	Terre végétale	2,30	Holocène	7,07
	Sable	3,70		
	Tourbe	1,07		
Base 19 m.			Pleistocène	0,00
			Quatern.	7,00

15° Forage à la station de Trith-St-Léger :

	Terre végétale	1,20	Holocène	2,00
	Sable bleuâtre gras	0,80		
	Gravier	5,10	Pleistocène	5,10
	Dièves.		Quatern.	7,10

Dans ce sondage il n'y a pas de tourbe, le sable pourrait être pleistocène.

*Sondages de la Vallée de l'Escaut
en aval de Valenciennes*

1° Fosse Ecluse (43), sur la rive droite de l'Escaut :

Alt. 23 m.	Limon	2,09	Holocène	3,20
	Tourbe	1,19		
	Sable	1,19	Pleistocène	3,90
	Gravier	2,68		
Base 16 m.	Marne.		Quatern.	7,10

2° Sondage du Moulinet (215), à St-Roch, Valenciennes.

Alt. 24 m.	Terre labourable	0,60	Holocène	8,05
	Tuf argileux	1,49		
	Tourbe	2,39		
	Gravier	3,58	Pleistocène	3,58
Base 16 m.	Ciel de marne.		Quatern.	8,05

Le tuf argileux holocène doit probablement être joint au limon.

3° Sondage du Merlicans (144) à Anzin, contre l'Escaut non loin de la limite de Bruay :

Alt. 25 m.	Terre labourable	1,00	Holocène	2,40
	Turc gras	1,40		
	Sable boulant	3,70	Pleistocène	7,60
	Gravier	3,90		
Base 15 m.	Tuffeau tertiaire.		Quatern.	10,00

Il n'y a pas de tourbe, ce qui rend incertain la limite de l'holocène et du pleistocène. Le tuf gras doit être le tuf argileux du Moulinet.

4° Sondages du Marais des Carrelets (201), à Bruay :

<i>Premier sondage :</i>		
Alt. 20 m. Terre végétale et argile jaune	1,00	Holocène 2,30
Sable coquiller tourbeux...	1,30	
Sable grisâtre et blanchâtre	2,50	Pleistocène 5,10
Gravier.	2,60	—————
		Quatern. 7,40
<i>Deuxième sondage :</i>		
Terre végétale et argile jaune	2,00	Holocène 2,00
Sable mouvant bleuâtre....	3,50	Pleistocène 7,30
Gravier.	3,80	—————
Base : Argile sableuse grise ou verdâtre 10 à 12 m.		Quatern. 9,30
Argile plastique noirâtre 1 m. 70.		
Ciel de marne.		

Rien n'indique l'âge de l'argile sablonneuse et de l'argile plastique situées entre le gravier et le ciel de marne, mais leur présence avec cette épaisseur dans le quaternaire serait un fait si exceptionnel que je préfère les ranger dans le tertiaire comme une couche inférieure du landénien analogue à l'argile de Louvil.

La tourbe n'existe pas, mais dans le premier sondage on rencontre un sable coquiller tourbeux qui doit en tenir la place.

5° Sondage (204), à Saint-Saulve, sur la rive droite du confluent du Vieil-Escaut et de l'Escaut navigable :

Alt. 24 m. Argile jaune	2,00	Holocène 5,97
Sable argileux bleuâtre....	1,20	
Sable mouvant	2,20	
Gravier mêlé de sable et de tourbe	0,57	
Gravier de silex tuberculeux	3,30	Pleistocène 3,30
Base 16 m. Argile sableuse bleuâtre avec lits de gravier : 9 m.		—————
		Quatern. 9,27

Je crois l'argile sableuse inférieure tertiaire, les silex y seraient contenus comme dans l'argile à silex, s'ils ne sont pas le résultat d'un retombage. Le gravier à silex tuberculeux serait pleistocène. Quant aux couches qui le surmontent elles sont probablement toutes holocènes, le

gravier mêlé de tourbe étant le résultat du remaniement de la couche tourbeuse.

6° Avaleressé de St-Saulve et sondage du Paradis (202) :

Alt. 22 m. Terre argileuse	3,88	Holocène	3,88
Sable mouvant	1,33	Pleistocène	4,15
Gravier	2,82		—
Base 15 m. Sable tertiaire.		Quatern.	8,03

7° Sondage Hornez (340), à St-Saulve, sur le bord de la vallée :

Alt. 24 m. Limon	0,74	Holocène	0,74
Sable	1,20	Pleistocène	3,45
Gravier	2,25		—
Base 20 m. Craie.		Quatern.	4,19

8° Sondage de Roucourt, à St-Saulve (203) :

Alt. 21 m. Terre labourable	1,19	Holocène	2,98
Turc argileux	1,49		
Tourbe	0,30		
Turc sableux	1,49	Pleistocène	4,98
Gravier	3,49		—
Base 13 m. Ciel de marne.		Quatern.	7,96

10° Sondage de l'Ecluse de la Folie de Bruay (224), fait sur le bord du marais de la rive gauche :

Alt. 24 m. Argile	2,93	Holocène	2,93
Sable mouvant	3,57	Pleistocène	4,82
Gravier	3,25		—
Base 14 m. Sable noir tertiaire.		Quatern.	9,75

11° Fosse Thiers à Bruay (56) :

Alt. 23 m. Argile jaune	1,40	Holocène	2,50
Argile brune sableuse	0,70		
Tourbe	0,40		
Sable mouvant	1,90	Pleistocène	4,90
Gravier	3,00		—
Base 15 m. 5 Argile verte tertiaire ?		Quatern.	7,40

12° Sondage du banc du Due, à Bruay (219), situé sur le bord de la vallée :

Alt. 27 m. Limon	1,69	Holocène	1,69
Gravier	2,68	Pleistocène	2,68
Base 23 m. Sable tertiaire.		Quatern.	4,37

13° Sondage (220), à Bruay, à un niveau plus élevé que le précédent :

Alt. 32 m. Limon	1,95	Holocène	1,95
Gravier	2,60	Pleistocène	2 60
Base 27 m. Sable tertiaire.			<hr/>
		Quatern.	4,55

Il se pourrait que le limon de ces deux derniers sondages fut pleistocène.

14° Sondage de l'Espérance, à Esecoutpont (205), entre le Vieil-Escaut et le redressement du fleuve.

Alt. 22 m. Argile jaune	1,25	Holocène	2 55
Sable argileux bleuâtre....	0,75		
Tourbe	0,55		
Sable argileux gras	0,67	Pleistocène	5,99
Sable mouvant	2,03		
Gravier	3,20		<hr/>
Base 14 m. Sable tertiaire.		Quatern.	8,45

15° Sondage des Saules, à Esecoutpont (206) :

Alt. 22 m. Argile jaune	1,25	Holocène	1,25
Sable	4,25	Pleistocène	6,75
Gravier sablonneux.....	2,50		<hr/>
Base 14 m. Ciel de marne.		Quatern.	7,90

16° Sondage du banc de sable, à Esecoutpont (207) :

Alt. 22 m. Argile jaune	1,03	Holocène	1,03
Sable jaune ou bleuâtre....	6,50	Pleistocène	7,80
Gravier	1,30		
Argile compacte noire.....	0,20		
Base 13 m. Ciel de marne.		Quatern.	8,83

Qu'est-ce que l'argile compacte noire située sous le gravier ? Est-elle pleistocène ? Est-elle tertiaire ? Sa faible épaisseur engage à ne pas s'arrêter sur le problème.

17° Sondage (211), à Fresnes, dans la vallée de l'Escaut près du redressement :

Alt. 20 m. Argile jaune	0,90	Holocène	4,50
Argile sableuse grise.....	1,10		
Tourbe	2,50		
Sable gris	1,00	Pleistocène	4,00
Gravier (sable et silex)....	3,00		<hr/>
Base 11 m. 5. Argile sableuse bleuâtre.		Quatern.	8,50

18° Sondage (210) du Marais de Fresnes :

Alt. 19 m.	Argile sableuse et tourbeuse	0,50	Holocène	4,50
	Sable coquiller blanc.....	3,50		
	Tourbe	0,50		
	Sable gris	1,50	Pleistocène	3,55
	Gravier mêlé de sable.....	2,05		—
Base 11 m.	Argile sableuse bleuâtre.		Quatern.	8,05

19° Sondage (209), dans le Marais de Fresnes :

Alt. 21 m.	Argile jaune	0,50	Holocène	2,30
	Sable coquiller blanc	1,00		
	Tourbe	0,80		
	Sable bleuâtre	0,40	Pleistocène	5,20
	Sable avec gravier	1,30		
	Sable fin très consistant....	1,10		
	Gravier.	2,40		—
Base 13 m.	Argile sableuse bleue.		Quatern.	7,50

Dans ces trois derniers sondages, il y a entre le gravier et le ciel de marne de l'argile sablonneuse bleuâtre épaisse de 4 à 6 m., qui paraît être la base du tuffeau.

20° Sondage des 3 Peupliers, à Eseauptont (208), contre l'ancien lit de l'Escaut :

Alt. ?	Argile	1,85	Holocène	1,85
	Sable et gravier.....	15,90	Pleistoc.	15,90
				—
			Quatern.	17,75

Il n'y a pas lieu de tenir grand compte de cette coupe dont les résultats sont incomplets et douteux.

21° Fosse de La Grange (58), à Raismes, creusée sur le bord de la vallée; il n'y a plus d'holocène.

Alt. 36 m.	Sable argileux.....	2,55	Pleistocène	2,90
	Sable mouvant	0,90		
	Sable graveleux	0,35		
	Gravier	0,10		
Base 32 m.	Sable tertiaire.			

22° Sondage des Allures (167) à Fresnes, est situé aussi en dehors de la vallée de l'Escaut sur la rive gauche. La coupe n'indique pas d'holocène.

Alt. 24 m.	Sable gris	1,63	Pleistocène	3,25
	Gravier.	1,62		
Base 21 m.				

23° Sondage de la Chasse (168). La position de ce sondage est inconnue. Le registre d'Anzin dit : le long de la chasse des marais, vis-à-vis la prairie de M. le marquis Désandrouin. Il a traversé 10 m. de terrain quaternaire, dont pas de tourbe et un tuf indéterminable.

24° Fosse Cuvinot, à Onnaing (57). La coupe de la fosse démontre l'extension de l'Escaut jusque près d'Onnaing à l'époque pleistocène.

Alt. 23 m.	Argile tourbeuse	1,00	Holocène	1,00
	Sable verdâtre gras.	1,70	Pleistocène	5,75
	Sable noir	0,40		
	Gravier	3,65		
Base 14 m.	Sable tertiaire.		Quatern.	6,75

25° Sondage de la Cachette (212), à Vicq :

Alt. 22 m.	Sable	2,38	Pleistocène	4,76
	Gravier	2,38		
Base 17 m.	Sable tertiaire.			

Le sondage (215), de la Fontaine-à-Pourcéaux n'indique plus de pleistocène, mais du gravier coulant.

26° Fosse Soult n° 1, à Fresnes :

Alt. 21 m.	Terre végétale	1,40	Holocène	1,40
	Sable mouvant	4,30	Pleistocène	5,75
	Gravier.	1,45		
Base 14 m.	Craie.		Quatern.	7,15

27° Fosse Soult n° 2, à Fresnes :

Alt. 20 m.	Argile	1,00	Holocène	1,00
	Sable	1,50	Pleistocène	4,95
	Sable mouvant	3,45		
Base 15 m.	Craie.			

Il n'est pas question de gravier dans cette coupe.

A Condé, l'Escaut qui coulait depuis Valenciennes de l'E. S. E. à l'O. N. O., prend une direction à angle droit du S. O. à N. E. Il contourne au S. et à l'E. le plateau de Fresnes. Peut-être l'a-t-il recouvert à l'époque pleistocène, car on trouve par place de petits silex à la surface du sable tertiaire. Ces silex sont recouverts d'un peu de sable, qui serait ainsi pléistocène ou même holocène. Potier

qui, dans la carte géologique a donné la plus grande partie du plateau de Fresnes comme pléistocène, a probablement confondu le conglomérat à silex tertiaire avec le diluvium. C'est d'autant moins étonnant que les sondages les ont confondus aussi sous le nom de gravier.

Si l'on peut considérer comme tertiaire les sables qui couvrent le plateau de Fresnes, ils sont recouverts sur les pentes de la vallée par le pléistocène.

28° Fosse Bonne-Part (60) :

Alt. 25 m. Sable argileux et terre végétale	1,40	Pleistocène 4,00
Sable gris avec gravier	1,20	
Sable rouge mêlé de gravier	1,40	
Base 21 m. Sable vert tertiaire.		

La position du gravier au-dessus du sable vert tertiaire indique qu'il est quaternaire.

29° Sondage des Deux-Moulins (66), sur Fresnes :

Alt. 27 m. Sable gris	1,49	Pleistocène 2,98
Gravier	1,49	
Base 24 m. Sable tertiaire.		

Le sondage a été fait dans un paléocercue; la craie y est recouverte par 43 m. de sable tertiaire. Il est évident que ce sable inférieur au gravier ne peut pas être quaternaire.

30° La ville de Condé est construite en partie sur les alluvions modernes tourbeuses, en partie sur une sorte de diluvium formé de fragments de marnes et de silex cassés.

Le forage de l'Usine à Gaz a traversé 10 m. de sable jaune, puis 2 m. de gravier dit bleu, probablement vert quand il est humide. En-dessous, on a trouvé la marne turonienne.

31° Fosse de Vieux-Condé (81) :

La fosse de Vieux-Condé est située entre le fond et la rivière, c'est-à-dire en plein lit, après le coude que fait le fleuve en se dirigeant vers le nord. Elle présente une épaisseur tout à fait exceptionnelle du diluvium.

Alt. 20 m.	Argile tendre	1,65	Holocène	2,25
	Argile tourbeuse	0,60		
	Argile mélangée de sable...	0,70	Pleistoc.	10,52
	Sable	3,05		
	Sable mélangé de gravier...	0,47		
	Gravier avec sable.....	0,15		
	Sable	0,47		
	Gravier	1,76		
	Sable	0,10		
	Gravier	0,62		
	Sable vert et solide.....	0,20		
	Gravier	2,92		
Base 7 m.	Marnes dites bleues.		Quatern.	12,77

Il se pourrait que les deux dernières couches attribuées au pléistocène, fussent tertiaires (conglomérat à silex et sable landénien). S'il en était ainsi, la base du fleuve à l'époque pléistocène eût été à l'altitude 10.

32° Fosse du Sartiau sur Odometz, est située à 1.500 m. de la précédente.

Alt. 20 m.	Argile	3,80	Holocène	3,80
	Sable mouvant	1,20	Pleistocène	1,70
	Gravier	0,50		
Base 14 m.	Craie à silex.		Quatern.	5,50

33° Sondage du Long Henry (160), à 550 m. au nord de la fosse du Sartiau et à 12 m. de distance de la rivière actuelle.

Alt. 20 m.	Terre végétale	3,00	Holocène	5,00
	Banc de sable	0,50		
	Tourbe	1,50		
	Gravier et silex.....	5,00	Pleistocène	5,00
Base 10 m.	Marne.		Quatern.	10,00

On a supposé que la couche marquée gravier et silex était le diluvium, mais il se pourrait que ce fut le conglomérat à silex.

34° Fosse Amaury (82) :

Alt. 20 m.	Argile	2,60	Holocène	2,60
	Sable	5,20	Pleistocène	8,40
	Gravier	3,20		
Base 9 m.	Craie à silex.		Quatern.	11,00

Le gravier de la fosse Amaury donne lieu à la même remarque que celui de Longs Henry,

35° Sondage (198), sur Odometz, fait près d'Amaury, contre l'Escaut, à 50 m. du courant du Hainaut :

Alt. 20 m.	Argile	4,00	Holocène	6,20
	Tourbe	2,20		
	Sable	2,30	Pleistocène	4,10
	Gravier	1,80		
Base 9,7 m.	Marnes à <i>T. Gracilis</i> .		Quatern.	10,30

36° Fosse Taffin sur Bruille (190), rive gauche de l'Escaut :

Alt. 21 m.	Argile	2,60	Holocène	3,40
	Tuf	0,80		
	Sable	3,35	Pleistocène	6,50
	Gravier	3,15		
Base 11 m.	Craie à silex.		Quatern.	9,90

37° Sondage (461), à Bruille, dans un méandre de l'Escaut :

Alt. 18 m.	Terre végétale et limon....	1,83	Holocène	6,53
	Sable vert	2,60		
	Argile et tourbe	2,10		
	Sable mouvant	1,12	Pleistocène	3,75
	Gravier mêlé de-sable.....	2,63		
Base 8 m.	Craie à silex.		Quatern.	10,28

38° Sondage (458), sur Bruille :

Alt. 16 m.	Terre végétale	3,50	Holocène	3,50
	Sables mouvants	3,00	Pleistocène	5,80
	Gravier	2,80		
Base 7 m.	Craie à silex.		Quatern.	9,30

39° Sondage (476), sur Château-l'Abbaye :

Alt. 17 m.	Terre végétale	0,85	Holocène	4,90
	Argile bleue	2,75		
	Tourbe	1,30		
	Sable mouvant	3,77	Pleistocène	5,10
	Marnes et graviers	1,33		
Base 7 m.	Sable vert tertiaire.....	0,50	Quatern.	10,00
	» 6 m. 50 Marne.			

L'argile bleue supérieure à la tourbe est à mentionner, mais il faut remarquer que le copiste du livre d'Anzin a

écrit tourtia au lieu de tourbe. Les sables verts inférieurs au gravier sont-ils tertiaires ou quaternaires ?

40° Sondage (475), sur Château-l'Abbaye :

Alt. 17 m.	Terre végétale	2,50	Holocène	2,50
	Sable bleu gras	5,13	Pleistocène	7,05
	Sable et gravier	1,92		
Base 7 m.45	Craie et Cornus.		Quatern.	9,55

41° Sondage (486), sur Flines :

Alt. 18 m.	Terre végétale.....	2,00	Holocène	2,10
	Argile noire tourbeuse....	0,10		
	Sable mouvant	4,90	Pleistocène	9,20
	Sable noir	1,00		
	Gravier avec sable	3,30		
Base 7 m.	Marne turonienne.		Quatern.	11,30

42° Sondage (474), sur Château-l'Abbaye :

Alt. 18 m.	Terre végétale	2,00		
	Sable mouvant et gravier..	10,00	Quatern.	12,00
Base 6 m.	Marne turonienne.			

43° Sondage (477), sur Château-l'Abbaye :

Alt. 17 m.	Terre végétale et argile	1,83	Holocène	6,53
	Sable vert	2,60		
	Argile tourbeuse et tourbe..	2,10		
	Sable mouvant	1,12	Pleistocène	3,75
	Gravier et sable	2,63		
Base 7 m.	Craie à silex.		Quatern.	10,28

44° Sondage (479), sur Flines :

Alt. 16 m.	Terre végétale et autres....	4,00	Holocène	5,00
	Tourbe	1,00		
	Sable mouvant	3,00	Pleistocène	5,00
	Gravier	2,00		
Base 6 m.	Craie à silex et cornus.		Quatern.	10,00

45° Sondage (478), sur Château-l'Abbaye :

Alt. 16 m.	Terre végétale	1,50	Holocène	1,50
	Sable vert	1,50	Pleistocène	8,50
	Sable mouvant	1,50		
	Sable gris	0,50		
	Sable vert	1,00		
	Gravier.	4,00		
Base 6 m.	Marne.		Quatern.	10,00

S'il n'y avait que cette coupe isolée, je rangerais sable et gravier dans l'assise tertiaire, mais sa position dans la vallée de l'Escaut et sa proximité des autres coupes me la fait considérer comme quaternaire.

Le coude à angle droit que fait l'Escaut à Condé a dû préoccuper les géographes, et par suite les géologues qui s'occupent de géographie. Il a paru être l'effet d'une capture.

M. J. Cornet dit que l'idée de la capture à Condé de l'Escaut de Valenciennes par un affluent de l'Escaut d'Audenarde, lui a été suggérée par M. Raoul Blanchard, l'auteur du beau livre sur la géographie de la Flandre.

M. J. Cornet ajoute que l'Escaut, à partir de Condé, a pu autrefois continuer à couler vers le N. N. E. et aller rejoindre la Dendre à Ath. Le tracé du ruisseau de Macou à travers les collines gréseuses de Blaton et la ligne par laquelle on a fait passer le canal de Blaton à Ath, représenteraient son ancien cours (1).

J'ai entendu dire aussi, probablement par corruption de l'hypothèse de Blanchard et de Cornet, que primitivement l'Escaut empruntait la vallée de la Haine jusqu'à ce qu'il trouvât moyen ensuite d'aller rejoindre la Dendre.

Il est bon d'examiner ce que les sondages nous apprennent au sujet de cette hypothèse, car le géologue stratigraphe demande à observer des traces positives du passage des cours d'eau. Il n'ignore pas que la géologie d'une rivière est une histoire comparable à celle d'un peuple, et qu'elle a comme celle-ci des débuts obscurs, une période fabuleuse, où l'imagination peut avoir autant de part que la réalité.

Examinons donc les traces qu'a pu laisser l'Escaut dans les deux hypothèses et commençons par la seconde, celle qui fait passer l'Escaut par la vallée de la Haine.

Il faut d'abord établir quel est le cours de la rivière Haine. Il a été tellement défiguré par les canaux et les fossés de dessèchement qu'il est aujourd'hui méconnaissable, surtout vers sa jonction avec l'Escaut.

La Haine vient de Mons-en-Hainaut. Elle passe à Jemappes, St-Guislain, Boussu et se réunit au canal de Mons à Condé en face de la jonction de ce canal avec celui de Mons à Antoing. Mais son ancien lit est indiqué par le Thalweg inférieur à la cote 20. Cet ancien cours se détache du canal au Pont Cocu, va passer au N. de la ferme de Sentis, à l'ancien pont de la Motelette, et près de la ferme Câtillon.

La rivière servait de limite d'abord aux territoires d'Hiensies et de Bernissart, puis à la France et à la Belgique, jusqu'à la Maison brûlée. Elle se dirigeait ensuite sur la Canarderie et sur Condé en faisant la limite de St-Aubert et de Condé. A peu de distance de la Canarderie, elle recevait l'Hogneau qui vient de Crespin. Elle pénétrait dans Condé à peu près à l'emplacement du canal actuel, et le confluent avec l'Escaut était dans la fortification de la partie sud de la ville.

Quelques sondages ont été faits dans la partie belge de la vallée de la Haine. Ils ont été portés par M. J. Cornet sur la carte géologique de Belgique.

Les alluvions holocènes de la vallée sont des limons sableux et tourbeux, peu épais; les dépôts pléistocène se rapportent tous au *q. 3 m.* ainsi caractérisé: limon sableux passant au sable pur.

Nulle part dans la vallée de la Haine, entre St-Guislain et la frontière, on ne signale de cailloux et de silex. Cela n'a rien d'étonnant si ces alluvions viennent de la Haine. Mais ce serait plus extraordinaire de la part de l'Escaut qui jusqu'à Condé a roulé un diluvium de cailloux de silex.

Il n'en est plus de même sur le territoire français. Voici ce que nous apprennent les sondages aux environs de Condé :

1° Sondage de la Canarderie (266), sur Condé-Macou, parcelle 215, fait en l'année 1906 :

Alt. 20 m. Terre végétale	0,30	Holocène	3,00
Argile	1,60		
Tourbe	1,10		
Sable	4,50	Pleistocène	6,00
Sable et gravier	1,50		
Base 11 m. Sable landénien.		Quatern.	9,00

2° Sondage (173), à la Canarderie, à 800 m. à l'O. S. O. du précédent, sur St-Aybert :

Alt. 21 m. Argile grise	1,60	Holocène	1,60
Sable mouvant	6,70	Pleistocène	7,80
Sable mêlé de gravier.....	1,10		
Base 11 m. Sable landénien.		Quatern.	9,40

3° Sondage Ecluse (225), sur Thivencelles :

Alt. 20 m. Terre végétale	1,00	Holocène	1,00
Sable mouvant	9,50	Pleistoc.	11,60
Gravier	2,10		
Base 7m.40 Tuf noir landénien.		Quatern.	12,60

Le gravier est bien manifeste dans ces sondages, mais on est là dans le delta de l'Hogneau et de l'Honelle, qui tous deux, surtout l'Honelle, ont traversé des terrains de craie et ont un important diluvium de silex. Ce delta s'étendait largement sur la rive gauche de l'Honniau. On signale le diluvium au sondage 226, et aux diverses fosses de Thivencelles.

4° Sondage (226) du Marais :

Alt. 18 m. Argile	1,00	Holocène	1,00
Sable	5,64	Pleistocène	8,34
Gravier	2,70		
Base 9 m. Craie à silex ?		Quatern.	9,34

5° Fosse Saint-Pierre n° 1 (85) :

Alt. 22 m. Argile	0,80	Holocène	1,60
Tourbe	0,80		
Sable	6,15	Pleistocène	8,15
Gravier	2,00		
Base 12 m. Sable vert.		Quatern.	9,75

6° Fosse Saint-Pierre n° 2 :

Alt. 22 m. Terre végétale	2,30	Holocène	2,30
Sable	5,40	Pleistoc.	10,70
Gravier.	5,30		
Base 9 m. Marne.		Quatern.	13,00

7° Fosse Pureur (86) :

Alt. 19 m.	Argile	2,20	Holocène	4,00
	Tourbe	1,80		
	Sable et gravier	9,00	Pleistocène	9,00
Base 6 m.	Marne.			<hr/>
			Quatern.	13,00

8° Fosse Ledoux (84) :

Alt. 21 m.	Terre végétale	1,00	Holocène	1,00
	Sable bouillant	5,00	Pleistocène	5,30
	Cailloux roulés	0,30		<hr/>
Base 14m.7	Sable noir compact.		Quatern.	6,30

La faible épaisseur du quaternaire et particulièrement du diluvium à cette fosse, indique que son emplacement était un peu en dehors du courant.

9° Sondage (223) de Condé :

Alt. 20 m.	Argile	2,30	Holocène	2,50
	Sable	7,50	Pleistocène	8,70
	Gravier.	1,20		<hr/>
Base 9 m.	Marne.		Quatern.	11,20

10° Sondage (224) Desambois :

Alt. 20 m.	Argile	0,50	Holocène	0,50
	Sable	7,00	Pleistocène	7,50
	Gravier.	0,50		<hr/>
Base 12 m.	Marne.		Quatern.	8,00

Ces derniers sondages sont la trace d'une communication directe entre l'Honniau et l'Escaut à Condé, par une voie autre que celle de la Haine inférieure. L'Honniau avait peut-être deux branches, celle de l'est, représentée par le bras qui va à la Canarderie; celle de l'ouest, qui se rendait à Condé et qui avait encore assez d'importance, il y a quelques siècles, pour servir de limite aux communes de Thivencelles et de Condé.

Il y a lieu maintenant de passer à l'examen de l'hypothèse qui fait suivre à l'Escaut la direction du ruisseau de Macou pour se rendre à la Dendre.

Le ruisseau de Macou est trop peu important pour être marqué sur la carte d'Etat-Major. C'est un fossé de dessèchement d'un marais situé sur la pente de la colline

de Bonsecours vers la Haine. Il n'y a donc pas vallée, au moins près de Condé, puisqu'il n'y a d'élévation que du côté droit; à gauche le sol s'étend horizontalement vers la Haine.

Le marais de Macou est formé par affleurement des marnes à *Terebratulina gracilis*. La fosse du Général de Chabaud-la-Tour est sur le bord du marais. La coupe géologique donnée par les Mines d'Anzin porte :

Alt. 23 m. Sable argileux	1,00
Sable roux	1,00
Gravier.	0,15
Sable fin landénien.	

D'après cette coupe, il y aurait un léger gravier, ce qui n'a rien d'étonnant, car tout autour de la fosse on rencontre la craie à silex et le conglomérat à silex. Le gravier est si peu important que M. Barrois ne l'a pas signalé dans la coupe qu'il donne de la fosse (1).

Plus loin, le sondage 262 a été fait en 1892 près du chemin des Moulineaux. Il donne la coupe suivante :

Alt. 19 m. Terre végétale	0,80
Sable verdâtre	0,30
Sable mouvant	2,30
Silex	0,15
Sable.	

J'ai jugé que tous ces sables, malgré les silex qu'ils contiennent, sont landéniens; du reste, la coupe est assez extraordinaire pour les couches inférieures.

Plus au N. se trouve l'ancienne fosse du bois Le Roy (171), où l'on a rencontré :

Sable	2,00
Gravier	2,00
Marnes blanches.	

On a le choix entre deux hypothèses : Mettre le sable dans le landénien et assimiler le gravier au conglomérat à silex, ou les considérer l'un et l'autre comme pléistocènes; du reste, la position de la fosse est pour le moment assez incertaine.

(1) Bull. Sc. A. et litt. du Département du Nord, VI, p. 82, 1874.

A la Cigogne, sur la route qui descend vers la Belgique, on voit le conglomérat à silex dans les silos de betteraves.

Au Moulin à eau on trouve la marne à silex opaque (fortes toises des géologues belges). Près de là, le long d'un fossé, on a fait, pour avoir de l'eau, un puits dans la marne. L'eau est à 3 m. Au-dessus de la marne on ne voit que de la terre sableuse noire ou terre de marais.

Ainsi en remontant le ruisseau de Macou jusqu'à la frontière, on ne constate pas de dépôts importants que l'on puisse attribuer à l'ancien Escaut.

On pourra m'objecter peut-être que la rivière qui passait à Macou était un Escaut très ancien, antérieur à celui qui a déposé les sédiments que j'ai signalés entre Valenciennes et Condé, d'un Escaut fabuleux pour me servir de l'expression que j'ai employée plus haut.

J'avoue du reste que je n'ai pas donné de preuves certaines de l'âge pléistocène du diluvium de Valenciennes.

La Lys et ses compagnes

(Etude sur la Lys et les rivières qui y affluent, avec les modifications qu'on a fait subir à leur cours dans l'intérêt des populations)

par **J. Gosselet** (1) (*Mémoire posthume*)

(Planche III)

La *Lys* et les rivières qui y affluent sur la rive droite prennent leurs sources dans les Marnes crayeuses (marnes à *Terebratulina gracilis* et Dieves), au sud de l'axe orographique de l'Artois. Elles traversent cet axe et recueillent dans leur parcours les eaux qui proviennent de la nappe inférieure de la craie. Mais ces eaux sont peu abondantes car les couches, et par conséquent la nappe aquifère,

(1) Mémoire déposé au Secrétariat de la Société, le 20 novembre 1915.

fère, sont inclinées vers l'extérieur de l'axe, c'est-à-dire vers le sud et vers l'ouest. Les vallées sont étroites et fort encaissées; le sous-sol formé de craie est lentement perméable. Il en résulte que l'influence des chutes d'eau météorique s'y fait sentir rapidement par un afflux d'eau momentané.

Les affluents de la rive gauche de la Lys, à l'exception de la Melde, qui rentre dans le cas de la Lys elle-même, prennent leur source à la surface de l'Argile des Flandres, sur un sol imperméable, où les sources sont fréquentes, mais peu importantes et tarissent souvent en été. Ces cours d'eau ne sont en réalité que des ruisseaux qui coulent dans un lit étroit, profond de 1 à 2 mètres, sans lit majeur, souvent même sans vallée.

On admet en général, que le premier flot quaternaire, celui qui a façonné la Flandre en balayant les sables qui la couvraient et en ne laissant comme témoins que les collines telles que celles de Cassel, du Mont des Cats, se dirigeait du sud vers le nord.

Les rivières actuelles de la Flandre, ou les Becques, se dirigent les unes du sud au nord pour aller rejoindre l'Yser, les autres du nord au sud pour aller à la Lys. Elles datent d'une époque postérieure au premier ravinement. C'est probablement la raison pour laquelle leur sillon est si peu marqué.

A partir d'Aire, la Lys pénètre dans une région basse que j'ai appelée *Plaine de la Lys* (1). Sa largeur atteint 23 kilomètres de La Bassée à Bailleul. On dirait une immense plaine d'alluvion créée par un puissant courant dont la Lys pléistocène paraît incapable. C'est une des raisons qui porterait à adopter l'hypothèse de M. Briquet, que l'Aa venait primitivement rejoindre la Lys par la vallée du Neuf-Fossé. Encore cet appoint que l'on peut évaluer à peine à un tiers du débit de la Lys paraît insuffisant pour expliquer une si large cavité.

(1) A. S. G. N., t. XLV, 1920, p. 146-166, pl. III.

La plaine où coule la Lys à partir d'Aire, et les portions inférieures de ses affluents, est formée de limon qui peut atteindre jusqu'à 10 m. d'épaisseur. Les géologues, depuis Meugy ont considéré ce limon comme récent (holocène). Je le crois pleistocène, mais il n'y a aucune preuve décisive en faveur d'une opinion plus que d'une autre.

A la partie supérieure, sur 1 à 2 m., le limon est brun ou jaune foncé, argileux, assez peu perméable. Il passe inférieurement à un limon sableux, plus clair, très perméable, et qui contient généralement des cailloux à sa partie inférieure. Ce limon sableux est rempli d'eau ; mais c'est une eau de mauvaise qualité, car la nappe aquifère est presque stagnante faute de pente. De plus, elle est en communication avec tous les fossés qui reçoivent les eaux des fermes. Elle sert cependant aux besoins du ménage et à l'abreuvement du bétail. Mais toutes les agglomérations, toutes les fermes un peu importantes, établissent des forages qui vont chercher l'eau aux sables landéniens.

Dans cette plaine sans source, les eaux courantes sont très recherchées. Aussi a-t-on créé de très nombreux canaux et fossés d'irrigation et on a détourné les rivières pour les faire passer dans les hameaux.

On a profité de la facilité que l'on avait de trouver de l'eau en creusant un peu le sol pour établir des canaux plus larges servant au transport des marchandises et des récoltes. Le canal de la Nieppe et celui d'Hazebrouck sont très anciens.

Mais les principales dérivations ont été faites pour utiliser l'eau comme force motrice. Elles remontent à l'époque où il fallait avoir un moulin dans toutes les places fortes comme Aire et Saint-Venant ; d'autres localités importantes, comme Merville, La Gorgue, cherchaient à posséder un moulin. Les moulins étaient du reste une fortune pour les seigneurs, qui prélevaient le droit de mouture.

Pour créer la chute d'eau nécessaire au moulin, on captait une rivière située à un niveau plus ou moins élevé, ou l'on juxtaposait à la rivière un canal de dérivation dont on maintenait le niveau par un barrage. Il arrivait souvent que le canal de dérivation était la fausse rivière située sur le bord de la vallée.

On sait que dans toute vallée un peu large, soumise à des inondations et à un certain colmatage, il s'établit de chaque côté du cours principal ou d'un côté seulement, des fausses rivières dont les bords sont en général les points les plus bas de la vallée. Ces fausses rivières peuvent être transformées facilement en canaux de dérivation pour un moulin.

On s'étonne souvent de voir deux rivières couler côte à côte dans la même vallée, comme la Brette et la Blanche, à Béthune, le Grand-Noc et la Clarence à Robecq. Il est évident que deux rivières différentes ne peuvent pas s'être fait chacune un lit dans la même vallée. L'un de ces lits est une fausse rivière latérale plus ou moins transformée en canal de dérivation.

Si l'eau est utile et même nécessaire à la vie sociale, son excès devient un fléau. Il a été dit plus haut que la Lys et ses affluents étaient soumis à des crues considérables lors des orages et des fontes de neige. Il en résulte des inondations redoutables. L'eau ne peut pas disparaître en l'emmagasinant dans le sol puisque celui-ci est toujours saturé. Depuis longtemps on a cherché à remédier au mal, en créant des canaux de dérivation qui facilitent l'écoulement des rivières, ou qui portent leur confluent en aval des grandes agglomérations.

LA LYS

La Lys prend sa source à Lisbourg, à l'altitude 114 m. vers la partie supérieure des marnes à *In. labiatus* ou Dièves. Elle est dominée par des collines qui s'élèvent à l'altitude 160. Elle coule d'abord vers le S. O. en suivant la

pente du sol et la pente stratigraphique des couches. Si elle conservait la même direction elle irait se jeter dans la Ternoise. Je m'étais même figuré primitivement, avant d'avoir étudié les lieux et en me basant sur la carte d'Etat-Major, qu'elle avait pû emprunter primitivement le vallon d'Equirre. Mais je considère maintenant que c'est là une hypothèse inadmissible.

La Lys change de direction à Verchin pour occuper un profond sillon qui coupe du sud au nord l'axe de l'Artois.

Elle entame la voûte crétacée qui entoure l'axe primaire de l'Artois, puis traverse cet axe primaire de Matringhem à Dennebreucq. Là elle traverse la bande triasique qui s'applique au nord contre l'axe primaire, puis à Coyecque rentre de nouveau sur le sol crétacé.

Elle change alors de direction et tourne vers l'Est en suivant la pente des couches crétacées qui s'enfonce sous la Flandre. A Mametz, elle rencontre le terrain tertiaire des environs d'Aire et à Aire elle pénètre dans ce que l'on peut déjà appeler la Plaine de la Lys, et que j'ai définie plus haut.

A partir d'Aire la Lys est canalisée; son cours a été rectifié, ses nombreux méandres ont été supprimés. L'ancienne rivière porte encore le nom de Vieille-Lys lorsque son emplacement est encore visible; mais dans bien des cas le lit primitif est comblé par le glissement des terrains et il n'y passe plus que peu ou point d'eau. Sur certains parcours, la vieille Lys sert en quelque sorte de contre-fossé au canal, passant tantôt au nord, tantôt au sud, par des aqueducs siphons et recevant les petits ruisseaux qui arrivaient à la rivière.

On a quelquefois conservé des portions d'ancien cours pour les besoins de la population. Ainsi, à St-Floris, la Lys décrivait un long et étroit méandre qui suivait une rue du village. La partie orientale du méandre qui passe près de l'église a été conservée avec une certaine largeur; mais sur l'emplacement de la partie occidentale, on ne voit plus que des fossés dans une prairie.

La vieille Lys reçoit le Verquigneul alors qu'elle se trouve sur la rive nord du canal; elle passe ensuite par siphon sur la rive sud. Près de là on a établi la décharge de la Motte-Bodet, qui, au moment des crues, décharge les eaux du canal dans la vieille Lys, de manière à empêcher l'inondation de la partie basse de Merville par les eaux du canal.

Avant d'arriver à Merville, la Vieille Lys décrit un large méandre qui la porte à Calonne. Là, elle reçoit les eaux de la Clarence et elle en prend actuellement le nom. Elle devient une rivière importante sujette à des crues considérables. Pour empêcher l'inondation de Merville on a creusé un canal qui porte les eaux de la Clarence en aval de la ville.

La Lys primitive allait passer au moulin de Merville, puis longeait la ville en coulant près de l'église. L'ancien canal marque ce lit qui date des débuts de l'époque moderne.

Il y a actuellement à Merville trois rivières qui peuvent prétendre au titre de Lys. La plus septentrionale est l'ancienne Lys canalisée; la seconde est le canal rectifié qui livre passage à la rivière actuelle; la troisième est le canal de dérivation qui porte actuellement le nom de Clarence.

A partir de Merville, le lit de l'ancienne Lys a été peu modifié.

AFFLUENTS DE LA LYS EN AMONT D'AIRE ET PRES D'AIRE CANAL DE NEUFFOSSE

Jusqu'à Aire, la Lys ne reçoit aucun affluent important. Elle coule entre deux rivières qui lui sont presque parallèles, l'Aa à l'ouest et au nord, la Lacquette à l'est et au sud. La distance qui sépare ces trois cours d'eau est trop faible pour qu'il puisse s'établir entre eux des ruisseaux importants.

Cependant, l'espace qui sépare la Lys de l'Aa dans les portions de leurs cours dirigés vers l'Est, a une largeur

de 8 kilomètres, suffisante pour qu'il ait pu s'y établir quelques petits ruisseaux se rendant à la Lys en suivant la pente du sol.

Le plus septentrional, la *Melde*, commence à Heuringhem par plusieurs petites sources permanentes qui sortent à la surface de l'argile tertiaire au pied sud de la colline d'Helfault. Elle suit la colline en se dirigeant comme elle vers le sud, toujours arrêtée dans sa marche vers l'Est par l'escarpement d'argile des Flandres.

A l'est de Quiestède, elle reçoit une petite rivière que la carte d'Etat-Major appelle *l'Eauborne*. Elle sort à Ecques d'un forage dans la craie. Grâce à cet appareil elle contient toujours de l'eau; mais en temps d'orage, elle sert de déversoir à une assez vaste surface sur la rive droite de l'Aa entre les collines tertiaires d'Helfault et de Théroouanne.

Lorsque la Melde arrive au canal du Neuf-Fossé, un peu au sud de la station de Wittes, un large fossé conduit ses eaux à Aire en suivant le bord occidental du canal. Anciennement la Melde passait en siphon sous le canal; on retrouve dans les champs les traces de son ancien cours sinueux qui va à la Tête de Flandre. Il suit, à moins de 100 mètres, le chemin de Boseghem, traverse ce chemin par un pont puis va couper la route à un endroit écrit Widdebrouck par la carte d'Etat-Major, puis se dirige au S. E. au pont de Thiennes où il joint la Lys.

Au lieu dit le Cornet, il y a sur la gauche de la Melde un grand marais qui remonte jusque près de Blaringhem. Il est parcouru sur toute sa longueur par un canal artificiel désigné sous le nom de *Nouvelle Melde*. On le remplit tous les huit jours avec l'eau du canal d'Aire, afin d'alimenter la commune de Blaringhem. C'est un canal où l'eau coule d'aval en amont. Près de la Tête de Flandre, il marche parallèlement avec la vieille Melde, mais il est à un niveau supérieur.

La *Lacquette* (c'est la *Lacque* qu'il faudrait peut-être dire. Cependant la carte de Cassini porte déjà le nom de *Lacquette*) prend sa source près de Fébvin-Falfart, sur la glauconie cénomaniennne. Elle suit l'escarpement de la craie, de Pippemont en marchant vers le nord, comme la Lys, puis comme cette rivière, elle prend la direction de l'Est, coulant toujours sur la craie jusqu'à Witternesse dont elle actionne les moulins. Elle entre alors dans le terrain tertiaire et sa vallée s'élargit beaucoup. Elle contourne la Ferme Maugré, le Château St-André. Elle est alors dans le grand-marais d'Aire et son cours naturel devient très hypothétique.

Si on consulte les habitants du pays, ils répondent que la *Lacquette* va couper la route nationale n° 43 au sud d'Aire et pénètre dans la ville à travers l'ancienne fortification, pour actionner le moulin. Mais cette portion de la rivière qui pénètre en ville est certainement un courant artificiel creusé à travers le limon pleistocène. Il faut chercher ailleurs le cours naturel de la *Lacquette*.

L'hypothèse qui me paraît la plus probable est la suivante : En partant du château St-André, la *Lacquette* décrivait un coude vers le sud, allait passer sous la route nationale n° 43, un peu au N. E. du kilom. 52; mais ce n'est plus qu'un ruisseau insignifiant que l'on appelle *Lacque* et qui est la fausse rivière gauche du Grand-Marais couvert aujourd'hui par la prairie Le Comte. Ce tracé paraît d'autant plus probable qu'il correspond aux limites des communes d'Aire et de Lambres, des arrondissements de St-Omer, d'Arras et de Béthune.

La *Lacque* passe à Lenglet, à Trelzennes, à la Roupie, traverse le canal en siphon et va joindre la Lys près d'Houlleron.

On peut faire une autre hypothèse : La *Lacquette*, à partir de St-André, poursuivant son cours vers Aire, à travers le marais et rejoignant le Madyck, ruisseau qui sort du marais voisin. Ce cours d'eau traversait la route

n° 43 près d'Aire; mais il n'entrait pas en ville, car il rencontrait la colline de limon pléistocène qui porte la cathédrale. Alors il faisait un coude vers le sud en traversant le marais pour aller rejoindre le cours précité de la Lacque à Lenglet.

Mais j'ai cherché en vain l'emplacement de ce cours d'eau, à travers le marais, bien que ce cours soit tracé sur la carte de Cassini. Peut-être a-t-il disparu et son eau portée au fossé du Missisipi qui est actuellement la fausse rivière latérale gauche du marais.

Quoiqu'il en soit de ces hypothèses, il existait au sud d'Aire un grand marais qui couvrait la prairie Le Comte et qui recevait les eaux de la Lacquette et du Madyck, sans compter la fontaine artésienne qu'on y a établi. Ce marais communiquait-il avec le marais de la Lys au N. de la ville? Actuellement il en est séparé par le champ de manœuvres dont le sol est humide et couvert de jones. Mais c'est l'emplacement de la fortification. Le terrain a dû être nivelé, soit par apport de terre, soit par enlèvement du limon. J'ai bien examiné la question sur place, mais je suis toujours dans l'incertitude.

L'hypothèse que le champ de manœuvres a été primitivement couvert de limon pleistocène me paraît la plus probable. Dans ce cas, la légère colline de limon qui porte la ville d'Aire, serait la continuation de celle qui porte le village de St-Quentin. Ce serait plus conforme aux données hydrologiques générales.

AFFLUENTS DE LA RIVE DROITE EN AVAL D'AIRE

La *Petite Rivière*, nom que la carte d'Etat-Major donne au cours d'eau qui passe au Château Bleu, a sa source permanente à Rombly, sur les couches tertiaires au pied sud de la colline du champ de tir, à l'altitude 25 (*Ruisseau de Mazinghem*). Elle passe au Château-Bleu et au bas du village de Molinghem, où elle trouve plusieurs sources qui lui apportent leur eau. Elle suivait primitivement la

limite de Molinghem et de Berguette ; mais on l'a détournée pour la faire cotoyer la route, afin que les habitants de la rue puissent puiser de l'eau à leur porte. Suivant la limite du territoire de Berguette (rivière de Berguette), elle passe dans la vallée entre ce village et celui de Molinghem, à l'est de la station de Berguette, et elle franchit le canal par un siphon au pont de Balque. Nous la retrouverons plus loin.

La *Guarbecque* prend sa source sous l'église de Saint-Hilaire-Cottes par une source très abondante qui sort de la craie ; on estime son débit à 100 litres par seconde. Un peu après, elle fait tourner un moulin. A 1 kilom. au N. elle pénètre dans le marais de Ham, dont elle suit le bord droit comme la petite rivière suit le bord gauche. En entrant dans le marais, elle reçoit le ruisseau de Lilettes qui naît par les sources ou fontaines qui alimentent la cressonnière de Fontes. Elle aurait le même débit de 100 m. par seconde.

La Guarbecque, qui est déjà une rivière très importante, se dirige sur Ham en suivant le pied de l'escarpement de limon pleistocène. Elle passe au pied de l'église. On l'a endiguée car elle est à 50 centimètres au-dessus des terres voisines qui constituent l'ancien sol du Marais. A l'église de Ham, elle prend son cours vers le nord, passe à l'O. du village de Guarbecque. Elle sert de limite entre le territoire de cette commune et de la commune de Berguette. Elle franchit le canal par un aqueduc siphon à Pont-à-Balque. Le siphon de la Guarbecque est à 30 m. de celui de la Petite-Rivière.

Les deux cours d'eau marchent côte à côte vers Saint-Venant. Ils devaient naturellement confluer ; mais on a dû les maintenir séparés pour une raison qui m'est inconnue. Enfin, ils se réunissent sous le nom de *Courant de Brayèle* et vont joindre la Lys à Saint-Venant.

On appelle sur la carte d'Etat-Major *Courant de Ham* une rivière de très peu d'importance actuellement, qui

sort de l'extrémité orientale des marais de Ham; c'est presque de l'eau dormante. Mais son cours est parfaitement indiqué par la limite orientale de la commune de Guarbecque sur la rive gauche, et des communes de Busnes et de Saint-Venant sur la rive droite. Il n'est pas porté sur la carte de Cassini. Il passe sous le canal contre le pont du chemin de fer et à 200 m. entre sous le chemin de fer. Il va joindre la Guarbecque ou plutôt la vallée de la Guarbecque, car il coule longtemps parallèlement à cette rivière et à 50 m. de distance.

Il y a encore une autre rivière qui sort de l'extrémité orientale du Marais de Ham, mais elle a pour source principale une fontaine artésienne établie dans la cressonnière d'Orgenthe au S. de Ham. L'eau est très abondante. Les premiers mètres du ruisseau sont artificiels, mais ensuite il emprunte le tracé d'un cours d'eau qui sortait du Marais en longeant la rue du Marais et passant sous la voie ferrée à 500 mètres au S. de la Halte. Il va ensuite contourner la ferme Colson; mais cette partie du cours paraît artificielle. Il devait primitivement suivre la limite du territoire de Lillers en passant au N. du Cornet Bondois; puis il va joindre la *Busnes* en passant toujours à la limite des territoires.

La *Busnes* prend, dit-on, sa source à Cantraine, hameau de Lillers, passe à Pont-à-Busnes, traverse le canal en aqueduc siphon, et irait joindre la Clarence à Robecq si on n'avait disposé autrement de ses eaux.

Un peu avant son confluent à la Clarence, on a creusé un canal de dérivation qui conduit son eau à St-Venant. On dit que c'est pour la défense de la place; mais il y avait assez d'eau dans la Lys à St-Venant pour inonder les fossés. Ne serait-ce pas plutôt pour actionner un moulin intérieur, car la *Busnes* devait donner une chute d'eau. En tous cas, le courant qui porte actuellement le nom de *Busnes* et qui suit la route de Saint-Venant à Robecq, est un canal artificiel, qui n'a ni lit majeur ni thalweg.

Il coupe un autre cours d'eau artificiel, le *Courant de la Demingue*; c'est un fossé insignifiant, large de moins de 1 m., sans eau en été, sans thalweg, portant tous les caractères d'un fossé artificiel. Cependant il a dû avoir une certaine importance, car il sert de limite au territoire de Saint-Venant et il est marqué sur toutes les cartes comme faisant communiquer le Courant de Ham avec la Lys à Calonne. C'était probablement un déversoir aux époques de crues pour empêcher l'inondation de Saint-Venant.

La *Nave* est une singulière petite rivière. Deux communes se disputent l'honneur de lui donner naissance. Dans un cas comme dans l'autre, elle sort des marnes crayeuses, au S. E. de la faille de Pernes, c'est-à-dire dans l'axe de l'Artois. La source la plus importante est celle de Fontaine-les-Hermance. On lui attribue 18 litres à la seconde. Elle présente cette particularité remarquable de passer subitement à un débit bien supérieur (35 litres) et ce débit est accompagné d'une forte détonation. L'autre source, beaucoup moins importante, est située à Bailleul-Pernes, le ruisseau qui en est issu porte le nom de *Coqueline*.

A Amettes, où ils confluent, ces deux ruisseaux sont fortement encaissés dans la craie blanche; la rivière continue son cours vers le nord ou le nord-est, à Bourecq les collines ont cessé; la rivière a une vallée assez large, mais elle ne l'occupe pas. Comme elle y a déposé un limon très fertile, l'agriculture s'en est emparé; elle a rélégué la rivière sur le côté gauche, lui a creusé un lit, et pour éviter les débordements, elle l'a endiguée. Vienne une crue moyenne, la rivière s'étend vers les coteaux de gauche, couvre les rues du village, pénètre même dans les maisons. On en est quitte pour se promener en barques. Ce n'est que dans les cas de crue tout à fait exceptionnelle que la rivière passe au-dessus de sa digue et reprend possession de sa vallée naturelle, au grand détriment des moissons.

La Nave arrive à Manqueville endiguée des deux côtés et à un niveau supérieur à la plaine. Si elle continuait à suivre la pente du sol, elle marcherait vers le nord et irait joindre la Busnes.

Une légende dit même que la Busnes est une partie de l'ancien cours de la Nave, avant que cette rivière n'eût été captée par les moines de Lillers. Elle aurait passé à La Flandre, hameau au S. O. de Miquellerie. En effet, le sol est brunâtre, les fossés sont pleins d'eau ; il y a une très large dépression, mais j'ai cherché en vain les traces d'un ancien cours d'eau entre Manqueville et La Flandre.

En approchant de Lillers, la Nave cesse d'être endiguée ; son lit arrive au niveau de la plaine. Mais bientôt elle reçoit de l'eau qui sort en abondance des fontaines artésiennes. Elle trouve le lit d'un ancien ruisseau venant d'Ecquedecques. Mais en raison de l'abondance des eaux et de leur utilisation, il faut l'endiguer de nouveau.

Il y a à l'est de la ville un marais où vient aboutir le ravin d'Ilurionville. La Nave pénètre alors sur un Pacaut, affleurement d'argile des Flandres où l'hydrographie naturelle est très obscure parce qu'on y a établi des fossés de dessèchement. Ainsi, lorsqu'on a défriché l'ancien Lois de l'Ermitage, on y a établi de larges fossés pour l'écoulement des eaux. La carte de l'Intérieur a élevé ces fossés au rang de rivières.

Il y a cependant un cours d'eau naturel qui est la *Busnette*, venant d'Allouagne et traversant la route de Lillers à Béthune près de Revillon. Elle va joindre la Nave à l'Ecleme ; mais on a capté son eau à Busnette pour alimenter un hameau de Gonnehem. Quand la Nave a rejoint la Clarence, son eau reprend son cours naturel vers le nord.

La *Clarence* a ses sources dans les marnes crayeuses de l'axe de l'Artois, à l'O. de Pernes. Cinq ou six ruisseaux pourraient revendiquer le titre de source de la Clarence. Les géographes ont attribué ce nom au ruisseau qui vient

du hameau du Buich près de Sachin à l'O. de Pernes. Sur son territoire jusqu'à Pernes, il reçoit l'eau de plusieurs sources.

Mais le *Ruisseau de Bours*, dont la principale source est à Monneville, paraît plus important. Il va joindre la Clarence à l'E. de Pernes, au Moulin de La Ferté.

A partir de Pernes, la rivière coule entre deux escarpements de craie jusqu'à Marles, puis elle passe entre deux collines tertiaires et à Chocques elle entre dans l'argile des Flandres. Sa vallée s'étend en un large lit marécageux. En même temps elle reçoit les eaux de nombreuses fontaines artésiennes.

Près de Bellerive, elle reçoit la Nave, et à Robecq elle recevrait la *Busnes* si on n'avait disposé de celle-ci. Néanmoins on a divisé la Clarence en deux courants, je ne sais dans quel but. Le lit de gauche porte le nom de Clarence : c'était le lit primitif car il marque la limite des deux communes. Quant au lit de droite, on l'appelle Grand Noc.

A Calonne la Clarence rencontrait la Lys, mais le méandre, que décrivait cette rivière à son confluent avec la Clarence, ayant été supprimé, la partie du cours de la vieille Lys qui va à Merville a pris le nom de Clarence.

Le *Turboté* (ou Turbeauté, carte d'Etat-Major), est presque une rivière fantôme. Si on s'informe dans le pays ou est le Turboté, on vous désigne un canal d'alimentation. Cela n'a rien d'étonnant car, là même où elle existe, la rivière naturelle ne sert plus qu'à cet usage. Les renseignements fournis par l'administration ne sont pas plus exacts. On ne connaît presque de la rivière naturelle que le nom ; on ne sait ni où est sa source ni où est son embouchure.

Je me suis appliqué à reconstituer la rivière avec l'aide de la carte de Cassini, et en la suivant en quelque sorte pas à pas. Mais il y a encore bien des parties du tracé qui sont incertaines à mes yeux ; j'hésite et je passe sans conviction d'une hypothèse à une autre.

Le Turboté prend sa source entre Vendin et Oblinghem, à la surface des terrains tertiaires. Il se dirige sur Hinguette en suivant à une certaine distance le chemin de Vendin à Locon. Il passe le canal en siphon. A partir de ce passage, le Turboté est perdu ou plutôt devient incertain. La carte d'Etat-Major le fait se diriger en ligne droite par le Vert-Bois, Pacaut, le Cornet-à-Loups sur Calonne. Ce tracé doit être très ancien, car il correspond à la limite de territoires communaux. Néanmoins, je ne le crois pas exact.

La carte de Cassini lui fait faire un coude en aval de Pacaut. Il se confondrait alors avec le courant de Housières qui va à Lestrem où il joint la Lawe en passant à l'O. du village. Je crois que c'est bien là le cours primitif du Turboté. Le cours d'eau qui va de Pacaut à Calonne, est un fossé d'irrigation destiné à fournir de l'eau au Cornet-à-Loup. Il a été creusé à travers le grand Pacaut de Merville; ce n'est pas un cours naturel.

Je ne crois même pas que le tracé d'Hayette à Vert-Bois soit naturel. Je préférerais le faire passer à l'est du grand chemin de Béthune à Merville, en suivant la limite du territoire d'Illoge et le pied du Grand Pacaut qui va de Mont Bernenehon à Merville. C'est un tracé qui a au moins le mérite d'être logique. J'ai déjà observé plusieurs fois que les rivières contournent les pacauts; elles pouvaient difficilement creuser leur lit à travers ces massifs d'argile plastique, tandis que le limon qui entoure le pacaut, limon généralement sableux, leur offre une proie facile. Mais je ne puis raccorder ce tracé avec celui de Hayette et j'adopte provisoirement le tracé de l'Etat-Major.

La Lawe est formée par la réunion de trois ruisseaux qui prennent leurs sources dans les marnes crayeuses de l'axe de l'Artois. Ces sources sont : du N. O. au S. E., celles de Diéval pour le premier ruisseau; de Bajus, de Monchy-le-Breton et de Magnicourt pour le second ruisseau; celle de Caucourt pour le troisième que l'on consi-

cière généralement comme la tige de la Lawe. Le troisième et le second ruisseaux se joignent à Houdain et leur confluent avec le premier est à Bruay. Après avoir franchi l'axe de l'Artois, la Lawe coule entre les deux collines tertiaires de La Buissière et du Bois des Dames.

En approchant de Béthune, elle est divisée en plusieurs bras destinés aux moulins ou à la fortification. Elle prend différents noms entre autres celui de Turboté.

A partir de Béthune, elle entre dans la plaine de la Lys. Le canal, dit de la Lawe a emprunté son trajet jusqu'au Vert Cannot. Là elle prend le nom de Vieille Lawe et va rejoindre le canal en amont de Fosse. Puis elle conflue à la Lys à La Gorgue.

La *Loisne* ou *Louane* (Etat-Major),, est le déversoir du grand marais de Beuvry. Elle en sort près du Château de Gorre et va rejoindre la Lawe entre Vieille-Chapelle et Fosse.

Le *Marais de Beuvry* est alimenté par plusieurs ruisseaux.

1° La *Loisne* que l'on fait venir de Coupigny, mais dont les sources permanentes commencent seulement à Nœux.

Son thalweg livre passage aux eaux pluviales de trois ravins et aux eaux d'exhaure des houillères.

2° Le ruisseau de la *Fontaine de Bruay*, dont la source permanente est à Noyelles et qui reçoit deux ravins venant des environs de Sains.

3° Le *courant de Bully*, dont la source est à Vermelles et dont le thalweg est issu de trois ravins venant d'Aix-Noulette.

Tous ces affluents descendent du flanc nord de cette partie des collines de l'Artois désormais célèbre sous le nom de collines de Lorette. Les sources proviennent de la surface des marnes crayeuses ou des dièves. Mais arrivée sur la craie blanche sénonienne, l'eau disparaît dans des fissures absorbantes. Le ravin devient sec; il n'y coule d'eau qu'au moment des orages ou lorsque l'industrie s'en sert à titre d'égoût.

Le régime de cours d'eau permanent ne recommence que lorsque le ravin a atteint les terrains tertiaires de la Flandre.

Le dernier affluent de la rive droite, la *Deûle*, sort du cadre de mon étude.

AFFLUENTS DE LA RIVE GAUCHE EN AVAL D'AIRE

En aval d'Aire, le premier affluent de gauche ayant quelque importance, est le *Berquigneul* ou *Verquigneul* qui vient de la forêt de Nieppe et qui sert de limite à la commune d'Haverskerque. Son confluent avec la Lys est un peu au S. O. du pont, sous lequel il traverse la route d'Haverskerque à Merville. Il se jette dans la Vicille Lys.

La *Steenbecque* a sa source près de Sercus. Depuis Sercus jusqu'à Morbecque, elle longe sur sa rive gauche une colline presque continue d'argile des Flandres. Elle traverse la route nationale et le chemin de fer au S. de Morbecque. On la suit jusqu'au canal de la Nieppe où elle se jette. Le canal de la Nieppe doit lui avoir emprunté son lit sur une certaine longueur, mais je doute que primitivement elle allât passer à La Motte-au-Bois, bien que ce tracé fut celui que porte la carte de Cassini. Le détournement de la rivière est donc antérieur à cette carte. Mais il en est de même du canal de la Nieppe. Il faut se rappeler que le Château de la Motte-au-Bois construit en 1005, était un lieu de grande importance très fortifié, servant quelquefois de séjour à des personnages souverains. Il n'est pas étonnant qu'on ait cherché à y amener de l'eau.

Reste à trouver le cours primitif de la Steenbecque. Je l'ai cherché en faisant diverses hypothèses. Aucune ne m'a paru avoir de raisons sérieuses en sa faveur. On peut supposer que la rivière passait par le hameau du Parc et suivait le bord de la forêt de Nieppe jusqu'au Sud du Pot-de-Vin où l'on voit encore la trace d'un confluent avec la Bourre; ou bien la rivière suivait le bord sud du Bois des Vaches et allait au même confluent au S. du Pot-de-Vin.

Un second ruisseau qui ne porte sur la carte d'Etat-Major que le nom de *Bras de la Bourre*, prend sa source au S. d'Hazebrouck, près du Grand-Hasard. Il passe près du Biert, sert de limite au territoire d'Hazebrouck jusqu'au bois Clébert; passe sous le canal au siphon Flammingue et va se jeter dans la Bourre à l'E. de la Motte-au-Bois.

La *Bourre* (ou *Borre-Becque*) commence au N. de Wallon-Cappel; elle se dirige vers l'est jusqu'au delà de la Kreule où elle croise la route de Dunkerque à Paris. Elle reçoit près de là deux petits ruisseaux venant du Nord. Puis, tournant vers le Sud elle va passer entre Hazebrouck et Borre, un peu à l'E. de la gare d'Hazebrouck. Dans tout ce trajet elle sert de limite au territoire d'Hazebrouck, soit avec Borre, soit avec Vieux-Berquin. Enfin après s'être réunie au ruisseau précédent, elle se dirige sur Merville par un cours bien connu, qui n'a pas été modifié.

La *Platte-becque* (ou *Plate-Becque*), de la carte d'Etat-Major, est un fossé qui récolte les eaux des hauteurs de Borre, de Pradelles et de Strazeele. Elle touche par ses deux extrémités à la Bourre. C'est ce qui permet facilement un pays où il n'y a pas de pente et où les cours d'eau n'ont pas de thalweg. Comme la Bourre a de fréquentes inondations, on a creusé un canal qui la fait communiquer avec la Platte-Becque qui n'en est distante que de 700 mètres.

Si on supprime par la pensée cette communication, on voit que la Platte-Becque prend naissance à l'O. du village de Borre; elle se dirige vers l'E. S. E. jusqu'à Paradis sur la route de Strazeele à Vieux-Berquin puis, tournant au Sud, passe à l'O. de Vieux-Berquin, de Pont-Rondin et va joindre la Bourre près de les Paresbecques.

Au Pont-Rodin on est étonné de trouver un large pont surmontant une rivière assez importante ayant un lit majeur de 10 m. de large et débordant souvent. Si l'on suit cette rivière en aval vers l'ouest, on arrive au bout de 100 mètres à la Platte-Becque; mais si on veut remonter

la rivière à l'est on ne trouve qu'un étroit fossé indiqué sur la carte sous le nom de *courant du Landick*. Pourquoi ce vaste Pont-Rondin ? d'où vient cette large rivière ? On va le voir.

La limite du territoire de Vieux-Berquin à sa pointe orientale est déterminée par une petite rivière assez riche en eau, la *Meteren-Becque*. Elle descend du Mont des Cats en récoltant les eaux de Flêtre et de Meteren. Elle traverse la voie ferrée de Lille à Hazebrouek à l'est d'Outtersteene et continue à se diriger vers le sud jusqu'à la Bleue-Tour. Tout-à-coup, la rivière devient un canal tiré au cordeau, souvent plus élevé que le chemin qui le longe. Un tel cours d'eau est certainement artificiel. La carte de Cassini porte bien un cours d'eau très ondulé, mais j'ai cherché en vain son tracé sur le terrain il n'y a même pas un simple fossé. Au contraire, un fossé partant de la Bleue-Tour se rend au Pont-Rondin sous le nom de courant du Landick. J'estime que c'est l'ancienne Meteren-Becque. La preuve est facile à faire. Quand la Meteren-Becque déborde, son eau ne suit pas la ligne drite. Elle inonde la Bleue-Tour, couvre le chemin qui va à la Couronne et s'échappe par le Pont-Rondin. On en a encore une autre preuve. C'est le long de ce tracé de la Meteren-Becque au Pont-Rondin, en passant par la Bleue-Tour, que se trouve la limite des territoires de Vieux-Berquin et d'Estaires.

La *Becque de Steenwercke* descend du Mont-Noir en passant par St-Jans-Cappel et à l'O. de Bailleul. Quand elle approche du hameau de la Blanche-Maison, on l'a détournée pour irriguer ce hameau, mais son lit est encore bien tracé par le Pont de Pierre de Steenwerck. Au-delà, son cours n'a pu être modifié jusqu'à Sailly.

Près de la station, elle reçoit un petit affluent venant de l'est.

TABLE DES MATIERES

Terrain carbonifère

Analyse d'un travail de F. Frech, sur la Géologie de l'Asie Mineure, par G. Delépine, 21. — Les couches de la base du Calcaire carbonifère dans la Vallée de la Dendre, par G. Delépine, 45.

Terrain houiller

Présentation d'un mémoire sur la faune continentale du terrain houiller du Nord de la France, par P. Pruvost, 8. — Réunion extraordinaire annuelle de la Société géologique du Nord, à Marles, le 29 mai 1921, 26.

Terrain jurassique

Note sur le Lias des environs de Renwez (Ardennes), par G. Dubar, 30. — Note sur le Sinémurien de l'Ardenne, par G. Dubar, 134. — Observations à propos de la note de M. Dubar sur le Sinémurien de l'Ardenne, par A.-P. Dutertre, 140. — Contribution à l'étude du Bathonien du Bas-Bouloonnais, par A.-P. Dutertre, 157.

Terrain crétacique

La carrière de La Quingoie au Pays de Licques, par A.-P. Dutertre, 17. — Les bancs calcaires de la partie supérieure des Marnes à *Terebratulina gracilis*, par L. Dollé, 22.

Terrain tertiaire

Coupe géologique à La Capelle (Aisne), par A.-P. Dutertre, 38. — Les couches de la base du Calcaire carbonifère dans la Vallée de la Dendre, par G. Delépine, 45. — Étude des facies thanétien et sparnacien du Landénien à St-Josse-sur-Mer et St-Aubin, par G. Dubois, 79.

Terrain quaternaire et récent

Notes géographiques et géologiques sur l'estuaire de la Canche, par G. Dubois, 9. — Ossements de la Tourbe à Haubourdin, par G. Dubois, 24. — Deux observations faites au cours d'une excursion à Sangatte et Etâples, par G. Dubois, 40. — Résultats d'une campagne de sondages à travers les terrains quaternaires et récents du Calaisis, par G. Dubois, 67. — Sur l'origine du Pas-de-Calais, par A. Briquet, 141. — Les Alluvions quaternaires de la Vallée de l'Escaut, d'après les sondages, par J. Gosselet, 170.

Tectonique

Observations sur la tectonique du Bas-Boulonnais : La faille de Landrethun et son prolongement au Cap Gris-Nez, par P. Pruvost, 55.

Paléozoologie

Ossements de la tourbe à Haubourdin, par G. Dubois, 24. — Etude des facies thanétien et sparnacien du Landénien à St-Josse-sur-Mer et St-Aubin, par G. Dubois, 79. — Contribution à l'étude du Bathonien du Bas-Boulonnais, par A.-P. Dutertre, 157.

Minéralogie et Lithologie

Présentation d'une roche phosphatée de formation récente, par G. Dubar, 17. — Détermination d'une roche provenant d'un forage à Erquinghem-sur-la-Lys, par G. Delépine, 43. — Etude des facies thanétien et sparnacien du Landénien à St-Josse-sur-Mer et St-Aubin, par G. Dubois, 79.

Géographie physique et phénomènes actuels

Notes géographiques et géologiques sur l'estuaire de la Canche, par G. Dubois, 9. — Sur l'origine du Pas-de-Calais, par A. Briquet, 141. — La Lys et ses compagnes : étude sur la Lys et les rivières qui y affluent, avec les modifications qu'on a fait subir à leur cours dans l'intérêt des populations, par J. Gosselet, 193. — Les Alluvions quaternaires de la Vallée de l'Escaut, d'après les sondages, par J. Gosselet, 170.

Géologie appliquée

Position géologique des cimetières, par L. Dollé, 36.

Hydrologie

Les banes calcaires de la partie supérieure des Marnes à *T. gracilis*, par L. Dollé, 22. — Position géologique des cimetières, par L. Dollé, 36.

Sondages

Détermination d'une roche provenant d'un forage, à Erquinghem-sur-la-Lys, par G. Delépine, 43. — Résultats d'une campagne de sondages à travers les terrains quaternaires et récents du Calaisis, par G. Dubois, 67. — Les alluvions quaternaires de la Vallée de l'Escaut, d'après les sondages, par J. Gosselet, 170.

Excursions

Réunion extraordinaire annuelle de la Société Géologique du Nord, à Marles, le 29 mai 1921, 26. — Les couches de la base du Calcaire carbonifère dans la Vallée de la Dendre (C. R. de l'excursion de la Société, le 12 juin 1921, à Mévergnies), par G. Delépine, 45.

Félicitations et distinctions honorifiques

P. Bertrand, 2. — J. de Lapparent, 2. — P. Hallez, 2.
— A. Malaquin, 2. — L. Galle, 2. — A. Prévot, 2. — A.
Duparque, 2. — Prix Léonard-Danel à M. Cuvelette, 2. —
W. Brögger, 55.

Discours

Allocution présidentielle de M. P. Bertrand, 1.

Dons

D'un anonyme, 55.

Nécrologie

A. Vacher, 1. — A. Dollfus, 79.



TABLE DES AUTEURS

- Barrois (Ch.).** — Le Prix Léonard Danel attribué en 1920, par la Société des Sciences de Lille, à M. Cuvellette, 2.
- Bertrand (Paul).** — Allocution à la Séance du 19 Janvier 1921, 1.
- Briquet (A.).** — Sur l'origine du Pas-de-Calais, 141.
- Delépine (G.).** — Analyse d'un travail de F. Frech sur la Géologie de l'Asie Mineure, 22. — Détermination d'une roche provenant d'un forage à Erquinghem-sur-la-Lys, 43. — Les couches de base du Calcaire carbonifère dans la Vallée de la Dendre (C. R. de l'excursion de la Société, le 12 Juin 1921, à Mévergnies), 45.
- Dollé (L.)** — Les bancs calcaires de la partie supérieure des Marnes à *Terebr. gracilis*, 23. — Position géologique des Cimetières, 36.
- Dubar (G.)** — Présentation d'un échantillon de roche phosphatée, 17. — Note sur le Lias des environs de Renwez (Ardennes), 30. — Note sur le Sinémurien de l'Ardenne, 134.
- Dubois (G.)** — Notes géographiques et géologiques sur l'estuaire de la Canche, 9. — Ossements de la tourbe à Haubourdin, 24. -- Deux observations faites au cours d'une excursion à Sangatte et Etaples, 40 -- Résultats d'une campagne de sondages à travers les terrains quaternaires et récents du Calais (Note préliminaire), 67. — Etude des faciès thanétien et sparnacien du Landénien à St-Josse-sur-Mer et St-Aubin, 79.

Dutertre (A.P.). — La carrière de La Quingioie au Pays de Lièques (Pas-de-Calais), 17. — Coupe géologique à La Capelle (Aisne), 38. — Observations à la suite de la communication de M. Dubois sur les terrains tertiaires de St-Josse, 134. — Observations à la suite de la communication de M. G. Dubar sur le Sinémurien de l'Ardenne, 140. — Contribution à l'étude du Bathonien du Bas-Boulonnais, 157.

Gosselet (J.). — *Mémoires posthumes*. — Les Alluvions quaternaires de la Vallée de l'Escaut, d'après les sondages, 170. — La Lys et ses compagnes : étude sur la Lys et les rivières qui y affluent, avec les modifications qu'on a fait subir à leur cours dans l'intérêt des populations, 193.

Pruvost (Pierre). — Présentation d'un mémoire, 8. — Présentation d'un travail de M. C. H. Oostingh, 45. — Observations sur la tectonique du Bas-Boulonnais : La faille de Landrethum et son prolongement au cap Gris-Nez, 55.

TABLE DES PLANCHES

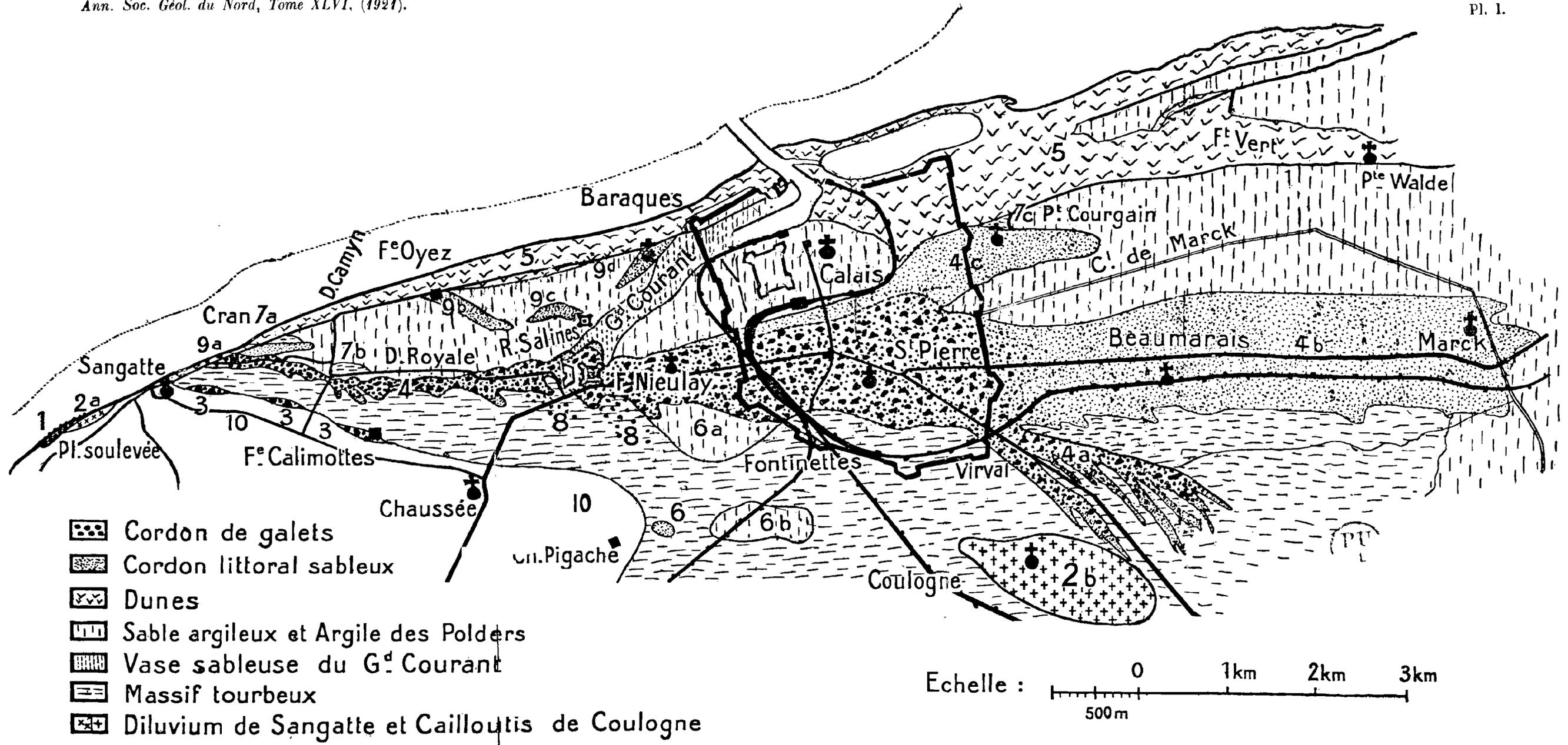
- PLANCHE I. — **G. Dubois.** — Carte géologique des formations quaternaires et modernes du Calaisis. p. 67
- » II. — **G. Dubois.** — Unios et Cyrènes landéniens du Nord de la France . . . p. 79
- » III. — **J. Gosselet.** — Carte du réseau hydrographique de la moyenne Lys. . . p. 193
-

DATE DE PUBLICATION DU TOME XLVI

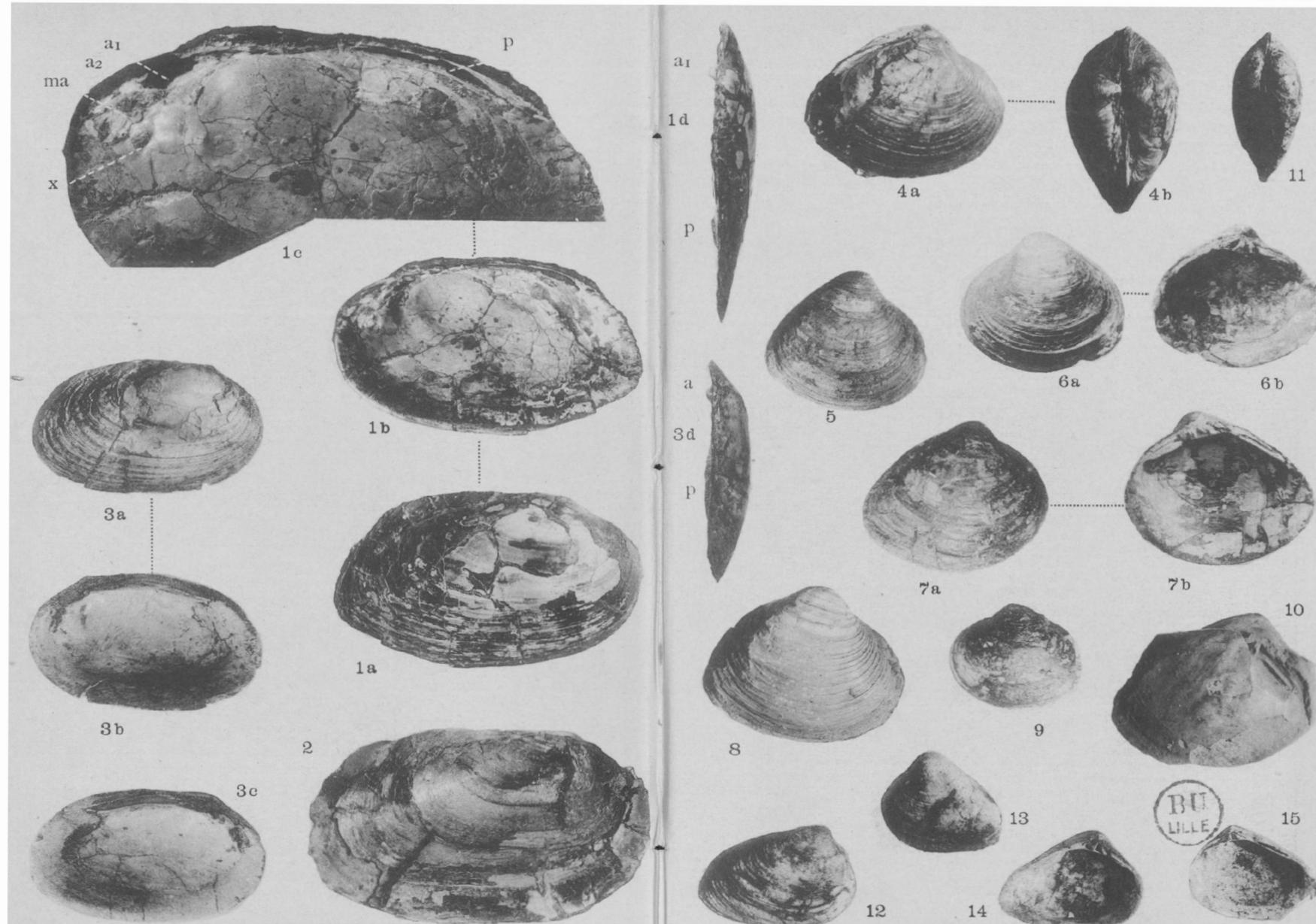
Le tome XLVI a été publié en un seul volume : Aout 1922.

ERRATA

- p. 42, ligne 18, au lieu de : *Littorea L.*, lire : *Littorina littorea L.*
- p. 43, ligne 2, au lieu de : industriel, lire : interstitiel.
- p. 57, dernière ligne, au lieu de : qui le jalonne, lire : qui la jalonne.
- p. 91, ligne 18, au lieu de : sur la base, lire : vers la base.



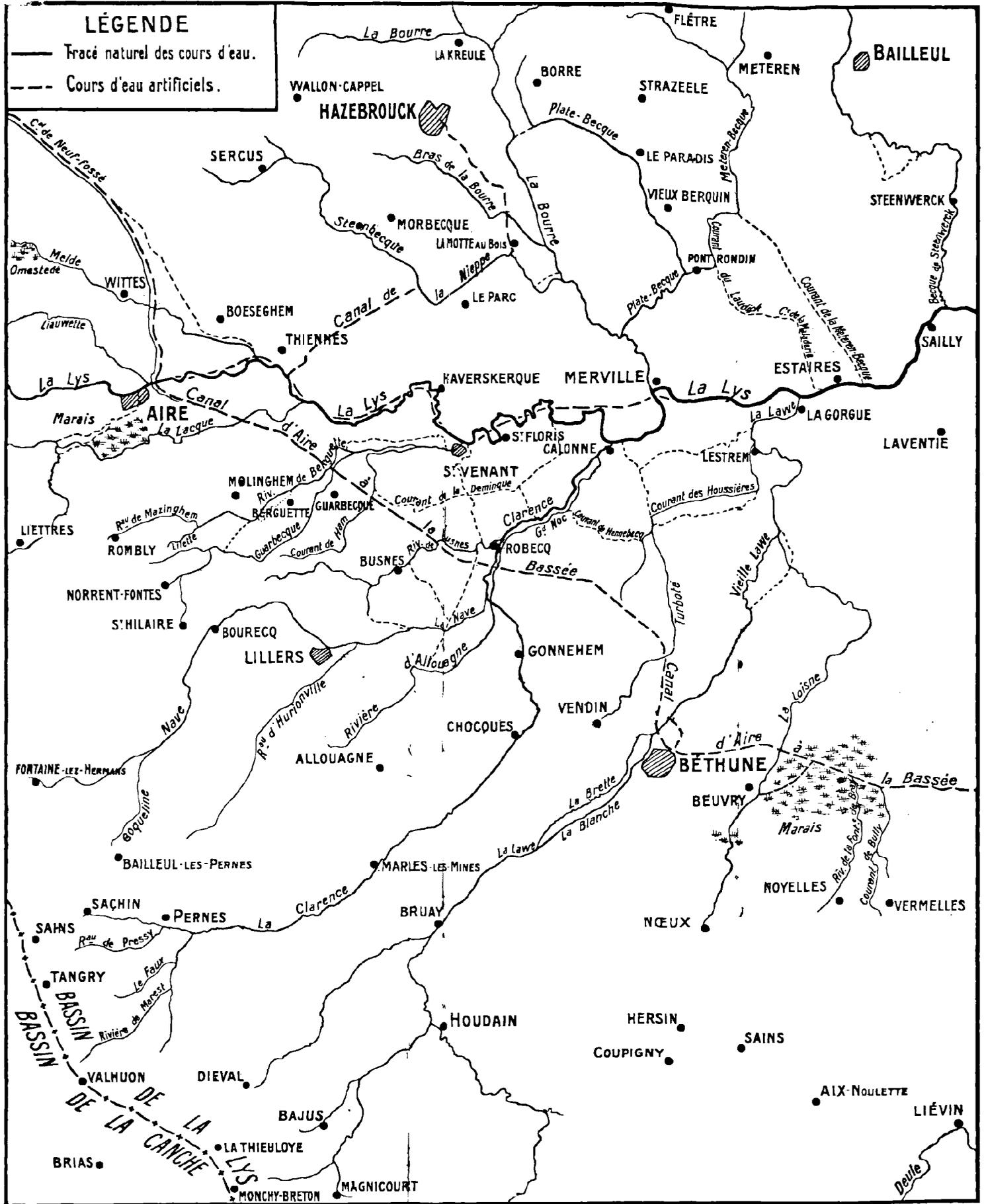
CARTE GÉOLOGIQUE DES FORMATIONS QUATÉRNAIRES ET MODERNES DU CALAISIS
par G. Dubois



G. Dubois, Phot.

Imp. Tortellier et C^{ie}

UNIOS ET CYRÈNES LANDIENS DU NORD DE LA FRANCE.



CARTE DU RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE DE LA MOYENNE LYS

par J. GOSSELET

(Ech. 1/160.000*)