

# **SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD**

Fondée en 1870

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

---



**ANNALES**  
DE LA  
**SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE**  
DU NORD

---

**TOME LXVIII**  
**1948**

---

Volume publié avec le concours du  
Centre National de la Recherche Scientifique

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





# SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

au 1<sup>er</sup> Juillet 1948.

---

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

<i>Président</i> .....	M. PLANE.
<i>Vice-Président</i> .....	M <sup>lle</sup> LE MAITRE.
<i>Secrétaire</i> .....	M <sup>me</sup> S. DEFRETIN.
<i>Trésorier-Archiviste</i> .....	M. E. DELAHAYE.
<i>Bibliothécaire</i> .....	M. Ch. DELATTRE.
<i>Libraire</i> .....	M. R. SCRIBAN.
<i>Directeur</i> .....	M. P. PRUVOST.
<i>Délégué aux Publications</i> ..	M. G. WATERLOT.
<i>Membres du Conseil</i> .....	MM. Ch. DEHAY, Ed. LEROUX, G. DELÉPINE, P. CORSIN.

## MEMBRES TITULAIRES

- ADAM, Houillères Nationales, rue de l'Hôpital, Auchel (P.-de-C.).
- ALIN, Pharmacien, 43, rue Arthur Lamendin, Bruay (P.-de-C.).
- ARSIGNY L., Professeur au Collège, 15, rue Cuvier, Le Cateau (Nord).
- \*\*ASSELBERGHS, Professeur de Géologie à l'Université, Laboratoire de Géologie, Louvain (Belgique).
- \*\*BAEKEROOT (Abbé Georges), Professeur aux Facultés catholiques de Lille, 265, avenue de la République, La Madeleine (Nord).
- † BARROIS Charles, membre de l'Institut, ancien Professeur à la Faculté des Sciences, 41, rue Pascal, Lille (Nord).
- \*BARROIS C.E., Fontaine-les-Grès (Aube).
- \*BARROIS (le Docteur Jean), rue des Jardins, 20, Lille (Nord).
- BAUDET James, Attaché à l'Institut de Paléontologie humaine, 1, rue René Panhard, Paris (XIII<sup>me</sup>).
- BERGOUNIOUX (R.P.), Professeur de Géologie à l'Institut Catholique, 31, rue de la Fonderie, Toulouse (Haute-Garonne).
- \*\*BERRY François, Ingénieur, rue Nationale, 237, Lille (Nord)

---

\*Les noms des membres à perpétuité sont précédés d'un astérisque; ceux des membres à vie de deux astérisques\*\*. Ces signes indiquent les noms des membres libérés de leur cotisation annuelle.

## VI

- BERTELOOT, Ingénieur-chimiste, 7, quai du Maréchal Joffre, Douai (Nord).
- BERTHOIS Léo, Docteur ès-Sciences, 5, rue Nationale, Rennes (Ille-et-Vilaine).
- BESTEL, Professeur, 28, rue du Paquis, Montcy-St.-Pierre (Ardennes).
- BEUGIN, Ingénieur, 15, rue Casimir Bénier, Auchel (P.-de-C.).
- BEULCKE Marcel, Ingénieur-chimiste au Comptoir Tuilier de Courtrai (Belgique).
- BIBLIOTHEQUE UNIVERSITAIRE DE CAEN, 168, rue Caponière, Caen (Calvados).
- BIBLIOTHEQUE MUNICIPALE DE LILLE.
- BIBLIOTHEQUE UNIVERSITAIRE DE LILLE.
- BIBLIOTHEQUE UNIVERSITAIRE DE POITIERS (Vienne).
- BIBLIOTHEQUE UNIVERSITAIRE DE RENNES, (par Chapelot, libraire, boulevard St-Germain, 136, Paris, VI<sup>me</sup>).
- BIBLIOTHEQUE UNIVERSITAIRE DE TOULOUSE, (par Ed. Privat, rue des Arts, 14, Toulouse (Haute-Garonne)).
- BIGOT A., Correspondant de l'Institut, Mathieu (Calvados).
- BOLEWSKI André, Ingénieur des Mines, Assistant à l'Académie des Mines de Cracovie (Pologne), 30, Aleja Mickiewicza.
- BONTE A., Bureau des Recherches géologiques et géophysiques, 26, rue de la Pépinière, Paris (VIII<sup>me</sup>).
- BOREL A., Licencié ès-Sciences, Inspecteur régional des Pharmacies, 33, rue du Faubourg d'Arras, Lille (Nord).
- BOUROZ, Ingénieur aux Houillères Nationales, Nœux-les-Mines (Pas-de-Calais).
- BOUT Pierre, Professeur au Lycée, Le Puy (Haute-Loire).
- \*\*BRIQUET Abel, Docteur ès-Lettres, Maison de Retraite, Acheux-en-Amiénois (Somme).
- BROGNON, Ingénieur civil des Mines, 68, avenue J. Wauters, Cuesmes (Belgique).
- BUTEL P., Licencié ès-Sciences, 3, rue d'Enghien, Gröslay (S.-et-O.).
- CAMBIER René, Ingénieur, 3, avenue des Phalènes, Bruxelles (Bel.).
- CARLIER Gilberte (M<sup>me</sup>), Etudiante, 136, rue du Collège, Roubaix (Nord).
- CARNEGIE MUSEUM, par W.J. Holland, Directeur, Pittsburgh, Penna (U.S.A.).
- CARPENTIER (le Chanoine A.), Professeur à la Faculté libre des Sciences, rue de Toul, 13, Lille (Nord).
- CARRETTE, Ingénieur civil des Mines S.E.T.E.M., 20, rue de l'Arcade, Paris (VIII<sup>me</sup>).

## VII

- CARRIERE P.**, Chef géomètre aux Mines de Bruay, 8, rue Verte, Bruay (Pas-de-Calais).
- CHALARD J.**, Géologue Ingénieur, 28, rue de l'Intendance, Valenciennes (Nord).
- CHARLES Robert**, Licencié ès-Sciences, Naturaliste au Muséum, 54, rue d'Alger, Marseille (B.-du-R.).
- CHARTIEZ Ch.**, Entrepreneur de forages, 2, rue Rouget-de-l'Isle, Béthune (P.-de-C.).
- CHARTIEZ P.**, Etudiant, boulevard Thiers, 101, Béthune (P.-de-C.).
- CHATILIEZ**, Ingénieur, 148, chaussée Berthelot, Tourcoing (Nord).
- CHAVY J.**, Ingénieur, ancien Directeur de la Compagnie des Mines de Liévin, 15, rue Véronèse, Lille (Nord).
- COINTEMENT**, Ingénieur, 45, rue Croix Carrée, Rennes (E.-et-V.).
- COLLEGE MODERNE DE DOUAI**, rue des Wetz, 15, Douai (Nord).
- COLLIGNON Maurice**, Général commandant le groupe de subdivisions de Chambéry, Chambéry (Savoie).
- \*\*COMTE P.**, Chef de Travaux à l'Ecole Normale Supérieure, Rue d'Ulm, Paris.
- \*CONSTANT F.**, Pharmacien-chimiste, boulevard Papin, 15, Lille (Nord).
- CORSIN Paul**, Professeur de Paléobotanique à la Faculté des Sciences 23, rue Gosselet, Lille (Nord).
- DALINVAI A.**, Ingénieur géologue au groupe de Douai des Houillères Nationales, Fort de Scarpe, Douai (Nord).
- DAMOUR P.**, Industriel, Président de la Société de Géographie, villa Kersaint, av. de l'Hippodrome, Lambersart (Nord).
- DANGEARD**, Professeur de Géologie à la Faculté des Sciences de Caen (Calvados).
- DECROIX Michel**, Négociant, 129, rue Royale, Lille (Nord).
- DEFFONTAINES P.**, Agrégé de l'Université, Professeur au Lycée Français, Barcelone (Espagne).
- DEFRETIN S. (M<sup>me</sup>)**, Assistante à la Faculté des Sciences, 23, rue Gosselet, Lille (Nord).
- \*\*DEHAY Ch.**, Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie, rue Jean Bart, Lille (Nord).
- DELAHAYE Emile**, Licencié ès-Sciences, Trésorier de la Société, 35, rue Alfred de Musset, Lille (Nord).
- DELATTRE**, Assistent de Géologie à la Faculté des Sciences, 23, rue Gosselet, Lille (Nord).
- DELBECQ R.**, Licencié ès-Lettres, 7, rue Décarpeniry, Haveluy (N.).
- DELEAU Paul**, Docteur ès-Sciences, Géologue au Service de la Carte Géologique d'Algérie, 1<sup>tor</sup>, rue Michélet, Alger (Algérie).
- DELECOURT Jean**, Directeur des Tuileries du Nord, 113, rue Nationale, Marcq-en-Barceul (Nord).

## VIII

- DELECOURT Jules, Ingénieur, 19, rue des Alliés, Wasmes (Belg.).
- DELEPINE G. (Mgr), Recteur de l'Université libre de Lille, 13, rue de Toul, Lille (Nord).
- DELESALLE A., Ingénieur, 67 ter, rue du Pont du Lion d'Or, Lille (Nord).
- DELHAYE, 18, rue Gambetta, Béthune (P.-de-C.).
- DELHAYE René, Pharmacien, rue St.Aubert, 61, Arras (P.-de-C.).
- DELIGNE (M<sup>re</sup>), Professeur au Lycée de Jeunes Filles, 14, rue de la Boucherie, Douai (Nord).
- DELMER A., Ingénieur au Corps des Mines et au Service Géologique de Belgique, 15, rue Gérard, Bruxelles (Belgique).
- DELZANT A., Ingénieur retraité des Mines de Béthune, 38, rue Prévost, Béthune (P.-de-C.).
- DENDAL (R.P.), 73, rue des Stations, Lille (Nord).
- DENIAU J.L., Professeur au Prytanée militaire, La Flèche (Sarthe).
- DEPAPE (le Chanoine), Professeur à la Faculté libre des Sciences, rue de Toul, 13, Lille (Nord).
- DEPLASSE (l'Abbé), Professeur au Collège Jeanne d'Arc, 25-bis, rue Colbert, Lille (Nord).
- DERVILLE (le Père), Assistant à la Faculté des Sciences de l'Université de Strasbourg, 1, boul. d'Anvers, Strasbourg (B.-R.).
- DESCHAMPS (M<sup>re</sup>), Professeur, 174, rue Henri Durre, Raismes (N.).
- DESTOMBES Jacques, Etudiant, 57, rue Charles Lafitte, Neuilly (Seine).
- DESTOMBES J.P., Ingénieur H.E.I., Licencié ès-Sciences, 57, rue Charles Lafitte, Neuilly (Seine).
- DESTOMBES Pierre (le Docteur), 13, Allée des Sapins, Beauchamp (Seine-et-Oise).
- DETUNCQ, Ingénieur aux Mines d'Anzin, avenue Dampierre, Valenciennes (Nord).
- DHORDAIN, Directeur des carrières quartzitiques de Beumont-lez-Cousolre, à Cousolre (Nord).
- DIDIER, Directeur général honoraire des Mines de Bruay, 8, Chaussée de la Muette, Paris (XVI<sup>me</sup>).
- DION R., Professeur en Sorbonne, 10, rue Bénouville, Paris (XVI<sup>me</sup>).
- DOLLE L., Professeur d'Hydrogéologie à la Faculté des Sciences, rue Faidherbe, 52, La Madeleine (Nord).
- \*\*DOLLE P., Ingénieur-Géologue, 6, rue de la Gare, Hénin-Liétard (P.-de-C.).
- DOLLE J., Etudiant, 52, rue Faidherbe, La Madeleine (Nord).
- DOLOMIE FRANÇAISE, à Flaumont-Wambrechies, par Avesnes-sur-Helpe (Nord).

## IX

- DORLODOT** (Jean de), Directeur du Musée Houllier de l'Université de Louvain, 38, rue de Bériot, Louvain (Belgique).
- DUBAR** (l'Abbé Gonzague), Professeur à la Faculté libre des Sciences de Lille, 107, rue de Tourcoing, Mouvaux (Nord).
- DUBERNARD A.**, Directeur de la Compagnie des Mines de l'Escarpelle, 5, rue du Général Lambert, Paris (VII<sup>m</sup>).
- DUBOIS C.** (M<sup>m</sup>), Collaborateur du Service de la Carte Géologique d'Alsace et de Lorraine, 1, rue Blessig, Strasbourg (B.-R.).
- \*\*DUBOIS Georges**, Professeur de Géologie à la Faculté des Sciences, 1, rue Blessig, Strasbourg (Bas-Rhin).
- DUBOUCH H.**, Ingénieur, 17, rue des Coches, Saint-Germain-en-Laye (Seine-et-Oise).
- DUBREUCQ**, Inspecteur au Service des Eaux, Région Nord S.N.C.F., 13, rue des Feuillantines, Paris V<sup>m</sup>.
- DUCHATEAU**, Ingénieur principal aux Houillères du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais, 13, rue de Calonne, Auchel (P.-de-C.).
- DUFOUR André** (l'Abbé), Professeur, 31, boulevard de la Liberté, Cambrai (Nord).
- DUMAND**, Ingénieur, 12, rue de l'Abbé Halluin, Arras (P.-de-C.).
- DUMON Paul**, Ingénieur des Mines, Ingénieur géologue, Hautrage (Belgique).
- DUMONT Fernand**, Etudiant, Grivesnes (Somme).
- \*\*DUPARQUE A.**, Professeur de Pétrographie à la Faculté des Sciences, rue des Pyramides, 31, Lille (Nord).
- DUPONT** (M<sup>m</sup> Andréa), Professeur au Lycée, 27, rue Alexandre Lelou, Lille (Nord).
- DURAND J.**, Inspecteur général des Mines, 34, rue de Metz, Toulouse (Haute-Garonne).
- DURAND Maxime**, représentant, 16, rue des Augustins, Lille (Nord).
- ECOLE TECHNIQUE DES MINES**, 21, rue Victor Hugo, Douai (N.).
- ECOLE NATIONALE D'AGRICULTURE DE GRIGNON** (M. le Professeur de Géologie de l'), Grignon (Seine-et-Oise).
- ENGERBAUD** (M<sup>m</sup>), Professeur au Lycée de J. F., Valenciennes (Nord).
- EPINAT M.**, Ingénieur civil des Mines, 179, boulevard de la Liberté, Lille (Nord).
- FABRE**, Etudiant, 10, rue des Pyramides, Lille (Nord).
- FERGUSON** (M<sup>m</sup>), rue Henri Durre, Raismes (Nord).
- FEYS**, Ingénieur géologue au Bureau des Recherches géologiques et géophysiques, 26, rue de la Pépinière, Paris (VIII<sup>m</sup>).
- FIRTION Fridolin**, Chef de travaux suppléant de Géologie, 1, rue Blessig, Strasbourg (Bas-Rhin).
- FLEURY** (M<sup>m</sup>), Licenciée ès-Lettres, Auffay (Seine-Inférieure).

- FONTECAVE F. (M<sup>me</sup>)**, Préparatrice à la Faculté des Sciences, Villa « Le Cygne », Quartier Excentric, Rosendaël (Nord).
- \*\*FOURMARIER Paul**, Ingénieur en chef au Corps des Mines, Professeur à l'Université, av. de l'Observatoire, 140, Liège (Belg.).
- FOURMENTRAUX**, 11, place de la Réunion, Rueil-Malmaison (Seine-et-Oise).
- FOURNIER**, Géomètre aux Houillères Nationales, Groupe de Lens, 8, rue Mansard, Lens (P.-de-C.).
- FOURT**, Ingénieur civil des Mines, boulevard Lamendin, Mazingarbe (Pas-de-Calais).
- FRADIN Jean**, Licencié ès-Sciences, 85, rue Lauriston, Paris (XVI<sup>m</sup>).
- FREMERY (M<sup>me</sup>)**, Etudiante, 7, place Philippe Lebon, Lille (Nord).
- \*\*FRIANT (M<sup>me</sup> Madeleine)**, Sous-Directeur au Laboratoire d'Anatomie Comparée au Muséum, 55, rue de Buffon, Paris (V<sup>m</sup>).
- \*\*FRIEDEL E.**, Directeur de l'École Nationale Supérieure des Mines, 60, boulevard St-Michel, Paris (VI<sup>m</sup>).
- FROIDEVAL**, Professeur au Collège, Armentières (Nord).
- FROMENT P.**, Professeur, Chargé de Recherches au C.N.R.S., 23, rue Gosselet, Lille.
- GAMA (M<sup>me</sup>)**, Professeur, 71, rue V. Hugo, Rosny-sous-Bois (Seine).
- GANTOIS**, Ingénieur à la S.A.D.E., rue de la Gare, St-André (Nord).
- GEOLOGISCH LABORATORIUM**, Gebouw voor Mijnbouwkunde-Deift (Hollande).
- \*\*GENY Pierre**, Ingénieur civil des Mines, 9, rue Ste-Catherine, Nancy (M.-et-M.).
- GERARD**, Directeur de la Mine de Bure, par Aumetz (Moselle).
- GILLET (M<sup>me</sup> Suzette)**, Chargée de Conférences de Paléontologie, 1, rue Blessig, Strasbourg (Bas-Rhin).
- GOHIER J.**, Etudiant, 99, boulevard Thiers, Béthune (P.-de-C.).
- \*† GOSSELET J.**, membre de l'Institut, Professeur à la Faculté des Sciences de Lille, fondateur de la Société Géologique du Nord, 23, rue Gosselet, Lille (Nord).
- GOTSORG**, Ingénieur-Géologue, 52, rue Pierre Brossolette, Hénil-Liétard (P.-de-C.).
- GOUILLARD**, Docteur ès-Sciences, Assistant à la Faculté des Sciences, 23, rue Gosselet, Lille (Nord).
- GRAS A.**, Ingénieur civil des Mines, 13, rue Marc Seguin, St-Chamond (Loire).
- GRÉBER**, Ingénieur Géologue au B.R.G.G., 295, rue Solférino, Lille (Nord).
- GRÉNON (le Chanoine)**, Curé de Saint-Louis, 5, rue de l'Épidème, Tourcoing (Nord).

## XI

- \*\*GROSJEAN** André, Ingénieur au Corps des Mines de Belgique, Chef du Service Géologique de Belgique, Parc Léopold, à Bruxelles (Belgique).
- GROUPE D'AUCHEL** des Houillères du bassin du Nord et du Pas-de-Calais).
- GROUPE DE LENS** des Houillères du bassin du Nord et du Pas-de-Calais, Lens (Pas-de-Calais).
- GROUPE DE VALENCIENNES** des Houillères du bassin du Nord et du Pas-de-Calais, 25, rue de la Liberté, Anzin (Nord).
- GUISLAIN** Renée (M<sup>me</sup>), Assistante de Zoologie à la Faculté des Sciences, 23, rue Gosselet, Lille (Nord).
- HACQUAERT**, Professeur à l'Université de Gand, 43, Vaderlandstraat, Gand (Belgique).
- HANOT** Joseph, Directeur du Laboratoire d'Analyse des Eaux, 6, rue Creton, Amiens (Somme).
- HANQUEZ**, Inspecteur aux Houillères Nationales, Groupe de Lens, 237, route de Lille, Lens (P.-de-C.).
- HENNINOT**, Médecin Biologiste, 55, boulevard Vauban, Lille (Nord).
- HERLEMONT**, Chef de Travaux Pratiques à la Faculté de Médecine et de Pharmacie, 66, rue Francisco Ferrer, Lille (Nord).
- HON** Thérèse (M<sup>me</sup>), Professeur, 24, rue Ferdinand Mathias, Hellemmes (Nord).
- HUGE**, Ingénieur des Mines, 8, rue de la Mottelette, Cuesmes (Belg.).
- INSTITUT DE GEOGRAPHIE** de la Faculté des Lettres, Lille (N.).
- INSTITUT SCIENTIFIQUE CHERIFIEN**, avenue Biarnay, Rabat (Maroc).
- INSTITUT DE GEOLOGIE DE NANCY**, 94, avenue de Strasbourg, Nancy (M.-etM.).
- JEREMINE** (M<sup>me</sup>), Maître de Recherches au Centre National de la Recherche Scientifique, 15, rue Daubenton, Paris (V<sup>me</sup>).
- JOLY** Fernand, Ingénieur, 20, rue Fénélon, St-André-lez-Lille (Nord).
- JONGMANS** W.J., Professeur Docteur, Sittardeweg 61, Heerlen (Hollande).
- LABITTE** (M<sup>me</sup>), rue du Docteur Pontier, Lumbres (P.-de-C.).
- LABORATOIRE DE GEOLOGIE DE L'ECOLE DES MINES ET FACULTE TECHNIQUE DU HAINAUT**, 9, rue Houdain, Mons (Belgique).
- LABORATOIRE DE GEOLOGIE DE L'INSTITUT NATIONAL AGRONOMIQUE**, 16, rue Claude Bernard, Paris.
- LABORATOIRE DE GEOLOGIE DE LA SORBONNE**, rue Victor Cousin, Paris.
- LABORATOIRE DE GEOLOGIE ET PALEONTOLOGIE DE L'UNIVERSITE DE STRASBOURG**, 1, rue Blessig, (Bas-Rhin).

LABORATOIRE DE GEOLOGIE DE LA FACULTE DES SCIENCES DE DIJON (Côte d'Or).

LABORATOIRE DE GEOLOGIE DU COLLEGE DE FRANCE, place Marcellin Berthelot, Paris (V<sup>m</sup>).

LANDRUE Elise (M<sup>m</sup>), Etudiante, rue de l'Eglise, Givenchy-en-Gohelle, par Vimy (P.-de-C.).

\*\*LAPPARENT (Jacques de), Correspondant de l'Institut, Professeur de Pétrographie à l'Université de Paris.

LAPPARENT (l'Abbé A.F. de), Professeur de Géologie à l'Institut Catholique, 21, rue d'Assas, Paris (VI<sup>m</sup>).

LAURENTIAUX D., Assistant de Paléontologie à l'Ecole des Mines de Paris, 61, rue du Brun-Pain, Tourcoing (Nord)\*.

LAVERDIERE J.W., Laboratoire de Géologie, Université Laval, à Québec (Canada).

LAVOCAT Paul, Ingénieur E.P.Z., Neufchatel (Pas-de-Calais).

LEBLOND (Docteur Etienne), rue de Campaigno, 2, Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).

LECERF M., Ingénieur T.P.E. (Mines), 2, rue de l'Avenir, St-Aignan (Seine-Inférieure).

LECOINTRE A., Ingénieur géologue au Bureau des Recherches géologiques et géophysiques, 26, rue de la Pépinière, Paris (VIII<sup>m</sup>).

LECOMTE P., Professeur d'Exploitation des Mines à l'Ecole Centrale des Arts et Manufactures, rue Blanche, 19, Paris (IX<sup>m</sup>).

LEFEBVRE Ronée (M<sup>m</sup>), Etudiante, 19, rue Emile Zola, Roubaix (Nord).

LEFEVRE, Entrepreneur de sondages, Blanc-Misseron, Quiévrechain (Nord).

LE MAITRE (M<sup>m</sup>), Professeur à la Faculté libre des Sciences, 13, rue de Toul, Lille (Nord).

LEGRAND A.G., Ingénieur, 6, rue Edouard Dreux, Longwy-Gouraincourt (M.-et-M.).

LERICHE Maurice, Correspondant de l'Institut, Professeur aux Universités de Bruxelles et de Lille, 113, avenue de la Floide, Uccle 3 (Belgique).

\*LEROUX Ed., Ingénieur civil, Ingénieur au Service des Eaux de la Compagnie du Nord, 45, rue Félix Faure, Enghien-les-Bains (Seine-et-Oise).

LEROY, Cœur Joyeux, Quesnoy-sur-Deûle (Nord).

LEVEUGLE (M<sup>m</sup> J.), Licenciée ès-Sciences, 1, rue d'Isly Roubaix (Nord).

LINGLIN (M<sup>m</sup>), Ingénieur aux Houillères Nationales, 29, avenue Sully, Béthune (Pas-de-Calais).

LOUVET J., Professeur au Lycée de Douai, 17, rue de la Herse, Douai (Nord).



### XIII

- LHOSTE Marc, Ingénieur, 61, avenue Vauban, Valenciennes (Nord).
- LUCAS G., Assistant de Géologie à la Sorbonne, rue V. Cousin, Paris
- MARION (M<sup>re</sup>), Professeur, 7, rue du Pré Brulé, Solesmes (Nord).
- MARGERIE (E. de), Membre de l'Institut, 110, rue du Bac, Paris (VII<sup>me</sup>).
- \*\*MARLIERE, Professeur à l'École des Mines de Mons, 31, rue des Combattants, Hyon (Belgique).
- MARTEL Arthur, Instituteur, rue Raoul Briquet, Wingles (Nord).
- MARTIN, Ingénieur, 45, rue Philippe de Comines, Lille (Nord).
- MASUREL Edmond, Industriel, 63, rue Nationale, Tourcoing (N.).
- MATHIEU G., Maître de Conférences à la Faculté des Sciences, 94, avenue de Strasbourg, Nancy (M.-et-M.).
- MELON, Industriel, Licencié ès-Sciences, Usine à Gaz, Château-Landon (Seine-et-Marne).
- MENCHIKOFF Nicolas, Docteur ès-Sciences, Laboratoire de Géologie de la Sorbonne, 1, rue Victor Cousin, Paris (V<sup>me</sup>).
- MERLE Louis, Chef de Travaux, Electricité-France, 20, rue Giroud, Douai (Nord).
- MEURISSE L. (Père et Fils), Entrepreneur de sondages, rue d'Arras 21, Carvin (Pas-de-Calais).
- MIGNOLLET, Directeur de l'École d'Optique, 91 bis, rue Brûlé Maison, Lille (Nord).
- MIGNOLLET (M<sup>re</sup>), 91 bis, rue Brûlé Maison, Lille (Nord).
- MONOMAKHOFF C., Ingénieur civil des Mines, Charbonnages de France, 25, rue de la Baume, Paris.
- MONTAGNE P., Ingénieur principal en retraite, 63, rue Jean Jaurès, Liévin (Pas-de-Calais).
- MOUTERDE (l'Abbé), Professeur à la Faculté libre des Sciences de Lyon, 25, rue du Plat, Lyon (Rhône).
- MUCHEMBLE (M<sup>re</sup> G.), Chef de Laboratoire de l'Institut Pasteur, boulevard Louis XIV, Lille (Nord).
- MULO, Instituteur, 2, rue Champêtre, Lambersart, (Nord).
- MUSEUM D'HISTOIRE NATURELLE, Palais Longchamp, Marseille (B.-de-R.).
- NONON (M<sup>re</sup>), Professeur, 127, rue de Paris, Lille (Nord).
- PARENT H., Licencié ès-Sciences, Villa Bleue, avenue Louis Cochois, Nice (A.-M.).
- PAREYN Cl., Assistant à la Faculté des Sciences, Caen (Calvados).
- PENEAU Joseph, Professeur aux Facultés catholiques de l'Ouest, 2, rue Volney, Angers (M.-et-L.).
- \*\*PETIT R., Ingénieur aux Houillères, 47, rue Henri Martin, Liévin (Pas-de-Calais).

## XIV

- PIVETEAU**, Professeur de Paléontologie à la Sorbonne, 12, rue Roli, Paris (XIV<sup>me</sup>).
- PLANE**, Directeur du Service Géologique des Houillères du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais, 34, rue de l'Union, Aniche (Nord).
- PREVOT** (le Docteur André), Chef de Service à l'Institut Pasteur, 32, rue du Château, Vanves (Seine).
- PRÉVOT**, Pharmacien honoraire, Cousolre (Nord).
- \*\*PRUVOST Pierre**, Doyen de la Faculté des Sciences, Professeur de Géologie et Minéralogie, 23, avenue Emile Zola, Lille (Nord).
- PUIBARAUD**, Ingénieur du Groupe de Béthune des Houillères du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais, cité 7, Mazingarbe (Pas-de-Calais).
- RAYMOND Jean**, Ingénieur, 11, Quai Joffre, Douai (Nord).
- REMACLE ROME** (Dom), 25, rue du Manège, Louvain (Belgique).
- \*\*RENIER Armand**, ancien Directeur du Service Géologique de Belgique, 110, avenue de l'Armée, Bruxelles (Belgique).
- RICOUR**, Géologue au Bureau des Recherches géologiques et géophysiques, 37, boulevard St-Germain, Paris (V<sup>me</sup>).
- RINGARD H.**, Ingénieur-Docteur aux Usines Courrières-Kuhlmann, Les Buissonnets, Route Nationale, Billy-Montigny (P.-de-C.).
- RINGOT**, Ingénieur au Groupe de Lens des Houillères Nationales, 78, rue Jean Jaurès, Liévin (Pas-de-Calais).
- RONDOT Jehan**, Etudiant, 118, rue de Lille, St. André (Nord).
- RONFLARD**, Ingénieur aux Houillères du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais, 31 boulevard de Finlande, Aniche (Nord).
- ROUSSEAU A.**, Professeur Agrégé au Lycée Faidherbe, 16, rue Mal-sance, Lille (Nord).
- SAINTE-CLAIRE DEVILLE P.**, 14, avenue Stéphane Mallarmé, à Paris (XVII<sup>me</sup>).
- SCRIBAN (M<sup>re</sup> Th.)**, Licenciée ès-Sciences, Saint-Amand (Nord).
- SORIBAN R.**, Assistant à la Faculté des Sciences, 23, rue Gosselet Lille (Nord).
- SERVICE DES ETUDES TECHNIQUES** des Houillères du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais, 20, rue des Minimes, Douai (Nord).
- SERVICE DES MINES** (Arrondissement Minéralogique d'Arras), rue Michelet, 35, Béthune (Pas-de-Calais).
- SHEN Erh Yen P.**, Ingénieur civil des Mines A.I.M., 87, Singapore Road, British Concession Tientsin (Chine du Nord, via Sibérie).
- SIMOULIN Em.**, Professeur à l'Institution Saint-Pierre, 18, rue Denfer Rochereau, Lille (Nord).
- SOCIETE DE GEOGRAPHIE**, 116, rue de l'Hôpital Militaire, Lille.
- SOYER A.**, Assistant au Muséum, 37, rue Jacques Kable, Nogent-sur-Marne (S.-et-M.).

- \*\*STAMP L.** Dudley, Reader in Geography à l'Université de Londres, Houghton Street London W.C.2 (Angleterre).
- STEVENS (Major)**, Professeur de Géologie à l'École Royale Militaire, avenue de la Couronne, I, Bruxelles (Belgique).
- THERET**, Professeur au Collège de Béthune, Béthune (P.-de-C.).
- THEROUS Rolande (M<sup>me</sup>)**, Etudiante, 92, rue Bernard, Roubaix (N.).
- THORAL**, Professeur de Géologie à la Faculté des Sciences, 16, Quai Claude Bernard, Lyon (Rhône).
- TREGUER Ch.**, Ingénieur aux Houillères Nationales, 49, rue Anatole France, Bruay-en-Artois (P.-de-C.).
- VADASZ Elemer**, Professeur de Géologie à l'Université Muséum Kôrut 4/a Budapest VIII (Hongrie).
- VANDENBERGHE**, 39, rue de Tourcoing, Roubaix (Nord).
- VAN WELDEN**, Géologue, route de Meknès, Mideit (Maroc).
- VASSAL (le Docteur)**, 12, boulevard Gambetta, Charleville (Arden.).
- VEITTE Pierre**, Géologue aux Houillères d'Aquitaine, Decazeville (Aveyron).
- VIGIER R.**, Directeur général des Services administratifs des Houillères du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais, 4, rue de la Comédie, Douai (Nord).
- VISSE L.**, Assisant à la Faculté des Sciences de Paris, 238, rue Henri Barbusse, Draveil (S.-et-O.).
- WALCH J.**, Directeur du Groupe de Valenciennes des Houillères du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais, 25, rue de la Liberté, Anzin (Nord).
- WAROQUIEZ Jacques**, Ingénieur à la S.A.D.E., 8, rue de la Gare, St-André (Nord).
- \*\*WATERLOT Gérard**, Maître de Conférences à la Faculté des Sciences, 23, rue Gosselet, Lille (Nord).
- WINNOCK E.**, Licencié ès-Sciences et ès-Lettres, E.N.S.P., 86, rue de Gergovie, Paris (XIV<sup>me</sup>).



**ANNALES**  
DE LA  
**SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE**  
DU NORD

---

*Séance du 21 Janvier 1948*

Présidence de M. P. Corsin, Président

*Election du Bureau pour 1948*

La Société procède au renouvellement de son Bureau pour 1948. Ont pris part au vote, 52 membres de la Société. Après dépouillement par le Président, le Bureau de la Société se trouve ainsi composé pour l'année 1948 :

<i>Président</i> .....	<b>M. J. Plane,</b> Directeur du Service «Géologie et Gisement» aux Houillères du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais.
<i>Vice-Président</i> .....	<b>M<sup>lle</sup> D. Le Maître,</b> Professeur à la Faculté libre des Sciences de Lille.
<i>Secrétaire</i> .....	<b>M<sup>me</sup> S. Defretin.</b>
<i>Trésorier</i> .....	<b>MM. E. Delahaye.</b>
<i>Bibliothécaire</i> .....	<b>Ch. Delattre.</b>
<i>Libraire</i> .....	<b>R. Scriban.</b>
<i>Directeur</i> .....	<b>P. Pruvost.</b>
<i>Délégué aux publications</i> .....	<b>G. Waterlot.</b>
<i>Membres du Conseil :</i>	<b>MM. Ch. Dehay, Ed. Leroux, G. Delépine, P. Corsin.</b>

Le Président annonce le décès de M. **Georges Agniel**, ancien Ingénieur aux Mines de Nœux, membre de la Société depuis 1898.

Il présente ses félicitations et celles de la Société à M. **P. Pruvost**, Directeur de la Société, qui vient d'être élu Président de la Société Géologique de France.

Le Président fait part aux membres présents des distinctions honorifiques décernées par la Société des Sciences de Lille et félicite les lauréats :

Le *Prix Kuhlmann* a été remis à M. le Chanoine **Favrelle**, Professeur à la Faculté libre des Sciences.

Le *Prix Léonard Danel* (Grand Prix des Mines) a été attribué à M. **P. Baseilhac**, Ingénieur en Chef des Mines, à Lille.

Le *Prix Paul Bertrand*, décerné pour la première fois, a été remis à M. **R. Scriban**, Assistant à la Faculté des Sciences, membre de la Société.

La *Médaille Gosselet* a été attribuée à M. **Ch. Delattre**, Assistant à la Faculté des Sciences, membre de la Société, au titre du meilleur étudiant en Géologie au cours des deux dernières années.

Le Président remet sur le Bureau de la Société un certain nombre de tirages à part de M. **Ant. Bonte**, Ingénieur-Géologue au Bureau des Recherches Géologiques et Géophysiques (B. R. G. G.),

M. G. Waterlot présente la communication suivante :

***A propos d'affaissements actuels du sol :***

***quelques précisions dans la vallée de la Haine française***

***par Gérard Waterlot***

Du fait que la Haine coule dans une vallée synclinale évāsée, passant de 3.600 mètres de largeur à Boussu à 6.000 mètres au droit de Bernissart, sans que le débit de

la rivière soit supérieur à 2 m<sup>3</sup> par seconde, J. Cornet (1) pense que la vallée s'est agrandie par affaissement du substratum. Il donne les cotes de la base du Quaternaire, le long de la vallée de la Haine, entre Mons et Condé : + 14 à Cuesmes, + 13 à Jemmapes, + 11,8 à Boussu, + 11 à Hautrage, + 7 à La Neuville (Hensies), + 6,5 à la Fosse Pureur (Condé); il montre ainsi que la pente est continue.

Si l'on suit la vallée de l'Escaut, la base du Quaternaire est à + 6 à Château-l'Abbaye et Flines-les-Mortagne. A l'aval de Tournai, elle est à + 3,8 à Kain, — 2 à Berchem et — 4 à Asper. La pente paraît donc encore continue. Mais entre Flines et Kain, J. Cornet admet qu'il en est autrement sur la foi d'un sondage. En effet, 30 sondages de 2 mètres de profondeur moyenne ont été effectués, en 1899, dans le fond du lit de l'Escaut entre le Pont de Bruyelle et l'écluse de Kain. Parmi ceux-ci, le plus important, à 1 km. en amont du Pont de Vaultx, atteint 4 m. 15 de profondeur et n'est pas sorti des alluvions ; par contre, un sondage placé à 325 mètres en aval de l'écluse d'Antoing a rencontré le calcaire carbonifère sous 1 m. 65 d'alluvions seulement, à la cote + 10,82. J. Cornet en conclut que le thalweg a remonté de près de 5 mètres dans la région d'Antoing, depuis l'époque du maximum du creusement de la vallée, par le relèvement du massif primaire du Dôme du Mélantois.

M. Ch. Stevens (2) reprend l'idée de J. Cornet. Pour lui, l'érosion superficielle ne peut pas expliquer à elle seule l'ampleur de la vallée pour une rivière à débit aussi faible. Il admet que la vallée de la Haine, superposée au synclinal que dessinent les terrains secondaires et tertiaires des cuves de Mons et St. Aybert, a toujours été une zone d'affaissement et le reste encore de nos jours. Cet enfoncement s'opposerait au relèvement de l'axe du Dôme du Mélantois. De la comparaison des cotes du sol depuis Mons jusqu'à Condé, il ressort que la pente de la rivière est très faible ; à Mons, le sol est à + 30 ; il est à + 25 à St. Ghislain et à + 19 à la Fosse Pureur ; la différence n'est que de 11 mètres pour une distance de 23 km (soit une inclinaison de 0,048 pour cent). Pour M. Stevens, la plaine alluviale de la Haine est anormalement basse, avec des zones marécageuses ; or, les marais compris entre

Mons et Nimy ne devraient pas leur existence aux travaux miniers, la région étant inexploitée. La cause de cet état de choses serait donc un affaissement naturel du sol se poursuivant de nos jours.

Les preuves d'un tel mouvement tectonique sont évidemment difficiles à fournir et M. P. Macar (3) fait à juste titre preuve de méfiance en ce qui concerne le mouvement récent du sol à Antoing, mouvement qui aurait accentué très récemment l'anticlinal du Mélantois. Il fait remarquer que le sondage d'Antoing, qui a rencontré le socle primaire à la cote +10,82, est le seul à avoir touché le bed-rock dans toute la série des 30 sondages profonds de 2 mètres et échelonnés sur 10 km., le long du fond du lit de l'Escaut. Il se demande avec beaucoup de raison si le sondage d'Antoing ne correspondrait pas plutôt à un point haut, une sorte de haut-fond créé dans le lit du fleuve par une roche particulièrement dure. A titre d'exemple, il montre que l'altitude du bed-rock, sous la plaine alluviale de la Meuse, peut varier de 4 mètres à Liège et de 6 m. 50 à Maestricht, d'après les sondages effectués dans le lit du fleuve. Le même fait s'est produit dans la vallée de la Haine entre Condé et la frontière car J. Gosselet (4) signale la base des graviers quaternaires à +6,5 à la fosse Pureur, +7,40 au sondage 225 à l'écluse de Thivencelles, à +12,25 à la fosse St. Pierre, à +9 au sondage 226 du Marais de Thivencelles et à +14,7 à la fosse Ledoux. Or, tous ces lieux sont voisins les uns des autres, près de l'axe de la rivière, et pourtant l'altitude du bed-rock varie de 8 mètres.

C'est pourquoi l'opinion de M. Macar paraît très justifiée et on ne peut guère admettre l'accentuation récente du dôme du Mélantois, tant que l'on ne disposera pas d'un autre argument. Et pourtant, il semble bien que des mouvements récents du sol aient pu se produire. J. Cornet et M. Ch. Stevens reprennent à ce sujet le cas du creusement de la vallée de la Grande Aunelle, affluent de la Haine, près de la station de Roisin-Autrepepe, d'après les travaux de J. Ladrière (5). Le gravier de fond, épais de 2 mètres, contient des fragments de tuiles et de poteries romaines ; il est recouvert par 1 m. 40 de limons argileux et tourbeux sur lequel repose un nouveau gravier



fin, épais de 0 m. 30, qui, à St. Waast-les-Bavai, renferme des fragments de poteries du 13<sup>m</sup> siècle. Au-dessus, il vient 1 m. 30 de limon fin. Ainsi, la rivière a commencé à alluvionner à l'époque romaine, puis, après une période de calme, est revenue à un cours rapide vers le 13<sup>m</sup> siècle, suivi d'une nouvelle période de tranquillité. Les graviers correspondent aux dernières phases de la transgression marine du Flandrien supérieur (assise de Dunkerque). Comme le fait remarquer J. Cornet, ils vont de pair avec des modifications dans l'altitude relative du fond de la vallée de la Haine et des hauteurs qui la bordent au Sud. M. Ch. Stevens y voit un affaissement correspondant de la vallée de la Haine. Cela n'est pas certain car les faits rappelés sont dus en réalité à un mouvement de la mer dont on ignore la cause.

Il est intéressant de voir si de tels mouvements récents peuvent se perpétuer actuellement encore par un affaissement de la surface du sol. La question est délicate car il est évident que l'on ne peut examiner les faits que dans les zones non soumises de façon certaine aux affaissements miniers. Pour essayer de répondre à la question, seuls les nivellements peuvent apporter des indications par la comparaison des cotes données pour les mêmes points de repère à la suite d'opérations précises, effectuées à des intervalles aussi longs que possible. Entre Condé et la frontière, on possède des renseignements de ce genre grâce aux nivellements généraux de la France, effectués dans ce secteur en 1873 (cotes Bourdaloue) et en 1934 (cotes Lallemand), et à des nivellements particuliers datant de 1895, 1914, 1924, 1941 et 1943. L'examen des résultats de ces nivellements, dont certains ont été exécutés par des équipes différentes, agissant contradictoirement par suite de procès intentés en justice, montre indiscutablement que des affaissements se sont produits sur des points très divers de la vallée de la Haine française et en dehors de toute zone d'affaissement dû au déhouillage, d'après les experts miniers. Il est ainsi actuellement acquis que l'Hôtel de Ville de Condé-sur-Escaut s'est abaissé de 90 mm. en 30 ans (cote +20,080 en 1908 et +19,990 en 1938 d'après les répertoires de nivellement du Service des Ponts et Chaussées), soit 3 mm. par an et que le

repère de l'écluse dite de Gœulzin à Condé a subi une baisse de 251 mm. en 70 ans (cote 19,891 en 1873 et 18,640 en 1943, système Bourdaloue), soit 3,6 mm. par an en moyenne. Or, il n'y a sous la ville de Condé, ni à proximité de l'écluse de Gœulzin, de travaux miniers susceptibles de provoquer un tel affaissement. D'après les experts, ces deux points sont même jugés en dehors des zones où des affaissements par appel pourraient se produire par suite de l'exploitation souterraine.

Si on s'éloigne vers l'Est de Condé, l'affaissement du sol, dans les endroits non déhouillés et même à l'abri des perturbations par appel, d'après les mêmes experts miniers, est encore plus important. A l'écluse de Thivencelles située près du confluent de l'Hogneau et de la Haine, l'abaissement est de 416 mm. en 70 ans (+ 20,538 en 1873 et + 20,122 en 1943), soit 5 mm., 94 par an. Les prairies avoisinantes, situées à 200 mètres à l'Est de cette écluse et également hors de l'influence des travaux miniers, ont vu leur sol s'abaisser en moyenne de 300 mm. suivant les points de repère) en 48 ans (de 1895 à 1943), soit une baisse annuelle oscillant entre 6 mm., 22 et 6 mm., 79.

Si l'on s'éloigne de l'axe de la vallée, vers le Sud, des prairies situées hors de l'influence des travaux miniers se sont abaissées de 145 mm. en moyenne (106 à 183 mm. suivant les repères) en 46 ans (de 1897 à 1943), soit une baisse annuelle variant de 2,3 à 4 mm. suivant les lieux. Vers le Nord de la vallée, les nivellements ne donnent plus d'indications car les baisses constatées sont bien plus considérables du fait qu'elles sont accentuées par les affaissements miniers et qu'il n'est pas possible d'établir une discrimination entre les deux effets.

Ainsi, et pour des régions de la vallée de la Haine française non soumises, d'après les experts miniers, à l'action des travaux souterrains, il s'ensuit que l'affaissement est sensiblement partout du même ordre de grandeur mais qu'il va légèrement en augmentant vers l'Est, tant qu'on reste dans l'axe de la vallée, et qu'il va en diminuant dès qu'on s'en écarte. En dehors de la vallée de la Haine et dans les zones non déhouillées ou sans houille,

Les repères de nivellement n'ont subi aucune baisse depuis l'origine, par exemple, à Bonsecours.

La question se pose de savoir à quelle cause attribuer cette baisse générale et continue de la surface du sol dans la vallée de la Haine. MM. Marlière (6) et Macar (*op. cit.*) ont passé en revue toutes les causes possibles d'affaissements étrangères aux actions minières. Je ne retiendrai pas la présence de la tourbe bien que celle-ci puisse avoir 1 m, 10 et même parfois 1 m, 80 d'épaisseur sous une couche superficielle de limons sableux, puissante de 0 m, 80 à 2 mètres. En effet, la tourbe n'existe pas partout. En outre, le niveau statique de la nappe superficielle vient près du sol en période humide et descend généralement à 1 m, 80 et parfois 2 mètres de profondeur en période sèche. Il peut descendre plus profondément en période très sèche, d'après les gens du pays ; toutefois, le cas doit être plus rare car, en Juillet 1947, malgré un été très sec, le niveau statique n'était descendu qu'à 2 mètres de profondeur dans les environs de l'écluse de Thivenelles, là où il descend parfois à 5 mètres du sol en année très sèche. Le niveau de tourbé n'a donc pas l'occasion de dessécher bien souvent. S'il le fait occasionnellement, la dessiccation temporaire peut amener un certain tassement et produire des fissurations dans les immeubles par des mouvements du sol d'inégale importance mais ensuite, par imbibition d'eau dans la tourbe, le niveau du sol peut remonter, au moins partiellement. Ces oscillations successives et locales n'expliquent pas néanmoins l'affaissement général et continu de la vallée.

Le drainage des eaux des sables pourrait être invoqué si des pompages intenses se faisaient dans la nappe des alluvions sableuses. L'entraînement des sables fins et bouillants pourrait, en effet, provoquer un certain abaissement du sol mais ces répercussions en surface ne pourraient être que localisées autour des zones de pompage et n'auraient pas une ampleur aussi caractérisée. Or, on ne fait guère appel à cette nappe superficielle, en dehors de puits ménagers qui n'ont évidemment aucune action de ce genre.

On peut penser aussi à la dissolution des éléments calcaires contenus dans les alluvions. Toutefois, celles-ci

sont principalement formées de sables quartzeux, bien qu'il existe à leur intérieur des lits de limon fin, pulvérulent, de nature argilo-calcaire (7). L'importance de ces niveaux est toutefois assez faible et hors de proportion avec les affaissements constatés.

La dissolution de la craie sous-jacente joue certainement un rôle beaucoup plus important dans la question qui nous occupe. On sait, en effet, que le sous-sol des vallées est toujours plus fissuré et plus aquifère que celui des plateaux voisins. Les forages à la craie installés aux environs de Vicq ont effectivement un débit considérable. Or, qui dit circulation intense de l'eau dans la craie dit nécessairement dissolution de cette craie le long des parois des fissures et érosion souterraine. Il s'ensuit une perte considérable de sédiments qui se traduit par un tassement du sous-sol quand les vides sont devenus trop grands. Ce tassement se répercute peu à peu vers la surface, produisant ainsi des affaissements superficiels. Certaines vallées sèches d'Artois et de Picardie à la surface desquelles il ne se produit aucun ruissellement, même en période d'orages, n'ont pas d'autre origine. J. Gosselet a montré quelle action énorme cette dissolution souterraine pouvait avoir sur la surface du sol (8) : les « rideaux » qui accompagnent toutes les vallées d'Artois et de Picardie sont dus, pour la plupart, à des « affaissements produits le long des diaclases, parallèlement aux vallées parce que c'était là que la dissolution était la plus intense par suite de l'afflux des eaux souterraines ». M. R. Marlière (9) a même pu décrire dans la région de Thieu le mécanisme de l'affaissement qui s'opère par toute une série de failles en escalier dont les rejets verticaux varient de quelques décimètres à plusieurs mètres ; les masses de craie s'affaissent invariablement par le jeu des failles, vers l'axe de la vallée. Il est très possible que cette action souterraine par dissolution de la craie soit, sinon la cause, du moins l'une des causes de l'affaissement actuel de la vallée de la Haine.

Toutefois, on ne peut pas *a priori* écarter la cause tectonique qui peut se superposer à la précédente. La comparaison des données fournies par deux nivellements de précision de la France, exécutés à un quart de siècle

de distance, aurait montré, en effet, un abaissement réel du sol dans les grands bassins secondaires et tertiaires, tandis que les massifs anciens n'auraient été atteints par aucun affaissement (10). Cette constatation résultait de la superposition à la carte géologique de la carte des courbes d'équidifférences tracées par le Colonel Goulier, membre de la commission du nivellement de la France. Mais, encore ici, il est difficile de faire le départ entre ce qui est effectivement un mouvement tectonique lent et ce qui est dû à la dissolution des calcaires et au tassement des assises restées meubles. En tout cas, la vallée de la Haine a toujours été instable au cours des temps géologiques. Les sédiments crétacés et tertiaires y sont plus épais qu'ailleurs parce que le bassin sédimentaire s'est constamment déprimé. On ne voit pas pourquoi l'affaissement cesserait de se manifester à l'heure présente surtout quand on a sous les yeux l'exemple d'un autre bassin sédimentaire, celui de Londres, qui montre bien la continuation du même phénomène, à l'heure actuelle.

Si l'on examine les résultats des nivellements de précision de l'Angleterre d'après le Capitaine Longfield (11), à la suite des opérations exécutées, la première entre 1840 et 1860 et la seconde en 1921, on s'aperçoit d'une différence des levées qui suit une loi bien déterminée sur laquelle M. Ch. Stevens a déjà attiré l'attention (12). La différence des levés est nulle à Liverpool et croît régulièrement vers l'Est pour atteindre 1,25 pied à Londres et 2 pieds près de Harwich, ce qui correspond à environ 900 mm. par siècle, soit 9 mm. par an en ce point d'affaissement maximum. Toute la surface du bassin tertiaire de Londres subit ainsi un affaissement général de plus en plus prononcé vers l'Est. En réalité, il s'agit d'un mouvement de bascule car, pendant ce temps, l'extrémité N.-W. du Pays de Galles, le Nord du Yorkshire et l'Ecosse constituent des zones de surélévation.

En face du bassin de Londres, de l'autre côté de la mer du Nord, se situent les Pays-Bas où l'on a établi depuis longtemps la réalité de l'affaissement de la surface du sol. On sait que la formation du Zuyderzée date d'une époque relativement rapprochée. Du temps de la Rome antique, les historiens signalaient seulement l'existence

de lacs au Nord du Rhin, comme le lac Flevo qui correspond à peu près à la partie méridionale de ce qui devait devenir le Zuyderzée. La formation de cette mer interne est acquise au XIII<sup>m</sup> siècle, lors de la dernière phase de la transgression flandrienne (assise de Dunkerque) et, en même temps, la mer reprenait possession de la Flandre maritime. Or, tandis que celle-ci arrivait à se colmater pour porter la surface actuelle du sol à la cote + 3, le Zuyderzée est encore très nettement en-dessous de la cote zéro et ceci est moins une question d'absence de colmatage qu'un mouvement de descente lente du sol. En effet, on sait que l'affaissement du sol hollandais se poursuit de nos jours, tout en variant suivant les lieux entre 100 mm. et 280 mm. par siècle, le maximum de baisse se produisant en Zélande. Comme le fait remarquer M. Ch. Stevens, ce dernier fait concorde mal avec l'influence unique d'un mouvement eustatique et il y a plutôt lieu d'admettre un gauchissement du sol d'origine tectonique. Le mouvement de bascule constaté en Grande-Bretagne ne peut que confirmer cette idée. Angleterre et Pays-Bas formeraient ainsi une vaste cuvette sédimentaire qui continue de s'affaisser graduellement, la zone d'abaissement maximum correspondant au passage de la mer du Nord. C'est probablement pourquoi l'ensemble des polders hollandais est à une altitude bien plus basse (—4 à —5,6) que les mêmes polders en Flandre (+ 2) dont l'origine est pourtant identique.

Il résulte de cet examen que certains bassins sédimentaires peuvent continuer actuellement leur mouvement de lente descente commencé au cours des temps géologiques. Ce fait paraît bien certain pour le bassin de Londres car on ne peut invoquer ici la dissolution des terrains crayeux situés à grande profondeur, sous une couverture importante de terrains tertiaires ; dans ce cas, on sait qu'il ne se produit guère de circulation d'eau dans la roche. En outre, le mouvement de bascule paraît à lui seul être une preuve suffisante de la mobilité du sol. Il est très possible qu'il en soit de même pour la vallée de la Haine, superposée aux cuves de Mons et St. Aybert. L'analogie est frappante en ce qui concerne l'enfoncement de la zone synclinale. Les bords stables de la vallée, comme les envi-

rons de Bonsecours; pourraient même être comparés à la région de Liverpool, c'est-à-dire à l'endroit fixé autour duquel s'établit le mouvement de bascule. Dans ce cas, la zone anticlinale de Tournai (Dôme du Mélançois) pourrait réellement s'exhausser à l'heure actuelle. Pour être assuré de ce fait, il faudrait pouvoir comparer sur une ligne Nord-Sud, perpendiculaire à l'axe du Mélançois, les altitudes d'une série de points de repère du nivellement de la Belgique à des dates, d'une part, aussi anciennes et, d'autre part, aussi récentes que possible. Toutefois, en ce qui concerne la vallée de la Haine, le tassement produit par la dissolution de la craie peut ajouter son effet à celui de la tectonique actuelle.

#### BIBLIOGRAPHIE

(1) J. CORNET. — La Haine, l'Escaut et le Dôme du Mélançois. (*Ann. Soc. Géol. Belg.* t. 48, 1925, p. B 105 à 113).

(2) Ch. STEVENS. — Le relief de la Belgique. (*Mém. Inst. Géol. Univ. Louvain*, t. 12, 1938, p. 65).

(3) P. MACAR. — Phénomènes géologiques actuels. (*Ann. Soc. Géol. Belg.*, t. 69, 1946, p. 226 à 247).

(4) J. GOSSELET. — Les alluvions quaternaires de la vallée de l'Escaut, d'après les sondages. (*Ann. Soc. Géol. Nord*, t. 46, 1921, p. 189).

(7) J. LADRIÈRE. — Les anciennes rivières. (*Ann. Soc. Géol. Nord*, t. 8, 1880-81, p. 1).

(6) R. MARLIÈRE. — Les affaissements du sol dans la vallée de la Haine. (*Public. Assoc. Ing. Ec. Mines de Mons* 1935, N° 52, p. 61 à 71).

(7) R. DEHEE. — Coupe géologique de la Fosse St. Aybert. (*Ann. Soc. Géol. Nord*, t. 52, 1927, p. 118).

(8) J. GOSSELET. — Observations sur les creuses de l'Artois et de la Picardie. Réflexions sur l'importance de la dissolution souterraine de la craie. (*Ann. Soc. Géol. Nord*, t. 35, 1906, p. 237 à 243).

(9) R. MARLIÈRE. — La brèche crayeuse et la faille de Thieu. (*Ann. Soc. Géol. Belg.*, t. 56, 1934, p. 310 à 324 et *op. cit.*, p. 65).

(10) E. VAN DEN BROECK. — Affaissement du sol de la France. (*Bull. Soc. Belge de Géol.*, t. 5, 1891, p. 13 à 20).

(11) The subsidence of London, Ordnance Survey, Profes. Paper, new series, N° 14, 1932.

(12) Ch. STEVENS. *op. cit.*, p. 398 ; Les déformations actuelles du sol. (*Revue des questions scientifiques*, Louvain, 1934).

Séance du 18 Février 1948.

Présidence de M. P. Corsin, Président sortant,  
puis de M. Plane, nouveau Président.

Avant de quitter la présidence de la Société, M. P. **Corsin** est heureux de rappeler combien l'assiduité de nombreux membres à nos séances ordinaires prouve la belle vitalité de la Société ; il apprécie également l'esprit de franche cordialité qui anime tous nos confrères lors de nos réunions. Il salue notre nouveau Président, M. **Plane**, en qui il reconnaît le grand Ingénieur doublé d'un géologue averti. Il remercie le Bureau qui l'a secondé efficacement, invite le nouveau Président à prendre possession du fauteuil et transmet les pouvoirs au Bureau élu pour 1948.

M. **Plane**, prenant possession de ses fonctions, prononce l'allocution suivante :

Mes Chers Confrères,

D'un point de vue purement numérique, il y a certainement quelque outrance à comparer notre Société à une forêt, une forêt dont les arbres seraient ses membres.

Cependant, lorsque je m'y vois mêlé aux sommités de la science géologique, c'est bien l'idée de futaie qui me vient à l'esprit et s'associe, quand je me considère, à celle du lierre qui rampe au pied des grands chênes.

Lierre terre à terre, comme il convient à la nature du lierre, fort préoccupé des applications pratiques de la géo-



logie, assez peu de cette science elle-même. Lierre ayant effectivement rampé sous terre pendant des lustres et des lustres, parmi les débris amoncelés des primitives forêts hercyniennes. Lierre devenu soudain grimpeur et grâce au soutien des grands fûts qu'il enlace, élevé pour quelque temps de l'obscurité des profondeurs jusqu'à la clarté des cimes.

De cette élévation et de l'honneur que vous me faites, je vous remercie, mes chers confrères. Je tâcherai de me montrer digne de votre choix et mon dévouement vous est acquis.

Je remercie M. le Président sortant des soins et des conseils éclairés qu'il a bien voulu dispenser à notre société pendant l'année qui vient de s'écouler.

Je souhaite la bienvenue à notre nouveau vice-président, Mlle D. LE MAITRE. Comme M. le Président sortant elle appartient à la classe des grands chênes sans le secours desquels le lierre ne saurait se maintenir au sommet. Le lierre espère fermement que cet appui ne lui sera pas refusé, pas plus que celui des autres colonnes de cette haute futaie que constituent les membres du bureau et du conseil de la Société.

Sont élus membres de la Société :

Le **Groupe de Valenciennes** des Houillères du Nord et du Pas-de-Calais, à Anzin (Nord);

M<sup>me</sup> **C. Dubois**, Collaboratrice de la Carte Géologique d'Alsace et de Lorraine, à Strasbourg;

**L'Institut Scientifique Chérifien**, à Rabat (Maroc);

M. **Épinat**, Ingénieur Civil des Mines à Lille;

M. **Chatilliez**, Ingénieur à la Société générale d'entreprise à Tourcoing (Nord).

Le Président annonce que l'Académie des Sciences a décerné le *Prix Marie Guido Triessi*, à titre posthume, à M. **P. Bertrand**, ancien Professeur au Muséum, membre

de la Société, pour l'ensemble de ses travaux sur les végétaux des terrains houillers de France et de Belgique.

M. P. Corsin, Président sortant, est élu membre du Conseil, en remplacement de M. Chavy dont le mandat est terminé.

M. E. Delahaye, Trésorier, présente le compte-rendu financier pour l'année 1947. Le Président remercie le Trésorier pour sa gestion dévouée des fonds de la Société.

M. R. Scriban présente la communication suivante :

### **Observations sur le Groupe du "Sphenopteris striata"**

**par René Scriban**

(Pl. I et II)

Le Groupe du « *Sphenopteris striata* » (auparavant Groupe de l'«*obtusiloba*» (1) n'est composé probablement que de Ptéridospermées dont les fructifications sont connues chez *S. striata*, *S. neuropteroides*. Les collections du Musée Houiller de Lille possèdent 570 échantillons appartenant à ce Groupe, répartis en 14 espèces et formes.

Dans cette étude résumée, je signale simplement dans la liste synonymique de chaque espèce, l'ouvrage où est décrit le type et ceux donnant les figures ou les photographies les meilleures pour les déterminations.

Au préalable il y aura lieu de se référer à l'étude générale de P. Bertrand : « *Liste provisoire des Sphenopteris du Bassin houiller du Nord de la France* » (A. S. G. N. 1913, p. 302).

Pour la répartition stratigraphique de chaque espèce j'ai utilisé les échantillons du Musée Houiller et quelques ouvrages récents (2), les ouvrages anciens pouvant être sources d'erreurs par suite de la mauvaise figuration ou de l'imprécision du gisement.

*Sphenopteris striata* GOTHAN

Une monographie a été publiée sur cette espèce (3).

*Sphenopteris neuropteroides* BOULAY et formes voisines.

Cette espèce est complexe car à côté du type on trouve des formes particulières qui s'étagent pendant le Westphalien. Ces formes sont les suivantes : *S. neuropteroides-Schumanni* Stur, *S. neuropteroides-Bourozi* Scriban ; *S. neuropteroides-Leonardi* P. Bertrand. Si les échantillons sont suffisamment grands, on peut séparer ces formes ayant un intérêt stratigraphique certain, sinon le travail est malaisé. J'ai choisi une dénomination spécifique binominale afin de souligner la parenté de ces formes.

*Sphenopteris neuropteroides* BOULAY

1876 *Pecopteris neuropteroides*, BOULAY, Terrain houiller du Nord de la France, p. 32, Pl. II, fig. 6 et 6 bis.

1932 *Sphenopteris neuropteroides*, CORSIN, Guide paléontologique, p. 28, Pl. XXIII (éch. N° 2.224 M. H. L.).

De beaux échantillons de la Veine Eloi, Fosse Dechy, Aniche, donnent une idée de la grandeur et de la structure de la fronde. Je signale le développement particulier, chez cette espèce, des pennes secondaires inférieures dans les pennes primaires voisines de la bifurcation, dites « en papillon » (4).

*S. neuropteroides* est rencontré de la Passée de Laure au Faisceau d'Ernestine et présente son maximum de développement dans le Faisceau de Pouilleuse de l'Assise d'Anzin. (Fig. I du texte).

*Sphenopteris neuropteroides-Schumanni* STUR

1885 *Diplothema schumanni*, STUR, Carbon-Flora, p. 352, Pl. LXV, fig. 2.

Cette forme se caractérise par ses pennes secondaires bien écartées les unes des autres jusqu'à l'extrémité de la penne primaire, ses pinnules élançées en forme de poire, à nervation fine et dense sans nervure médiane, ses rachis-

finement striés, les plus petits à côte médiane, ailés. La fronde a un aspect plus léger que chez *S. neuropteroides* Boulay.

*S. neuropteroides-Schumanni*, est connu aux environs immédiats de Poissonnière et en particulier au mur de ce niveau marin (Anzin, F. Haveluy, 2° V. du Nord; Aniche F. Vuillemin, V. de 0,60).

*Sphenopteris neuropteroides-Bourozi* (\*) nov. sp.

(Planche I)

DIAGNOSE : pennes secondaires larges à la base en forme de cœur, lobe terminal ovale, plus petit que chez *S. neuropteroides* Boulay. Densité nervuraire faible, nervures se rattachant à une petite nervure décurrente au rachis.

Cette forme est connue à Aniche, F. St.-René, V. Modeste à 414, à la base du Faisceau de Modeste de l'Assise d'Anzin.

*Sphenopteris neuropteroides-Leonardi* P. BERTRAND

1914 *Sphenopteris neuropteroides*, forme *Leonardi*, P. BERTRAND, A. S. G. N., T, XLIII, p. 172, note infra-marginale.

1923-25 *Sphenopteris neuropteroides* KIDSTON, Fossil-Plants, Part. I, p. 52, Pl. XII, fig. 3, 4, 5.

1932 *Sphenopteris neuropteroides*, forme *Leonardi*, CORSIN Guide paléontologique, p. 34, Pl. XXXII, fig. I (éch. N° 101 M. H. L.).

Cette forme est caractérisée par ses pennes à lobes petits, serrés, pécoptéroïdes, à densité nervuraire faible. De beaux échantillons de la Veine Amé de Courrières, nous montrent la grandeur et la complexité de la fronde.

---

(\*) Cette forme est dédiée à M. A. Bouroz, Ingénieur au Service Géologique des Houillères Nationales.

*S. neuropteroides-Leonardi* présente son maximum de développement dans les faisceaux d'Ernestine et de Dusouich de l'Assise de Bruay où il relaie le *S. neuropteroides* Boulay qui est une forme à grandes pinnules. Ce fait a été observé chez *S. striata* (5) et là encore on peut attribuer la forme à petites pinnules à une mutation (6).

*Sphenopteris Roucourtensis* P. BERTRAND et P. CORSIN

1930 *Sphenopteris roucourtensis* P. BERTRAND et P. CORSIN, Congrès international des Mines, 6<sup>m</sup> session, Liège, p. 156, Pl. IV, fig. 2 à 8.

Cette espèce rare a été rapprochée de *S. neuropteroides* Boulay. Elle a été trouvée à Aniche, F. St-Renée, Bow. Sud à 514, dans le Conglomérat de Roucourt, à la partie supérieure de l'Assise de Bruay.

*Sphenopteris obtusiloba* BRONGNIART

1836 *Sphenopteris obtusiloba* BRONGNIART, Histoire des Végétaux fossiles, p. 204, Pl. LIII, fig. 2, 2a.

1913 *Sphenopteris obtusiloba* GOTHAN (pars), Die Oberschlesische Steinkohlenflora, I. Teil, p. 19, Pl. IV, fig. 1, 2.

1938 *Sphenopteris obtusiloba* RENIER, Flore et faune houillères de la Belgique, Pl. 92.

Le *S. obtusiloba* Brongniart, a été confondu longtemps avec *S. striata* Gothan. Ce dernier auteur après examen du type même de Brongniart a séparé ces deux espèces bien distinctes par la forme des pinnules, l'aspect de l'épiderme et l'ornementation des rachis.

Le rachis principal se bifurque sous un angle de 60° et les frondes ont une structure classique.

*S. obtusiloba* apparaît à la base de l'Assise de Vicoinne, il présente un maximum de développement au-dessus de Poissonnière, dans le Faisceau de Meunière et existe aux environs de Rimbart.

*Sphenopteris Broussieri* P. BERTRAND

(Planche II)

1913 *Sphenopteris broussieri* nov. sp. P. BERTRAND, Liste provisoire des *Sphenopteris*, loc. cit., p. 306.

*S. obtusiloba* et *S. Broussieri* sont deux espèces distinctes qui ont été trouvées par P. Bertrand dans la même veine. L'échantillon N° 498 M. H. L. Aniche, F. Vuillemin, V. Vieille-Marie, présente les deux espèces.

*S. Broussieri* se rapproche du *S. obtusiloba* par la nervation et les caractères des rachis. Il s'en distingue par l'allongement des pinnules et leur plus grande dimension, l'écartement des pennes secondaires, caractères qui donnent à la fronde un aspect léger.

On peut considérer *S. Broussieri*, espèce rare et localisée, comme un mutant de *S. obtusiloba* dont la durée a été éphémère.

Cette espèce se trouve dans l'Assise de Vicoigne, de la Passée de Laure au mur du niveau marin de Poissonnière.

*Sphenopteris Sauveuri* CRÉPIN

1829 *Sphenopteris schlotheimi* BRONGNIART, Histoire des Végétaux fossiles, p. 193, Pl. II.

1880 *Sphenopteris sauveuri* CRÉPIN, Notes paléophytologiques, 2<sup>me</sup> note, Soc. Roy. de Bot. de Belg., T. XIX, 2<sup>me</sup> p., 1880, p. 17 et 3<sup>me</sup> note 1881, p. 26.

1885 *Diplothemum schlotheimi* STUR (pars), Carbon Flora, p. 336, Pl. XX, fig. 1, 2. (\*).

*Sphenopteris trigonophylla* BEHREND

1908 *Sphenopteris trigonophylla* BEHREND, « Über einige Carbonfarne aus der Familie der Sphenopteriden » Inaugural Dissertation der Freidrich Wilhelms Universität, p. 24, Pl. I, fig. 6.

---

(\*) La fig. 1 est la reproduction photographique de l'échantillon figuré par Brongniart.

1923-25 *Sphenopteris trigonophylla* KIDSTON, Fossil-Plants p. 44, Pl. VI, VII, fig. 1, 1a.

*S. trigonophylla* peut être confondu avec *S. obtusiloba* si l'échantillon est très petit et présente une extrémité de penne primaire. Il s'en distingue par des pennes secondaires aux lobes circulaires, bien distincts, arrondis.

*S. trigonophylla* est trouvé dans l'Assise de Vicoigne à partir de la Passée de Laure. Il a été reconnu à 100 m. au toit de Poissonnière dans le Faisceau de Meunière.

*Sphenopteris dilatata* LINDLEY et HUTTON

1832 *Sphenopteris dilatata*, LINDLEY et HUTTON, Fossil Flora, vol. I, Pl. XLVII.

1923-25 *Sphenopteris dilatata*, KIDSTON, Fossil Plants, p. 42, Pl. V, fig. 1, 2, 3.

*S. dilatata* doit être distingué de *S. obtusiloba* par ses pinnules moins découpées et ses nervures plus serrées et parallèles sur une grande distance.

Le *S. dilatata* est peu répandu, il a été trouvé de la base de l'Assise de Vicoigne jusqu'au sommet de l'Assise d'Anzin.

*Sphenopteris nummularia* GUTHIER

1835 *Sphenopteris nummularia* GUTHIER, *Abdr. u. Verst. d. Zwick. Schwarzkohlen*, p. 43, Pl. IV, fig. 7, 8 ; Pl. XI, fig. 3.

1888 *Sphenopteris trifoliolata* ZEILLER, Bassin de Valenciennes, p. 75, Pl. I, fig. 1, 2, 3, 4.

1888 *Sphenopteris polyphylla* ZEILLER, idem, p. 73, fig. 5.

1932 *Sphenopteris nummularia* CORSIN, Guide paléontologique, p. 34, Pl. XXXII, fig. 2 (éch. N° 483 M.H.L.) et 3 (éch. N° 501 M. H. L.).

L'étude de grands échantillons provenant de la Veine Rosière, Fosse Thiers, Groupe d'Anzin, permet de se faire

une idée exacte de la plante et en particulier de suivre les variations des pennes primaires de la fronde.

Le n° 2.227 M. H. L. montre la tige de *S. nummularia*, inconnue jusqu'à présent. Elle est conservée sur 18 cm de longueur et présente les traces d'une rangée d'épines et de fines cicatricules transversales. Il en part deux rachis principaux situés dans des plans distincts. L'un a 22 cm. de longueur et il est nu. Le cycle phyllotaxique ne peut être déterminé exactement, mais il est voisin de celui de *S. striata* (7).

J'ai observé la bifurcation du rachis principal qui se fait sous un angle de 90° environ.

Des échantillons montrent des sections de pennes principales de 45 cm. de longueur. Les pennes primaires ont au minimum, à la base de la penne principale 23 cm. de longueur, au sommet 12 cm. La morphologie de la fronde est analogue à celle de *S. striata*. Toutefois l'angle de bifurcation du rachis principal étant plus grand, la fronde de *S. nummularia* devait être plus large.

Je fais tomber le *S. polyphylla* Zeiller en synonymie avec le *S. nummularia* Behrend. J'ai des échantillons de Dourges (n° 21, 295 M. H. L., V. St-Rémy à 415 Nord, F. 4.) qui, à leurs pennes secondaires, ont un lobe terminal très développé. On a tout au plus une légère variation dont on ne peut tenir compte. Elle a été signalée par Gothan (*S. nummularia* f. *elongata*, loc. cit., p. 28, Pl. IV, fig. 3.).

Le *S. nummularia* apparaît à la base de l'Assise de Vicoigné, plus fréquent dans l'Assise d'Anzin, peu abondant encore aux environs de Rimbart, son apogée se situe dans les Faisceaux de Six-Sillons et d'Ernestine.

### *Sphenopteris Hulseni* GOTHAN

1913 *Sphenopteris hulseni* GOTHAN, Die Oberschlesische Steinkohlenflora, I Teil, p. 37, Pl. VI, fig. 4.

1923-25 *Sphenopteris hulseni* KIDSTON, Fossil-Plants, Part. 2, p. 115, Pl. XXIII, fig. 6.



J'identifie au *S. Hulseni* l'échantillon n° 504 M. H. L., V. Frédéric, Liévin, Faisceau de Dusouich. Ce spécimen est intéressant car il nous donne une région basse de la fronde, non encore connue.

*Sphenopteris polyphylla* LINDLEY et HUTTON

1835 *Sphenopteris polyphylla* LINDLEY et HUTTON, Fossil Flora, vol. II, p. 185, Pl. CXLVII.

1923-25 *Sphenopteris polyphylla* KIDSTON, Fossil-Plants, Part. I, p. 55, Pl. XI, fig. 1 (type de L et H, photographié).

Ce *Sphenopteris* très rare a été trouvé par M. Dalinval, Ingénieur-Géologue, à l'Escarpelle, F. 9, Bow. oblique 310, Passée à 148 m. (éch. n° 582 M. H. L.) à la base du Faisceau de Modeste de l'Assise de Vicoigne.

Les pennes secondaires sont nettement dissymétriques, les pinnules ressemblent fortement à des pinnules de *Neuropteris* et la pinnule terminale est large et allongée. Le rachis primaire est habillé de petites pennes.

Il est probable que nous sommes en présence d'un nouveau genre aux caractères de *Sphenopteris* et de *Neuropteris*.

Provisoirement je laisse cette espèce dans le Groupe du « *striata* ».

REMARQUES SUR L'ÉVOLUTION DE QUELQUES ESPÈCES. —

Chez *S. striata*, *S. neuropteroides*, *S. obtusiloba*, j'ai observé l'apparition brusque de formes dont l'explication peut être recherchée dans le phénomène de mutation. Une des causes de ces mutations est sans doute dans les effets produits par l'envahissement de la lagune houillère par la mer, modifiant le milieu vital et la physionomie des massifs de végétation.

Il est curieux de noter que l'évolution a lieu souvent avec production de formes à petites pinnules.

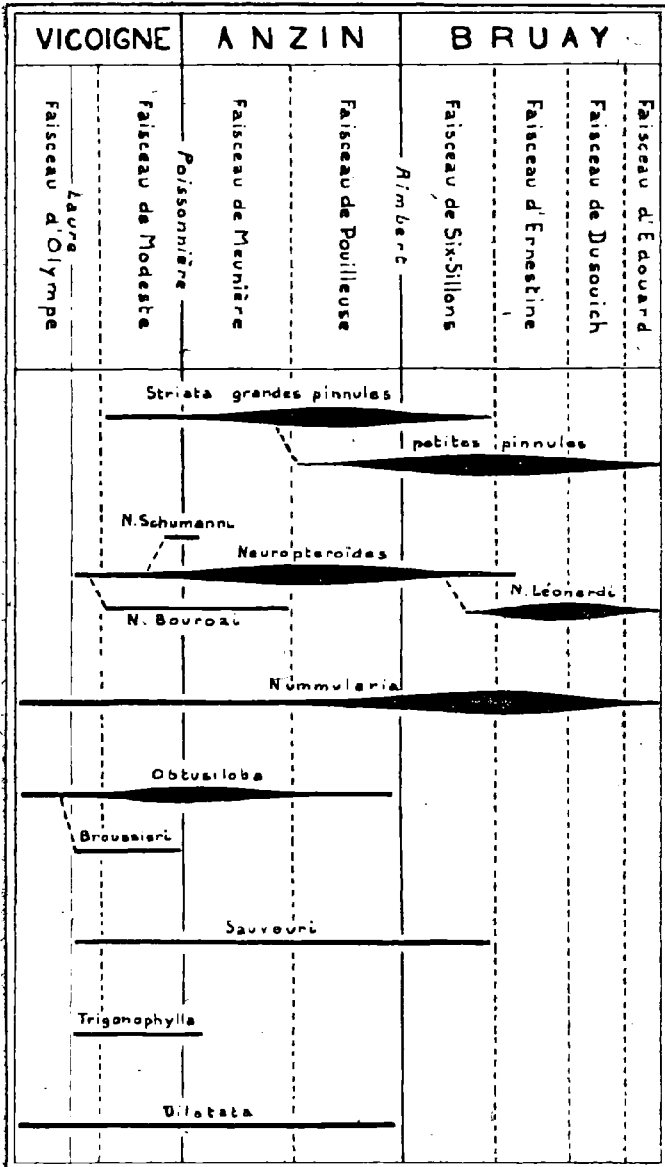


Fig. 1. — Répartition stratigraphique des principales espèces du Groupe du *Sphenopteris striata*.

VALEUR STRATIGRAPHIQUE DU GROUPE DU « S. STRIATA »  
(fig. 1 du Texte).

Les espèces de ce groupe sont délicates à distinguer par suite de leur grande variabilité. Il est recommandé, par suite, de récolter dans la mesure du possible de grands échantillons, ou de nombreux petits échantillons multipliant les chances de rencontrer différentes régions de la fronde.

Les espèces les plus abondantes sont : *S. striata*, *S. neuropteroides*, *S. neuropteroides-Leonardi*, *S. nummularia*. Ces *Sphenopteris* associés sont utiles pour distinguer les environs de Rimbart, mais de façon approximative.

Il y a une association de *Sphenopteris* qui, par contre, semble intéressante pour déceler les environs immédiats des niveaux marins de Laure et de Poissonnière ; ce sont : *S. neuropteroides-Schumanni*, *S. obtusiloba*, *S. Broussieri*, *S. trigonophylla*.

CONCLUSION. —

Le Groupe du « *striata* » est formé de plantes à tige dressée dont la fronde a généralement la structure définie dans une note antérieure (8).

Ces *Sphenopteris*, souvent difficiles à déterminer, ont un réel intérêt stratigraphique que des récoltes réalisées méthodiquement dans le Bassin Houiller du Nord pourront encore améliorer.

BIBLIOGRAPHIE

(1) R. SCRIBAN. — Le *Sphenopteris striata* Gothan, (A. S. G. N., T. LXVI, 1946, p. 207),

(2) P. CORSIN. — Guide paléontologique dans le terrain houiller du Nord de la France, 1932.

P. BERTRAND et P. CORSIN. — Caractères floristiques des terrains encadrant le niveau marin de Rimbart, (A. S. G. N., 1933, T. LVIII, p. 44).

A. BOUROZ. — Faciès et Massifs de végétation dans la formation houillère du Nord de la France. (Thèse Lille 1940).

(3) R. SCRIBAN. — (*Loc. cit.*).

(4) P. CORSIN. — Marioptéridées. Bassin houiller de la Sarre. (3<sup>me</sup> fasc. 1932, p. 118, fig. 23).

(5) R. SCRIBAN. — (*Loc. cit.*, p. 209),

(6) P. BERTRAND. — Valeur des flores pour la caractérisation des différentes assises du terrain houiller. (*Cong. Str. carb. Heerlen, 1927, p. 108.*)

(7) R. SCRIBAN. — Cycle phyllotaxique de *Sphenopteris striata* Gothan. (*A. S. G. N., T, LXV, 1945, p. 158.*)

(8) R. SCRIBAN. — (*Loc. cit.*, 1946, p. 196),

## EXPLICATION DES PLANCHES

### Planche I

*Sphenopteris neuropteroides-Bourozi* nov. sp.

FIG. 1. — Penne primaire. Gr. : × 2.

*Origine* : Aniche, Fosse Saint-René, Veine Modeste à 414-  
Echantillon n° 145 M. H. L.

*Assise* : Vicoigne, Faisceau de Modeste.

FIG. 2. — Penne primaire. Gr. nat., *a* : penne secondaire  
grossie fig. 2a.

*Origine* : idem : Echantillon n° 142 M. H. L.

FIG. 2a. — Même échantillon. Penne secondaire *a*. Gr. :  
× 3.

### Planche II

*Sphenopteris Broussieri* P. Bertrand

FIG. 1. — Penne principale. Gr. nat., *a* : penne secondaire  
grossie fig. 1a.

*Origine* : Aniche, Fosse l'Archevêque, Veine Gabrielle.  
Echantillon n° 497 M. H. L.

*Assise* : Vicoigne, Faisceau d'Olympe.

FIG. 1a. — Même échantillon. Penne secondaire *a*. Gr. :  
× 3.

MM. Bonte et Ricour présentent la communication suivante :

### Contribution à la Stratigraphie du Givétien

par A. Bonte et J. Ricour

L'étage givétien, défini par J. Gosselet en 1880 comme l'équivalent de son « Calcaire de Givet », a été différemment interprété depuis, notamment par les géologues belges qui, à la suite de leurs recherches paléontologiques, en ont retranché toute la partie supérieure (\*).

Chargés par le Service de la Carte Géologique de la France d'établir les tracés de la nouvelle feuille au 50.000<sup>e</sup> (n<sup>o</sup> XXX-7—Givet) nous avons commencé par l'étude du Givétien que l'un de nous (J. R.) avait entreprise dès 1944.

La coupe que nous présentons a été déduite des observations faites principalement au Mont d'Hairs. La série étudiée débute dans le fossé SW, à 200 m. au NW du réduit occidental (limite Eifélien-Givétien) et se continue en suivant la fortification dans la direction de l'E. Interrompue au passage de la vallée de la Houille par une faille qui affecte le Givétien supérieur, elle reprend au Moulin Boreux pour former le soubassement du Fort Hulolet (= Fort de l'Haubier de J. Gosselet = le Roc).

Les fossés de Charlemont, moins nets que ceux du Mont d'Hairs, permettent néanmoins de bonnes observations, notamment dans la partie occidentale ; mais là, la présence d'un accident dénommé « Faille de Charlemont » (1) gêne un peu l'étude continue des affleurements.

#### SÉRIE STRATIGRAPHIQUE DU GIVÉTIEN

[FRASNIEN — Zone des Monstres. —

d5 Calcaire argileux à *Sp. Verneuilli*.

*Sp. Orbelianus* et *A. reticularis* de grande taille.]

---

(\*) Voir en particulier les travaux de M. E. Asselberghs et de E. Maillieux.

GIVÉTIEN SUPÉRIEUR. — Assise de Fromelennes (Ep<sup>r</sup> 100 m.)

- d4c Calcaire à *Cyathophyllum*, calcaire en plaquettes, calcschistes et calcaires noduleux à *Myophoria transrhenana* ..... 12/15 m.  
 Calcaire construit à *Stromatopora* et *Amphipora* : gros bancs de calcaire fétide gris foncé à patine blanche ..... 80 m.

Zone de passage, à *Spirifer tentaculum* (Ep<sup>r</sup>. 38 m.)

Calcschistes et calcaires argileux gris brunâtre en petits bancs séparés par des délits schisteux. Brachiopodes abondants : association dans les mêmes blocs de *Sp. Verneuilli* (*Sp. tentaculum*), *St. Burtini* et *A. reticularis*.

GIVÉTIEN MOYEN — Assise du Mont d'Hauris (Ep<sup>r</sup>. 165 m.)

- d4b Calcaires gris noir légèrement dolomitiques, en gros bancs, à Stromatopores ..... 55 m.  
 à 45 m. de la base, niveau à *St. Burtini* abondants (\*)  
 Calcaire gris très finement oolithique ..... 2 m.  
 Calcaire massif en très gros bancs pouvant dépasser 1 m. d'épaisseur, à Stromatopores ..... 25 m.  
 Calcaire gris bleu foncé homogène avec passées oolithiques, en gros bancs alternant avec des bancs plus minces, à rares Stromatopores ..... 33 m.  
 à 29 m. de la base, calcaire à *Murchisonia*,  
 à 22 m., calcaire massif à Stromatopores, Poly-piers, *St. Burtini*,  
 à 18 m., niveau schisteux gris brunâtre terreux, fétide (\*).  
 Calcaires à délits schisteux renfermant des *Prismatophyllum* et Stromatopores de grande taille (+)  
 ..... 5 m.

(\*) Ces niveaux particuliers relevés dans la coupe du Mont d'Hauris sont peut-être locaux ; leur extension horizontale n'a pas encore été déterminée mais pour certains, tel le banc à **Prismatophyllum** elle est de l'ordre de plusieurs km. au moins.

(+) Les **Prismatophyllum**, de grande taille à ce niveau, diminuent progressivement de diamètre de la base au sommet de l'assise.

Calcaires en bancs de 0 m. 10 à 0 m. 40 d'épaisseur alternant avec des schistes grossiers plus ou moins noduleux et renfermant plusieurs niveaux de schistes gris et noirs ..... 37 m.

Les calcaires sont des calcaires argileux ou cristallins, durs, gris foncé, parfois veinés de calcite, en bancs bien réglés ; ils renferment parfois en abondance des débris d'organismes récifaux notamment de Stromatopores :

à 30 m. de la base, calcaire à *Stringocéphales*, Stromatopores et *Cyathophyllum*,

à 14 m. et à 12 m., niveau schisteux,

à 11 m., gros banc à Murchisonies,

à 3 m., niveau schisteux (\*),

Calcaire massif en gros bancs de 0 m. 40 à 0 m. 50 coupés de lits schisteux, à Stromatopores .. 8 m.

Zone de passage, à *Spirifer mediotextus* (Ep<sup>r</sup>. 40 m.)

Calcschistes gris brunâtre et calcaires terreux, cachés par les éboulis.

GIVÉTIEN INFÉRIEUR. — Assise des Trois-Fontaines (Ep<sup>r</sup>. 44a 100 m.)

Calcaires massifs à Stromatopores en masses de 2 à 3 m. d'épaisseur alternant avec des calcaires terreux gris bleu foncé ou brunâtre avec délits schisteux ..... 36 m.

Calcaire gris compact à mouchetures de calcite et à patine blanche, en gros bancs de 0.50 à 1 m. séparés par des intercalations de quelques cm. de calcschistes noduleux ..... 67 m.

A la base, les intercalations schisteuses renferment de nombreuses Entroques et des Polypiers isolés ; certains bancs ont un aspect bréchi que.

Apparition de gros Stromatopores dès la base.

Total du Givétien ..... 440 m. env.

[EIFÉLIEN. — Calcaire bleu noir compact finement cristallin à patine noire, en petits bancs coupés de délits

---

(\*) Voir p. 26, note 1.

schisteux très minces. Ce calcaire parfois crinoïdique renferme des Calcéoles jusqu'au sommet 9 m.

Niveau argileux à *Calceola sandalina*.. 0 m. 15

Alternances de calcaires argileux gris bleu et de schistes gris jaunâtre tendres à nodules calcaires.

Faune abondante : *Pentamerus*, *Atrypa*, *Orthis*, *Favosites*, *Cyathophyllum*, *Cupressocrinus* sur ....

..... 4 m. 50]

La série du Givétien ainsi comprise appelle quelques commentaires, notamment en ce qui concerne les coupures adoptées.

Signalons tout d'abord que les épaisseurs données ne sont qu'approximatives, car il n'est pas possible de les mesurer exactement en raison des variations de pendage. D'ailleurs une précision plus grande serait illusoire : les épaisseurs peuvent changer d'un point à un autre et certains bancs se terminent en biseau comme il est de règle dans les formations récifales. En outre, notre but essentiel étant de distinguer des ensembles pétrographiques aussi nets que possible, nous ne nous sommes pas attardés à préciser le détail des couches qui ne présente guère d'intérêt ; la division en lits est en effet très variable suivant l'orientation des coupes fournies par les fossés dont l'exposition favorise plus ou moins l'exfoliation.

#### A. — LIMITES DU GIVÉTIEN. —

##### 1) *Limite inférieure.* —

Au Mont d'Hairs, la limite de l'Eifélien et du Givétien est particulièrement nette. Au point de vue pétrographique, les calcaires argileux de teinte sombre, en petits bancs alternant avec des lits schisteux, font place brusquement à des calcaires massifs à patine blanche (\*). Au point de vue paléontologique, cette limite est marquée par la disparition des Calcéoles et l'épanouissement quasi instan-

---

(\*) La limite n'est pas toujours aussi nette, notamment lorsque les premiers bancs du Givétien, là où ils sont exploités pour pavés, se présentent sous un aspect analogue, quoique moins argileux, à celui des bancs supérieurs de l'Eifélien.



tané des Stromatopores dès le premier banc de calcaire à patine blanche. Enfin, au point de vue morphologique, la ligne de séparation des calcaires argileux et des calcaires massifs se suit très aisément sur le terrain.

2) *Limite supérieure.* —

La question de la limite Givétien-Frasnien sera certes beaucoup plus controversée et la principale innovation apportée par notre coupe est l'attribution au Givétien de l'assise de Fromelennes qui n'aurait jamais dû en être séparée.

Nous ne faisons ainsi que revenir à l'acception de J. Gosselet telle qu'il l'a précisée puis définie dans ses premiers travaux. Dès 1875, (2) J. Gosselet appelait « Calcaire de Givet... celui qui forme les escarpements des bords de la Meuse; au droit de Givet, sous la forteresse de Charlemont... » (p. 36); et plus loin il ajoutait : « le calcaire de Givet est immédiatement surmonté par une couche de calcaire argileux et de schistes remplie de fossiles... *Sp. Verneulli*, *Sp. Orbelianus* (\*)..., que je range dans le Dévonien supérieur, zone des schistes et calcaires de Frasnès » (p. 37).

De cette définition du calcaire de Givet il ne peut être question de retrancher la masse de l'assise de Fromelennes qui forme une partie importante et même la plus nette de la falaise calcaire de Charlemont sous la zone à *Sp. Orbelianus*.

La consécration du terme Givétien, dû au même auteur, date de 1880 (3). J. Gosselet lui donne la même acception qu'au calcaire de Givet défini par lui en 1875 mais en apportant toutefois une réserve au sujet de l'assise de Fromelennes : « à la partie supérieure du calcaire de Givet, il y a des couches remplies de *Stromatopora*, que l'on devrait peut-être rapporter au Frasnien » (p. 89). Cependant J. Gosselet continue à les attribuer au Givétien (coupe, p. 97), ajoutant, d'autre part, que *Spirifer Orbelianus* occupe un niveau constant à la base du Frasnien.

En 1883, lors de la Réunion extraordinaire de la Société géologique de France (4), la découverte de *Sp. Ver-*

---

(\*) C'est la « Zone des Monstres » que nous prenons également pour limite supérieure de notre Givétien.

*neuilli* dans les couches schisteuses (Zone à *Sp. tenticulum*) situées sous ces couches à Stromatopores conduit les Géologues ardennais à ranger « le Marbre Florence avec *Stromatopora* et *Favorites* » dans le Frasnien (p. 679). Cette décision est consacrée dans l'Ardenne (5), en 1888, où J. Gosselet s'incline devant les faits : « Cette couche à *Spirifer Verneuilli*, découverte par M. Dupont, indique le commencement de l'étage frasnien ; elle est recouverte par 170 mètres de calcaire compact que l'on avait jusqu'à présent réuni au calcaire de Givet et qui doit en être séparé » (p. 427).

Cette modification dans la définition de l'étage semble avoir été un peu hâtive et il est vraisemblable que si J. Gosselet avait poursuivi sur le terrain ses études relatives au Dévonien de la région — après la publication de l'Ardenne qui en était le couronnement — il n'aurait pas admis aussi facilement une interprétation qui semblait en contradiction avec la répartition des faciès.

En fait, le principal argument présenté par E. Dupont est la présence de *Sp. Verneuilli*, ou de l'une de ses nombreuses variétés, au-dessous du calcaire supérieur à Stromatopores. Or on sait que *Sp. Verneuilli* a une extension verticale très grande et qu'on peut tout au plus dire qu'il caractérise le Dévonien supérieur. Qu'il soit apparu un peu plus tôt ne semble donc pas une preuve suffisante pour couper en deux la masse homogène du calcaire de Givet. Mais ce n'est là qu'un argument négatif qui ne nous aurait pas paru suffisant pour revenir à la définition de J. Gosselet si notre découverte récente de *St. Burtini* dans l'assise à *Sp. tenticulum* ne venait tout remettre en question. La valeur stratigraphique de *St. Burtini* est, à notre avis, bien supérieure à celle de *Sp. Verneuilli* et il nous paraît maintenant établi de façon indubitable que l'assise à *Sp. tenticulum* doit être attribuée au Givétien.

Dès lors, il n'y a plus aucune raison de laisser les calcaires à Stromatopores dans le Frasnien puisque la cause de cette attribution erronée est supprimée. J. Gosselet disait bien en 1875 (2) qu'il n'avait jamais trouvé les fossiles du Givétien dans les couches supérieures à Stromatopores, ni aucun autre permettant de les rapprocher du Dévonien supérieur (p. 49). Nous avons longue-

ment cherché des fossiles caractéristiques dans ces couches, mais en vain. Tout au plus pouvons-nous signaler la présence, vers la base, au Mont d'Haur, de vagues sections qui pourraient être attribuées à des Stringocéphales, mais qui sont trop mauvaises pour pouvoir être utilisées.

En l'absence d'argument paléontologique positif, nous ne pouvons cependant nous empêcher de constater que, tant du point de vue pétrographique que du point de vue morphologique, l'attribution au Givétien des couches supérieures à Stromatopores, en accord avec l'opinion première de J. Gosselet, est pleinement satisfaisante pour l'esprit.

En dehors des couches à Stromatopores il reste à discuter l'attribution de la partie supérieure de l'assise de Fromelennes (Calcaires à *Myophoria transrhenana* et calcaire à *Cyathophyllum*).

Nous avons opté, provisoirement, pour le rattachement au Givétien, pour les raisons suivantes :

1°) Aucun argument paléontologique sérieux ne s'y oppose, car la présence de *Sp. Verneuilli*, considéré autrefois par J. Gosselet comme un indice, n'est plus un caractère décisif.

2°) Au point de vue pétrographique, les bancs supérieurs, malgré leur faciès intermédiaire entre les calcaires francs du Givétien et les schistes plus ou moins noduleux du Frasnien ont néanmoins été accolés aux calcaires à Stromatopores pour constituer l'assise de Fromelennes des géologues belges.

3°) Argument morphologique, l'assise de Fromelennes dans son ensemble, telle qu'elle est comprise actuellement, est à dominante calcaire et c'est à ce titre qu'elle se manifeste dans la topographie.

4°) La zone des Monstres reprend ainsi sa place à la limite Givétien-Frasnien et constitue un excellent repère pour le cartographe (\*).

---

(\*) Sur les deux éditions de la Carte Géologique au 80.000<sup>e</sup> la limite Givétien-Frasnien, aux environs de Givet, passe tantôt au-dessus, tantôt au-dessous des affleurements de l'assise de Fromelennes.

Ainsi en restituant au Givétien l'assise de Fromelenes qui lui avait été retirée depuis 1883, nous avons la satisfaction de reconstituer, tel que l'avait conçu le Maître lillois, un ensemble cohérent dont l'homogénéité n'est pas contestable.

B. — SUBDIVISIONS. —

1°) *Assise des Trois-Fontaines.* —

Nous reprenons encore ici, mais en élargissant sa signification, un terme créé par J. Gosselet en 1875 (2, p. 47) pour désigner les calcaires exploités dans les grandes carrières qui bordent la Meuse, à l'amont de Givet. J. Gosselet leur attribuait un caractère plus argileux qu'aux calcaires des carrières des environs de Rancennes. Le fait est qu'en s'éloignant de la masse des calcaires à Stromatopores du Massif du Mont d'Haur les bancs sont mieux lités et semblent devenir plus argileux ; mais ils le sont si peu qu'ils n'ont pas empêché l'installation d'une industrie encore florissante de carrières à pavés et à pierres de taille.

J. Gosselet avait surtout été frappé par la récurrence des couches argileuses à *Sp. mediotextus* dont il avait fait une caractéristique de son calcaire des Trois-Fontaines. Nous avons démontré (1) que cette récurrence n'existait pas : l'assise à *Sp. mediotextus* est parfaitement individualisée ; elle sépare le Givétien inférieur du Givétien moyen et son affleurement vers la base des calcaires des Trois-Fontaines, au voisinage de la Porte de France, est du à une faille que J. Gosselet ne soupçonnait pas.

2°) *Zone de passage* du Givétien inférieur au Givétien moyen (Zone à *Sp. mediotextus*).

Nous avons laissé dans le Givétien inférieur les calcaires terreux et en bancs d'épaisseur réduite qui surmontent les bancs massifs de la base, en raison de la fréquence des intercalations à Stromatopores à ce niveau et de façon à ne laisser dans la zone de passage que les couches franchement schisteuses à *Sp. mediotextus*.

Pour la même raison, nous avons retranché également de cette zone, pour les reporter dans le Givétien moyen,

Les couches calcaires situées sous le niveau à grands *Prismatophyllum*, du fait qu'elles surmontent une masse récifale à Stromatopores que nous avons dû exclure de la zone à *Sp. mediotextus*. Ces couches argilo-calcaires donnent bien, dans la falaise de Charlemont, un talus plus ou moins herbeux sous la corniche de calcaire massif du Givétien moyen ; mais, sur le plateau, elles se rattachent nettement dans la morphologie à la masse du Givétien moyen et se détachent parfaitement de la dépression formée par les couches à *Sp. mediotextus*.

3°) *Assise du Mont d'Hairs.* —

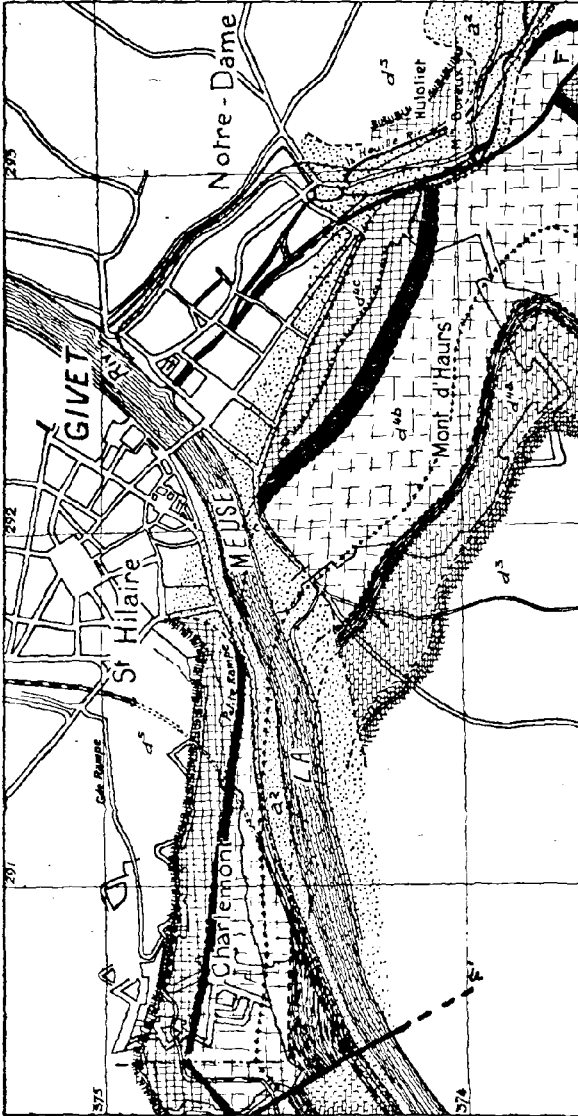
Cette assise, qui est la plus importante du Givétien, forme toute la barre calcaire qui domine la rive gauche de la Meuse, sous Charlemont, entre la Porte de France et la Petite Rampe. Elle affleure largement dans les fossés du Mont d'Hairs où nous l'avons étudiée.

Il faut y signaler, en particulier, le banc de 5 m. à grands *Prismatophyllum* qui constitue un repère continu de premier ordre dans tous les environs. Les *Prismatophyllum*, dégagés par l'érosion, jonchent le sol et permettent de jalonner avec une grande précision les moindres déformations de la surface structurale. Ce niveau-repère est accompagné, à une dizaine de mètres au-dessus, d'un banc plus dur, en relief, qui apparaît avec une grande netteté dans la topographie et qu'on peut suivre aisément sur les photographies aériennes.

4°) *Zone de passage du Givétien moyen au Givétien supérieur (Zone à *Sp. tenticulum*).*

Cette intercalation de calcaires argileux à patine foncée et de schistes se détache plus nettement encore des séries calcaires qui l'encadrent que la zone à *Sp. mediotextus*.

On peut l'observer notamment dans la partie rentrante de la muraille E de la fortification du Mont d'Hairs et au réservoir d'eau de la ville de Givet (rive droite). C'est elle qui constitue la Petite Rampe dans la falaise de Charlemont et surtout la longue dépression semi-circulaire qui, sous le nom de Fond de Lobiet, traverse le massif du Mont d'Hairs.



**Fig. 1.** — Les affleurements du Givétien aux environs de Givet. Echelle 1/20.000<sup>e</sup>.  
En tireté, contours géologiques ; en trait mixte, axe du pli anticlinal de Charlemont  
ex. — « Faille de Charlemont ») ; en trait gras, failles.  
a<sup>2</sup>, Alluvions ; d<sup>3</sup>, Frasnien ; d<sup>4c</sup>, Givétien supérieur, assise de Froméennes ; d<sup>4b</sup>, Givétien moyen,  
assise du Mont d'Haura ; d<sup>4a</sup>, Givétien inférieur, assise des Trois-Fontaines.  
F, Faille du Moulin Boreux ; F<sup>1</sup>, Faille de la Porte de Foisches.

• Considérée dans la littérature, depuis 1883, comme limite Givétien-Frasnien, nous avons vu, à propos de la limite supérieure de l'étage, que la découverte de l'association *St. Burtini Sp. tenticulum* imposait de rattacher cette zone au Givétien.

5°) Assise de Fromelennes. —

Cette assise forme : la partie supérieure de la falaise de Charlemont, au-dessus de la Petite Rampe ; la paroi Nord-Orientale de la forteresse du Mont d'Haur ; la masse du Fort Huloliet.

Son attribution au Givétien, dont elle constitue l'assise supérieure, est basée, comme nous l'avons montré précédemment, sur des arguments d'ordre pétrographique et morphologique.

En résumé, nos premières recherches nous ont conduits à rendre au Givétien son acception originelle. L'étage est ainsi constitué par la grande barre qui forme les reliefs des environs de Givet et qui se décompose en trois masses calcaires séparées par des bandes schisteuses.

### BIBLIOGRAPHIE

(1) A. BONTE et J. RICOUR. — Note préliminaire sur la « Faille de Charlemont », *C. R. somm. S. G. F.*, 1947, pp. 295-296. Voir aussi : la « Faille de Charlemont » (Givet-Ardenne) et ses abords. *Bull. Soc. Géol. France*, (5), t. XVIII, 1948, pp. 5 fig.

(2) J. GOSSELET. — Le calcaire de Givet. 1<sup>re</sup> partie : Le Calcaire de Givet sur le littoral de l'Ardenne dans l'Entre-Sambre-et-Meuse. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. III, 1875-76, p. 36-54, 2 fig.

(3) J. GOSSELET. — Esquisse géologique du Nord de la France et des contrées voisines, 1 vol. in 8°, II — 425 p., 1 atlas in 8° 29, 15, 21 planches. Lille, Six-Horemans, 1880.

(4) Réunion Extraordinaire à Charleville et Givet du 2 au 11 Septembre 1883. *Bull. Soc. Géol. France*, (3), t. XI, 1882-83, pp. 675-730, 8 fig.

(5) J. GOSSELET. — L'Ardenne. *Mém. Explic. Carte Géol. dét. France*, 1 vol. in 4°, 881 p. 244 fig., XXVI-XI pl., 1 carte Paris, Baudry et Cie, 1888.

M. **J. Ricour** présente une communication intitulée :  
*Étude géologique de la Carrière Ruguier à Oissel* (Seine-Inférieure).

Cette note dépassant de beaucoup le contenu d'une feuille, le Conseil de la Société a décidé de surseoir provisoirement à l'impression, tant que l'état des finances de la Société ne permettra pas une plus grande générosité dans le vote des impressions.

Séance du 17 Mars 1948

Présidence de M. Plane, Président.

Est élu membre de la Société : M. **L. Merle**, Chef de travaux à l'Electricité de France, à Douai (N.).

Il est procédé à l'organisation des **excursions pour l'année 1948**. La liste suivante est arrêtée (\*) :

18 Avril : **Tournai** (F. S.) ; calcaire carbonifère, terrains crétacé et landénien.

25 Avril : **Caillou-qui-Bique** (F.S.) ; Dévonien du bord Nord du synclinal de Dinant.

2 Mai : **Cassel** (F.S.) ; terrains éocènes fossilifères et pliocène.

9 Mai : **Douai** (S.G.) ; *Réunion extraordinaire annuelle de la Société* sous la présidence de M. J. Plane, Directeur du Service géologique aux Houillères du Nord et du Pas-de-Calais, Président de la Société.

---

(\*) Excursions de la Société Géologique du Nord (S. G.) et de la Faculté des Sciences de Lille (F. S.).



15 au 18 Mai (Pentecôte) : **Boulonnais** (F.S.) ; terrains dévonien, carbonifère, jurassique inférieur et supérieur, crétacé.

M. M. Leriche présente la communication suivante :

**Le massif tertiaire d'Holnon (Aisne)**

**par Maurice Leriche**

(Pl. IV)

Le massif qui porte le bois d'Holnon, à l'Ouest de Saint-Quentin et au cœur du Vermandois, est l'un des plus importants témoins tertiaires qui sont conservés entre l'Ile-de-France d'une part, le Hainaut et la Flandre d'autre part. Ce massif se distingue des autres lambeaux tertiaires — du massif de l'Arronnaise, des témoins du Vermandois oriental, du Cambrésis, de l'Ostrevant et de l'Artois — par la présence d'une formation essentiellement caractéristique du Nord de l'Ile-de-France, les Argiles à lignites du Soissonnais.

Pour l'histoire de la Géologie du bassin de Paris, le massif d'Holnon est d'un grand intérêt, car c'est grâce à des observations faites dans ce massif qu'Elie de Beaumont, en 1833, put fixer définitivement la position stratigraphique des Argiles à lignites du Soissonnais.

A cette époque, la situation des Lignites du Soissonnais, par rapport au Calcaire grossier (Lutétien), était fort discutée (1).

Les observations faites par Poiret et par Héricart-Ferrand, au début du XIX<sup>m</sup> siècle, portaient à croire que les Lignites du Soissonnais passent sous le Calcaire grossier.

Cette opinion était partagée par Alexandre Brongnart. Constant Prévost et Desnoyers la combattaient. Ils considéraient les Lignites du Soissonnais comme étant postérieurs à l'Argile plastique des environs de Paris, comme une formation contemporaine du Calcaire grossier, sinon plus récente.

Desnoyers (2) avait observé à Vaugirard, aux portes de Paris, un niveau ligniteux, intercalé dans le Calcaire grossier, exactement à la base du « Calcaire grossier supérieur » (Lutétien continental).

Constant Prévost reconnut que le lignite qu'il avait signalé, peu de temps auparavant (3), à Bagneux, non loin de Vaugirard, occupait la même position stratigraphique. Plus tard, ayant visité l'île de Wight, il fit un rapprochement entre les Lignites du Soissonnais et les couches à lignites d'Headon Hill, qui sont plus récentes que l'Argile de Londres, laquelle était pour lui le représentant, en Angleterre, du Calcaire grossier (4). A l'appui de ce rapprochement, Constant Prévost cite une série de fossiles d'Headon Hill qu'a déterminés Deshayes et parmi lesquels dominent des noms d'espèces des Lignites du Soissonnais.

Constant Prévost et Desnoyers se représentaient les Argiles à lignites du Soissonnais comme occupant seulement le fond des vallées actuelles et s'appuyant sur les escarpements du Calcaire grossier (5).

Cette opinion, que partageait Deshayes (6) et à laquelle s'était rallié Alexandre Brongniart, est combattue par Elie de Beaumont, qui revient à la manière de voir des premiers observateurs : les Lignites du Soissonnais passent sous le Calcaire grossier. Elie de Beaumont en trouve la preuve dans la coupe du massif d'Holnon (7). Celle-ci lui montre : une masse argileuse, encadrée entre deux lits ligniteux qu'il assimile aux Lignites du Soissonnais, puis, reposant sur cet ensemble, un sable argileux, rougeâtre, dans lequel sont enrobés des « rognons calcaires », à Nummulites, et qu'il rapporte à la formation du Calcaire grossier.

En réalité, ce sable argileux est beaucoup plus récent, comme le reconnaîtra d'Archiac, quelques années plus tard, en le rangeant dans le « terrain diluvien » (8), c'est-à-dire dans le Quaternaire. Quant aux « rognons calcaires », qui se trouvent à l'état remanié dans ce sable, ce sont des roches siliceuses, comme le diront, plus tard, Ch.-J. Buteux (9) et J. Gosselet (10).

Ces erreurs n'infirmen en rien les conclusions d'Elie de Beaumont, quant à la position relative des Argiles à

lignites et du Calcaire grossier. Les « rognons calcaires » du massif d'Holnon sont les vestiges d'un Calcaire grossier démantelé, mais resté sur place, qui était formé à l'origine, dans la région considérée, par des calcaires gréseux et des grès calcarifères, dans lesquels une silice secondaire s'est substituée plus ou moins complètement au calcaire (11).

Quant à la confirmation paléontologique de l'assimilation des Argiles à lignites d'Holnon à celles du Soissonnais, elle ne devait être apportée que plus d'un demi-siècle après la publication du mémoire d'Elie de Beaumont.

\* \* \*

Dans la longue discussion à laquelle donna lieu la position stratigraphique des Argiles à lignites par rapport au Calcaire grossier, il est fort peu question de l'importante formation sableuse qui, dans le nord de l'Île-de-France, s'intercale entre ces deux unités stratigraphiques. La formation intermédiaire, à laquelle on donna plus tard le nom de Sables de Cuise, était fort peu connue à l'époque, car ce que l'on savait alors du bassin de Paris se limitait surtout à la région proprement parisienne, au nord de laquelle vient mourir la formation de Cuise. C'est surtout à d'Archiac que revient le mérite d'avoir bien précisé la position de ces sables et d'avoir distingué toute une série d'assises dans l'ensemble des formations du nord de l'Île-de-France qui sont comprises entre la Craie et le Calcaire grossier.

D'Archiac (12) adopte, pour désigner cet ensemble de formations, le nom de Sables inférieurs que lui avait donné Melleville (13) ; c'est à ce même ensemble qu'Alcide d'Orbigny donnera, quelques années plus tard, le nom d'étage Suessonien (14).

Les divisions établies par d'Archiac, dans le « Groupe des Sables inférieurs », sont, de la base au sommet (15) : 1° la « glauconie inférieure », qui comprend ce que l'on appelle aujourd'hui le Tuffeau de La Fère et les Sables de Bracheux, c'est-à-dire tout le Landénien marin du bassin de Paris ; 2° les argiles à lignites du Soissonnais, qui sont le faciès lagunaire, dit « sparnacien », du Lan-

dénien, et l'« argile plastique » (\*), qui n'est elle-même, dans le sud du bassin de Paris, qu'un faciès plus continental des Argiles à lignites ; 3° les « sables inférieurs proprement dits » ou « glauconie moyenne » (+), qui avec les « lits coquilliers » (x) qui sont au-dessus, constituent la masse principale du groupe des Sables inférieurs et forment ce que l'on appellera plus tard les Sables de Cuise ; 4° les « glaises et sables glauconieux », qui sont en partie, les Argiles de Laon (\*).

Les formations tertiaires restées *in situ* que, dans sa « Description géologique du département de l'Aisne », d'Archiac distingue dans le massif d'Holnon, sont la « Glauconie inférieure » et les Argiles à lignites. La carte géologique, au 160.000<sup>m</sup>, qui accompagne le mémoire de d'Archiac réunit ces formations sous une même teinte, qui est celle des « Sables inférieurs » tout entiers.

---

(\*) On a parfois désigné le groupe des Sables inférieurs sous le nom de groupe de l'Argile plastique. Comme l'a fait remarquer d'Archiac [Histoire des progrès de la Géologie, t. II (2<sup>m</sup> partie), p. 598, note infrapaginale 2], l'Argile plastique elle-même n'intervient que pour une faible part dans la puissance totale des « Sables inférieurs ». De plus, elle se rencontre surtout dans des régions où n'existent ni les Sables de Bracheux, ni les Sables de Cuise.

(+) D'Archiac désignait sous le nom de « glauconie supérieure » la « Glauconie grossière », par laquelle débute le Calcaire grossier. Voir : 1° Description géologique... **Mém. Soc. Géol. de France**, t. V, pp. 160 (tableau), 253 (Mém. N° 3, pp. 32, 125) ; 2° Histoire des progrès de la Géologie, t. II (2<sup>m</sup> partie), p. 591.

L. Graves (Essai sur la Topographie géognostique du département de l'Oise, pp. 257-258 ; 1847) a employé les termes de « glauconie moyenne » et de « glauconie supérieure » pour dénommer respectivement les parties inférieure et moyenne des sables glauconifères qui sont compris entre les Argiles à lignites et le Calcaire grossier.

(x) Les « lits coquilliers » de d'Archiac sont des lits où les sables se chargent d'une grande quantité de coquilles ; ils sont peu nombreux, rapprochés, parfois réduits à un seul et parfois absents. On les rencontre surtout dans le Laonnais et le Soissonnais. Ils sont intimement liés aux sables qui les encadrent.

(\*) Les « sables glauconieux » qui renferment des concrétions calcaires se rattachent à la « glauconie moyenne ».

Les deux premières éditions de la Feuille de Cambrai (16), laquelle comprend la presque totalité du massif d'Holnon, ont fait cette distinction, mais de façon différente ; j'y reviendrai plus loin, dans le chapitre consacré aux formations landéniennes.

Quant au sable argileux qui renferme les blocs silicifiés du Calcaire grossier, il est rapporté au Miocène, par A. de Lapparent, dans la première édition de la Feuille de Cambrai. J. Gosselet, dans la deuxième édition, l'a représenté, en raison de l'abondance des blocs silicifiés, sous le signe même du Calcaire grossier.

De nombreuses sablières ont été ouvertes dans le massif d'Holnon ; un grand nombre sont depuis longtemps abandonnées et parfois remblayées, et l'extraction des sables est actuellement limitée à quelques sablières, qui ont pris un grand développement.

En 1886, Jules Gronnier (17) a consacré au massif d'Holnon un intéressant travail, dans lequel sont reproduites des coupes de sablières disparues et celle — aujourd'hui cachée sous une épaisse végétation — de la grande et profonde tranchée par laquelle le chemin de fer secondaire de Saint-Quentin à Achiet traverse le massif (\*). Il signale, en outre, dans les couches à lignites du bois d'Holnon, la présence des fossiles caractéristiques des Lignites du Soissonnais. Ainsi se confirme, par la voie paléontologique, le rapprochement fait, plus d'un demi-siècle auparavant, par Elie de Beaumont.

Plus récemment, j'ai reconnu, à Attilly (×), dans les

---

(\*) Il y a, dans la coupe de la tranchée du chemin de fer donnée par J. Gronnier (**loc. cit.**, p. 7), un désaccord entre la figure et sa légende. La concordance des lettres désignant les couches s'arrête à la lettre **F**. — J. Gosselet a reproduit cette coupe, en la simplifiant, dans une note intitulée : Relations entre les sables de l'Eocène inférieur dans le Nord de la France et dans le bassin de Paris. **Bull. Carte géol. de France**, N° 8 (t. I, 1889-1890), p. 3 ; 1890. L'épaisseur (1 m, 50) de l'assise **C** (sable gris verdâtre) de la coupe de Gronnier est, dans la note de Gosselet, portée par erreur à 10 m.

(×) Attilly, qui était, à l'époque, une dépendance de Marteville, est devenu depuis le chef-lieu de la commune.

sables qui supportent les Argiles à lignites, la présence des fossiles caractéristiques du niveau de Bracheux (18).

\* \* \*

Le massif tertiaire d'Holnon est situé aux confins des Feuilles géologiques de Cambrai et de Laon. Sa partie comprise dans la Feuille de Cambrai est de beaucoup la plus étendue ; c'est aussi celle où ont été faites presque toutes les observations qui ont permis d'établir la constitution géologique du massif.

Chargé de la révision de la Feuille de Cambrai, en vue de la préparation de la troisième édition de cette Feuille, j'ai pu, grâce à la publication des Plans directeurs de guerre, procéder, dès 1920, à un levé général de la Feuille, au 20.000<sup>m</sup>.

Au cours de la Campagne de 1947, j'ai levé la partie du massif d'Holnon qui se trouve sur la Feuille de Cambrai, et, pour embrasser tout le massif, j'ai étendu le levé à la bordure de la Feuille de Laon. C'est d'après ce levé qu'a été dressée la carte qui accompagne le présent travail (Pl. IV).

Les bords du massif d'Holnon sont découpés par des vallons secs, qui pénètrent plus ou moins profondément dans le massif. Les uns — ceux des bords nord et est — aboutissent à l'Omignon. Les autres — ceux du bord sud — forment les têtes de la Germaine.

La craie sur laquelle repose le massif tertiaire d'Holnon est fine, tendre, pure et très blanche ; elle ne contient en général que peu de silex. Elle couvre une grande partie du Vermandois.

Les fossiles y sont rares. Parmi les espèces qu'a citées J. Gronnier (19), et qui proviennent de localités non précisées du Vermandois, se trouvent *Actinocamax quadratus* et *Offaster pilula*, qui indiquent le Campanien inférieur.

#### LE LANDÉNIEN. —

Au nord du massif d'Holnon, — dans la partie orientale du Vermandois, dans le Cambrésis, l'Ostrevant et

l'Artois, — le Landénien marin comprend une série d'assises qui sont les suivantes (20) :

4. Sables de Grandglise,
3. Tuffeau d'Honnechy,
2. Argile de Clary,
1. Tuffeau de Prémont.

Bien que peu puissante, — son épaisseur ne dépasse guère quelques mètres, — l'Argile de Clary joue un rôle déterminant dans la géographie physique et la géographie humaine de ces régions. Elle retient, dans le Tuffeau d'Honnechy, dans les Sables de Grandglise et, parfois, lorsque ces assises ont été détruites par l'érosion, dans la partie inférieure du limon quaternaire, une nappe aquifère, de laquelle jaillissent de nombreuses sources de coiteau. Par elle, les petits tertres, souvent boisés, que forme le Landénien marin, apparaissent comme des îlots de verdure sur les plateaux crayeux, secs et découverts.

Les villages se sont souvent établis autour des sources, et, dans les bois, de petits sanctuaires, dont certains sont des lieux de pèlerinage, ont été parfois édifiés auprès d'elles.

Dans les mêmes régions, — au nord du massif d'Holnon, — le Landénien continental est constitué par les Sables du Quesnoy qui, selon les points, sont lagunaires ou fluviatiles.

Les Sables d'Ostricourt de J. Gosselet sont un complexe, qui renferme les Sables de Grandglise — ou de Bracheux — et les Sables du Quesnoy. J. Gosselet leur rattachait des sables de la Fagne et de l'Entre-Sambre-et-Meuse, reconnus pour appartenir à l'Yprésien (21), et, en Ardenne, des sables dont l'âge reste indéterminé ainsi que des sables alluviaux, quaternaires (22).

Par la constitution et le faciès de ses assises landéniennes, le massif d'Holnon tranche sur tous les autres massifs tertiaires du Nord de la France. L'Argile de Clary y fait défaut ou n'y est plus individualisée, et il n'y a pas de sources pérennes. Les Argiles à lignites du Soissonnais y apparaissent brusquement et se substituent, au moins en partie, aux Sables du Quesnoy.

LE LANDÉNIEN MARIN. —

L'étroit et sinueux plateau qui, du massif tertiaire de l'Arronaise à Epehy, sépare le bassin de la Somme de celui de l'Escaut, envoie des digitations entre les têtes de la Somme et celles de ses affluents, l'Omignon et la Cologne. Le massif d'Holnon se trouve à l'extrémité de la longue digitation, dirigée N.E.-S.W., qui sépare la Somme de l'Omignon, porte Sequehart, le Tronquoy, Thorigny et passe entre Gricourt et Fayet.

Le Landénien marin plonge, dans cette même direction, vers le bassin de Paris. Sa base est, sur le plateau, — à Préselles, d'où part la digitation, — à la cote 142 ; elle descend à la cote 95 sous le massif d'Holnon, à Attily.

Sur le plateau, le Landénien marin se présente avec la constitution qui a été indiquée plus haut. Lorsqu'il réapparaît aux abords du massif d'Holnon, entre Gricourt et Fayet, il n'est plus guère constitué que par des sables fins, glauconifères, légèrement argileux, durcissant par places et passant au tuffeau.

Il est difficile d'établir un parallélisme précis entre ces sables, qui n'ont livré jusqu'ici aucun fossile, et les assises du Landénien marin des régions plus septentrionales. Représentent-ils l'ensemble des trois assises inférieures du Landénien marin — le Tuffeau de Prémont, l'Argile de Clary, qui se trouverait sous un faciès sableux, et le Tuffeau d'Honnechy — ou bien correspondent-ils au Tuffeau d'Honnechy seulement, lequel viendrait reposer en transgression sur la Craie, je ne puis le dire, et c'est pourquoi j'ai désigné provisoirement ces sables sous le nom de Sables de Gricourt (23).

Les Sables de Gricourt forment la base du massif tertiaire d'Holnon. On les voit, reposant sur la Craie, au nord d'Attily, dans une petite crayère située au bord du chemin de terre qui va d'Attily à Villecholles, à une centaine de mètres au nord du point où le chemin traverse la voie ferrée de Saint-Quentin à Achiet.

Leur contact avec la Craie est marqué par un lit de silex, de 0 m. 10 à 0 m. 20 d'épaisseur, formé de silex légèrement usés, dont la surface est recouverte d'un en-



«duit verdâtre, probablement formé par de la glauconie. Parmi ces silex, se trouvent, çà et là, des galets en silex bien arrondis, recouverts d'une patine noir verdâtre.

Les silex verdis ont une origine locale, et comme la craie qui sert de soubassement au massif d'Holnon est pauvre en silex, il faut admettre qu'une épaisse masse de craie fut détruite, par l'érosion marine, lors de la transgression landénienne. Pourtant, celle-ci a dû être rapide, puisque les silex n'ont subi qu'une faible usure qui n'a guère altéré leur forme primitive.

Les galets ont sans doute une origine plus lointaine; ils furent probablement amenés par les courants marins aux points où on les trouve.

Dans leur partie inférieure, les Sables de Gricourt sont toujours très fins, très glauconifères, souvent plus ou moins argileux. Ils sont parfois faiblement cohérents et revêtent alors le faciès des tuffeaux landéniens.

A la crayère d'Attilly, un pareil sable pénètre dans des poches de dissolution de la craie, dont les parois sont tapissées par le résidu argileux de la décalcification (\*).

Le même sable affleure à la lisière occidentale du bois d'Holnon, le long du chemin de terre d'Attilly qui, après avoir traversé la voie romaine d'Holnon à Vermand, suit cette lisière. Il est ramené par les taupes, dans une garenne, où croissent les ajoncs, près du calvaire d'Attilly, sur la route d'Attilly à Vermand. On l'observe encore sur la route de Vermand à Saint-Quentin, au sommet d'une carrière de craie, où il est descendu dans une poche de dissolution.

Presque toujours plus ou moins argileux, les Sables de Gricourt sont exploités, pour les fonderies, au sud de Francilly-Selency.

Les Sables de Gricourt passent insensiblement, vers le haut, à des sables glauconifères, plus quartzeux et moins fins, qui ont livré les fossiles caractéristiques du

---

(\*) De pareilles poches ont été signalées près de la gare de Vermand (**J. Gronnier, Loc. cit.**, p. 5, fig. A et note infrapaginale). Le sable qui les remplit est celui de la base des Sables de Gricourt et non un sable « diluvien » comme le croyait Gronnier.

niveau de Bracheux : ce sont les sables que j'ai désignés sous le nom de Sables de Marteville (24), à l'époque où Attily n'était qu'une dépendance de Marteville (\*).

A ces sables bien datés, succèdent enfin des sables blanchâtres, beaucoup moins riches en glauconie que les sables sous-jacents, parfois tout à fait blancs et purs, seulement jaunis par places par la limonite entraînée par les eaux d'infiltration.

Les sables blancs, dont la puissance n'excède pas six mètres, sont traversés de part en part par les grandes sablières ouvertes près de la halte d'Attily, et c'est sous le nom de Sables d'Attily qu'ils sont désignés dans les pages suivantes. Ce sont les sables que J. Gronnier a rapportés aux Sables d'Ostricourt.

-Au point de vue lithologique, les Sables d'Attily constituent une assise moins homogène que les précédentes. Leur partie supérieure renferme parfois un peu d'argile, ce qui lui donne une certaine cohérence, ou bien elle se charge de très fines particules ligniteuses.

Les Sables d'Attily, sur lesquels reposent directement les Argiles à lignites, n'ont livré jusqu'ici aucun fossile, mais il est clair qu'ils se sont déposés sous un régime qui préparait le passage du milieu marin des Sables de Marteville au milieu lagunaire des Argiles à lignites.

Les assises de Gricourt, de Marteville et d'Attily constituent, dans le massif d'Holnon, une masse sableuse, puissante d'environ 25 m. Cette masse correspond au « sable chlorité » (glauconifère) d'Elie de Beaumont, qui distinguait un « sable fortement chlorité » (les Sables de Gricourt et de Marteville) et un « sable peu chlorité » (les Sables d'Attily). Elle correspond à la « Glauconie inférieure » de d'Archiac.

Un seul niveau fossilifère — celui qui a été signalé plus haut — est connu dans cette masse sableuse. Il est situé à la partie supérieure — presque au sommet — des Sables de Marteville. Il consiste en un sable, épais de

---

(\*) Je conserve néanmoins le nom de Sables de Marteville, bien qu'à Marteville même il n'y ait pas de sable landénien.

quelques décimètres, dont les grains sont faiblement cimentés par de la limonite provenant de l'altération de la glauconie : la roche est un grès ferrugineux, très tendre, dans lequel les fossiles, frustes et fragiles, sont à l'état de moules internes et d'empreintes externes.

J'ai signalé, dans ce grès ferrugineux, la présence des espèces suivantes (25) :

*Turritella bellovacensis* Desh., *Meretrix obliqua* Desh., *Cyprina scutellaria* Desh., *Lucina contorta* DeFr. (?), *Cras-satella bellovacensis* Desh. (*C. landinensis* Nyst), *Veneri-cardia pectuncularis* Lamk., parmi lesquelles figurent des éléments caractéristiques de la faune de Bracheux (*Cras-satella bellovacensis*, *Venericardia pectuncularis*).

J. Gronnier avait déjà observé ce niveau fossilifère près de la halte d'Attilly et à l'ancienne sablière du tumulus d'Attilly, sur la route d'Attilly à Etreillers (26). Il y avait indiqué la présence de *Cyprina planata* et de *C. Morrisi*, ce qui l'amenait à rattacher ce niveau à la zone des Tuffeaux, à ce qu'on appelait alors la « zone à *Cyprina planata* » (27). Il n'est pas douteux que les Cyprines d'Attilly rapportées par Gronnier à *C. planata* (\*) et à *C. Morrisi* sont des *C. scutellaria*.

De nombreuses sablières ont été ouvertes dans le bois d'Holnon, le plus souvent au sommet de la masse sableuse, dans les assises d'Attilly et de Marteville. Un grand nombre sont abandonnées depuis longtemps. Quelques-unes l'ont été à une époque relativement récente, et J. Gronnier a pu les décrire. Un petit nombre seulement sont encore en exploitation ; les deux principales sont situées près de la halte d'Attilly (+).

---

(\*) *Cyprina planata* Sow. est une espèce de l'Argile de Londres (Yprésien). Les fossiles du Landénien du Nord de la France auxquels fut appliqué ce nom sont, pour la plupart, des *C. Morrisi* Sow. ; les autres appartiennent à *C. scutellaria* Desh. La zone dite à « *Cyprina planata* » comprend toute la partie inférieure du Landénien marin, jusques et y compris le Tuffeau d'Honnechy.

(+) A l'origine de ces deux grandes sablières, se trouvent probablement les deux carrières que J. Gronnier (*loc. cit.*, p. 9) signale à la « halte du bois d'Holnon » (Attilly). Ses carrières « sud » et « nord » paraissent correspondre respectivement aux première et seconde sablières distinguées ici.

La première se trouve à 300 m. au S.-E. de la halte, à l'entrée de la grande tranchée du chemin de fer, tout contre la voie ferrée ; c'est celle dont j'ai donné la coupe, en 1903 (28), et qui m'a livré les fossiles signalés plus haut. Le front de taille, perpendiculaire à la voie ferrée, entamait alors la partie supérieure des Sables de Marteville, les Sables d'Attily et la base des Argiles à lignites (\*). A la suite d'un grand éboulement qui, en 1910, suspendit quelque temps le trafic de la voie ferrée, la sablière s'est progressivement déplacée vers le S.-W., et son front n'atteint plus les Argiles à lignites.

La seconde sablière est située de l'autre côté de la voie ferrée, presque en face de la halte d'Attily, contre la route d'Attily à Holnon. Peu importante encore en 1903, elle s'est, par la suite, progressivement étendue vers le N.-E. Elle montrait, en 1911, en ce qui concerne les Sables de Marteville et les Sables d'Attily, une coupe comparable à celle de la première sablière. Aujourd'hui son front de taille coupe les Argiles à lignites sur une épaisseur de plus en plus grande, et j'y reviendrai plus loin.

On retrouve dans cette sablière, dans la même position stratigraphique, le petit niveau de grès ferrugineux, fossilifère, observé dans la première sablière. Mais ici, dans la seconde, les fossiles sont encore plus frustes et plus fragiles que dans la première, et les Turritelles seules sont reconnaissables.

Comme je l'ai déjà dit, c'est ce même niveau fossilifère qui est signalé par J. Gronnier (29) à l'extrémité occidentale du massif d'Holnon, dans une sablière aban-

(\*) Cette coupe est analogue à celle de la tranchée du chemin de fer publiée par J. Gronnier (*loc. cit.*, p. 7). Dans la coupe de Gronnier, **A, B, C** («Sable à *Cyprina planata*») se rapportent aux Sables de Marteville ; **D** («Sable d'Ostricourts»), aux Sables d'Attily. **E à K** constituent les Argiles à lignites, qui atteignent leur épaisseur maximum en un point situé non loin, au S.E., de celui où aboutissait le front de taille de la sablière.

La coupe de Gronnier est reproduite par J. Gosselet dans : Relations entre les Sables de l'Eocène inférieur dans le Nord de la France et dans le bassin de Paris. **Bull. Carte géol. de France**, N° 8 (t. 1, 1889-1890), p. 3. Voir, plus haut la note infrapaginale p. 41.

donnée, située contre la route d'Attilly à Etreillers, en face du tumulus d'Attilly. La coupe que Gronnier a donnée de cette sablière est pareille à celle que l'on relève à la halte d'Attilly ; le niveau fossilifère (*b* dans la coupe de Gronnier) se trouve près du sommet des Sables de Marteville (*a* et *c*), et sur ceux-ci reposent les Sables d'Attilly (*d*).

Les Sables d'Attilly apparaissent encore à la lisière orientale du bois d'Holnon, dans une ancienne carrière qui est située à 1.200 m. à l'W. S. W. du clocher d'Holnon (\*). Les sables blancs y furent exploités ; ils n'apparaissent plus qu'en un point de la carrière, où ils sont consolidés en un grès blanc et tendre. Comme on le verra plus loin, l'intérêt de cette carrière est rehaussé par la coupe qu'elle offre encore à travers les Argiles à lignites.

Les Sables d'Attilly furent extraits dans la partie septentrionale du massif d'Holnon, dans de grandes sablières situées à la lisière du bois, en bordure de la grande route de Saint-Quentin à Vermand, de part et d'autre du chemin forestier qui conduit à la voie romaine d'Holnon à Vermand. L'exploitation vient d'en être reprise en un coin de la vaste sablière située à l'est du chemin forestier ; on y voit, sur cinq à six mètres d'épaisseur, un sable blanchâtre, jauni, à la partie supérieure, par l'hydroxyde de fer dont sont chargées les eaux d'infiltration qui ont traversé le limon quaternaire.

J. Gronnier (30) a publié la coupe de la sablière qui se trouvait à l'ouest du chemin forestier, près de l'ancienne maison de garde. Cette coupe indique la présence, en ce point, au-dessus des Sables d'Attilly, d'un mince lambeau d'Argile à lignites.

\* \* \*

A l'est et au sud du bois d'Holnon, les sables landéniens se couvrent d'un épais manteau de limons quater-

---

(\*) C'est sans doute la carrière que J. Gronnier (*loc. cit.*, p. 10) situe au N. W. de la gare d'Holnon-Savy.

J. Gronnier (*loc. cit.*, p. 10) signale, en outre, près du calvaire d'Holnon, une carrière dont je n'ai pu retrouver l'emplacement. La coupe qu'il en donne est difficilement interprétable. Les sables qui portent la lettre **E** sont vraisemblablement les Sables de Marteville.

naires, et le massif tertiaire paraît se fondre dans la plaine. Les sables ne sont plus atteints que par de rares sablières, dont les principales sont celles de Francilly-Dallon, immédiatement au N. E. de la station du même nom.

Sur un tertre qui domine légèrement la plaine, un vaste champ se trouve débarrassé de sa couverture limonneuse par les exploitations qui s'y sont succédé. L'extraction du sable s'y concentre aujourd'hui dans deux sablières situées de part et d'autre du chemin de terre qui conduit à Francilly. L'une, très ancienne et très profonde, est celle que signalait déjà J. Gosselet (31), en 1878 ; elle s'est beaucoup déplacée vers le Sud et atteint presque, actuellement, la route de Saint-Quentin à Savy. L'autre fut ouverte récemment, à l'est de la première, pour les besoins de la verrerie Bozel-Maletra toute proche.

Dans la première sablière, les sables sont exploités sur douze mètres d'épaisseur. Ils sont, dans la partie inférieure, très fins, très glauconifères et argileux ; ce sont les Sables de Gricourt. Puis, progressivement, à mesure que l'on s'élève, le grain devient plus gros, la glauconie moins abondante et l'élément argileux disparaît : on passe insensiblement aux sables de Marteville.

La base des Sables de Gricourt n'est pas atteinte, car l'exploitation est arrêtée, dans la profondeur, par une nappe aquifère qui est contenue dans la partie inférieure des sables et que retient, à environ deux mètres au-dessous du plafond de la sablière, un lit d'argile sableuse ou de glaise.

L'ensemble des sables vus par Gosselet, en 1878, sur dix mètres d'épaisseur seulement, était rapporté par lui aux « Sables d'Ostricourt ».

La sablière de la verrerie Bozel-Maletra ne pénètre pas dans la partie inférieure, plus ou moins argileuse, des Sables de Gricourt. Dans l'angle N. E. de la sablière, les Sables de Marteville sont recouverts par les Sables blancs d'Attilly.

Sur un autre tertre peu élevé, situé au N. E. de Selency, — entre Selency et Fayet, — furent ouvertes autrefois de nombreuses sablières, qui sont aujourd'hui

remblayées. A l'extrémité septentrionale du tertre, une sablière, exploitée récemment mais abandonnée elle aussi, montre encore en quelques points, sous plusieurs mètres de limons, les sables divers qui en furent extraits : tout au fond de la sablière, un sable fin, glauconifère et argileux, qui se rapporte aux Sables de Gricourt ; au-dessus, un sable offrant les caractères des Sables de Marteville ; plus haut encore, un sable ferrugineux, chargé par places de gros grains de quartz et qui rappelle les sables du Landénien fluviatile.

Dans cette sablière, comme sur tout le tertre, on trouve de grosses concrétions gréseuses, arrondies. J'ai observé de semblables concrétions à la lisière occidentale du bois d'Holnon, le long de la voie romaine. Mais, nulle part, je ne les ai vues en place. Au bois d'Holnon, elles m'ont paru liées aux Sables de Marteville.

*Le Landénien continental. — Les argiles à lignites. —*

Le faciès fluviatile du Landénien continental de l'Artois, du Cambrésis et de la partie orientale du Vermandois se poursuit jusqu'aux abords immédiats du massif d'Holnon. On en relève des vestiges sur le plateau de Villecholles (Vermand), à Selency et jusqu'aux portes de Saint-Quentin (32).

Brusquement, au cœur du massif, dans le bois d'Holnon, apparaît le faciès des Argiles à lignites du Soissonnais. Aux Sables d'Attilly succèdent, en concordance de stratification, des argiles diverses, de teinte variée, en lits toujours peu puissants et souvent très minces. Certains lits sont chargés de matières ligniteuses, et le lignite y forme de minces filets. En entrant dans une carrière du bois d'Holnon, le géologue, venant du Nord, se trouve soudainement transplanté dans le bassin de Paris.

La base de la formation des Argiles à lignites est marquée par une bande formée d'une argile, parfois sableuse, rougeâtre (rouge brique, vermillon, brun rosé), généralement endurcie et souvent chargée de matières ligniteuses qui se disposent par places en très minces lits. L'épaisseur de cette bande varie de quelques centimètres à plusieurs décimètres.

Cette teinte rouge de la base des Argiles à lignites à leur contact avec les Sables d'Attilly — est due, comme l'a déjà dit J. Gosselet (33), à l'oxyde ferrique formé par l'action de l'oxygène, véhiculé par des eaux ascendantes, sur le sulfure de fer que contiennent ces argiles. L'oxydation s'est produite sur une épaisseur variable suivant les points.

Les filets de lignite sont ou bien isolés, ou bien groupés en petits faisceaux dans des argiles ligniteuses, de sorte que, dans le massif d'Holnon, le lignite ne forme pas de gîte exploitable.

La formation des Argiles à lignites, qui n'est pas exploitée pour elle-même, n'est bien visible qu'au sommet des sablières ouvertes dans les Sables d'Attilly, mais on ne voit là que la partie inférieure de la formation. Deux sablières seulement, déjà signalées plus haut, — celle de la halte d'Attilly et la sablière d'Holnon, — permettent aujourd'hui d'observer en détail cette partie de la formation.

À la sablière de la halte d'Attilly, les Sables blancs d'Attilly, que l'on voit reposer sur les Sables glauconifères de Marteville, deviennent légèrement argileux dans leur partie supérieure et passent insensiblement, vers le haut, à une argile sableuse, gris chocolat, peu épaisse (0 m. 20). Au-dessus, viennent les Argiles à lignites ; en voici la coupe détaillée :

<b>I.</b> Argile gris verdâtre passant par altération, vers le haut, à une argile bigarrée (gris clair et jaune), ressemblant au limon . . . .	1 m. 20
<b>H.</b> Argile brun chocolat, légèrement ligniteuse avec croûtes jaunes de sulfate ferrique . .	0 m. 10
<b>G.</b> Argile gris verdâtre . . . . .	0 m. 20
<b>F.</b> Argile grise, feuilletée . . . . .	0 m. 30
<b>E.</b> Argile noirâtre, très ligniteuse, avec filets de lignite . . . . .	0 m. 30
<b>D.</b> Argile gris noirâtre, devenant noirâtre dans sa partie inférieure . . . . .	0 m. 80
<b>C.</b> Argile ligniteuse avec filets de lignite et linéaments d'hydroxyde de fer jaune rouille . . . . .	0 m. 25



- B.** Argile plastique, gris verdâtre, légèrement feuilletée; l'altération y fait naître de nombreuses taches jaune rouille ..... 1 m. 30
- A.** Argile poreuse, durcie, rougeâtre, chargée de matières ligniteuses, particulièrement abondantes suivant certains lits, dont la teinte sombre détermine, avec des filets d'argile plus claire, une structure zonaire 0 m. 70

Comme dans les anciennes « cendrières » du bassin de Paris, la tranche des argiles ligniteuses est, dans la sablière d'Attilly, recouverte par places de croûtes jaunes (jaune clair à jaune foncé) de sulfate ferrique, qui ressemblent à l'apatélite et proviennent de l'oxydation de la pyrite.

Bien qu'abandonnée, la sablière d'Holnon offre aussi, dans la partie occidentale de son ancien front de taille, une coupe fort nette à travers les Argiles à lignites (\*). En un point où leur base apparaît encore (fig. 1), on les voit reposer sur un grès blanc, tendre (A), qui représente, à l'état consolidé, les Sables blancs d'Attilly. La succession des strates est indiquée dans la légende ci-dessous.

- H.** Argile verdâtre, marquée de taches jaunes, à la base, devenant, au sommet, par altération, plus claire et bigarrée ..... 1 m. 50
- G.** Argile blanchâtre encadrée entre deux filets d'argile noire, très ligniteuse, ou de lignite. L'opposition des couleurs fait de ce petit niveau un repère facile à suivre. Epaisseur totale ..... 0 m. 08
- F.** Argile gris noirâtre, ligniteuse, se divisant en séchant, en petits blocs parallélépipédiques ..... 0 m. 30
- E.** Argiles feuilletées, grises (gris verdâtre ou gris jaunâtre), dans lesquelles de minces lits de sable argileux, blanchâtre, soulignent la stratification. Un filet ligniteux (e), de quelques centimètres d'épaisseur, divisent la masse argileuse en deux parties 2 m.

---

(\*) C'est probablement au voisinage de cette sablière que se trouvait la carrière « au nord-ouest de la gare d'Holnon-Savy » dont J. Gronnier (*loc. cit.*, p. 10) a publié la coupe. On y voyait aussi, au-dessus des Sables blancs d'Attilly, la partie inférieure des Argiles à lignites.

- |           |                                                                                                                                                                 |         |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| <b>D.</b> | Argile noire, ligniteuse, et filets de lignite                                                                                                                  | 0 m. 30 |
| <b>C.</b> | Argiles feuilletées grises, comme <b>E</b> , mais les filets blanchâtres sont moins nombreux et plus minces, de sorte que la masse argileuse paraît plus foncée | 1 m. 80 |
| <b>B.</b> | Niveau rougeâtre formé par une argile sableuse ou un sable argileux ( <b>Base des Argiles à lignites</b> )                                                      | 0 m. 05 |
| <b>A.</b> | Grès blanc, tendre, découpé par des cassures verticales en blocs parallélépipédiques ( <b>Niveau des Sables d'Attilly</b> ), visible sur                        | 1 m. 20 |

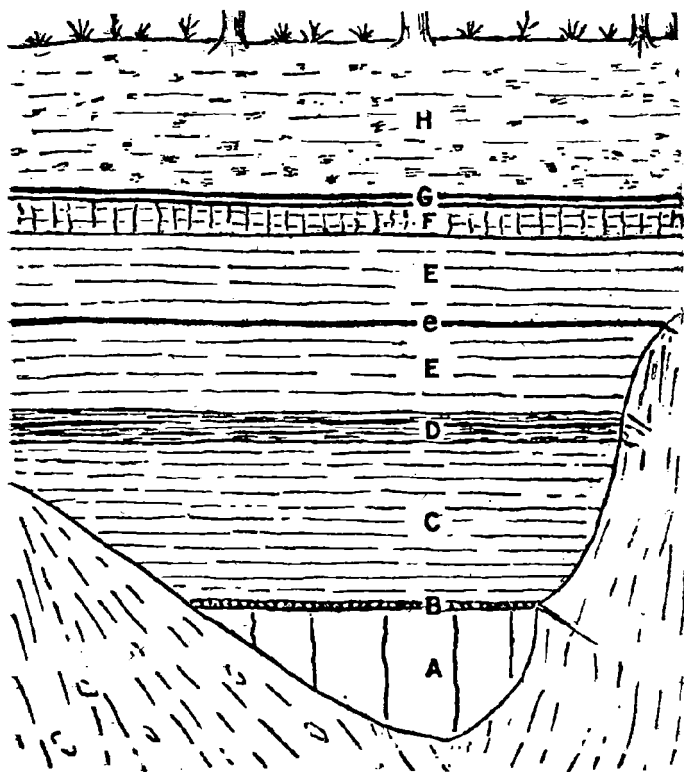


Fig. 1. — Coupe levée dans la sablière d'Holnon

La formation des Argiles à lignites présente, dans le nord du bassin de Paris, un ensemble de caractères lithologiques qui la font aisément reconnaître, mais, dans le détail, elle offre, comme la plupart des formations lagunaires et laguno-lacustres, une diversité telle que des coupes faites en des points différents, même très rapprochés, ne sont jamais complètement identiques. C'est ce que fait apparaître encore la comparaison des coupes d'Attily et d'Holnon.

Les coupes publiées par J. Gronnier indiquent aussi la présence de la formation des Argiles à lignites aux deux extrémités sud et nord du massif d'Holnon : au sud, dans l'ancienne sablière située près du tumulus d'Attily; au nord, près de l'ancienne maison de garde, contre la route de Vermand à Saint-Quentin, où la formation, réduite à sa base, ne constitue qu'un petit lambeau isolé.

En dehors des carrières, les Argiles à lignites ne se montrent qu'en de rares affleurements, dont le principal se trouve sur la voie romaine, à l'entrée E du bois d'Holnon. L'apparition des argiles, au-dessus des Sables d'Attily, se marque là par un brusque escarpement. Mais partout ailleurs, lorsque les limons quaternaires ne sont pas très épais, la présence des Argiles à lignites se signale par des fondrières, en particulier au « Meupas » (\*), ou par une végétation hygrophile. Dans le bois, les joncs apparaissent en grand nombre et recouvrent les laies.

L'épaisseur de la partie des Argiles à lignites que l'on peut voir dans les sablières du massif d'Holnon n'est guère supérieur à 7 mètres. Il est clair que la formation est, dans le bois d'Holnon, plus puissante ; son épaisseur n'est probablement pas inférieure à 12 m.

La comparaison des deux premières éditions de la Feuille de Cambrai pourrait faire croire à une divergence d'opinion quant à l'étendue et à la puissance des Argiles à lignites du massif d'Holnon. La première édition paraît donner à la formation un développement plus grand que la seconde.

Cette divergence n'est qu'apparente. Elle résulte de ce que A. de Lapparent, dans la première édition, réunis-

---

(\*) Altération de Maupas, mauvais passage.

sait aux Argiles à lignites proprement dites les sables qui ont été distingués plus haut sous le nom de Sables d'Attilly.

Les fossiles dont J. Gronnier (34) a signalé la présence dans les Argiles à lignites du massif d'Holnon figurent parmi les espèces les plus caractéristiques et les plus communes des Lignites du Soissonnais ; ce sont : *Potamides* (*Tympanotonus funatus*) Mantell, *Batillaria turbinoides* Desh., *Melania inquinata* Defr., *Cyrena* (*Corbicula*) *cuneiformis* Fér., *Ostrea sparnacensis* Defr., *O. bellovacensis* Lamk. Gronnier les indique, en particulier à l'ancienne sablière du tumulus d'Attilly, comme étant abondants, au point de constituer des faluns et des lumachelles.

J. Gosselet (35) a signalé un gîte fossilifère à l'W. N. W. d'Holnon, près de la voie romaine, mais sans citer aucun nom d'espèce.

Enfin, le chanoine Jh. Godon a autrefois soumis à mon examen un échantillon fossilifère qu'il avait recueilli dans le bois d'Holnon : un sable argileux, cohérent, teinté en noir par des matières ligniteuses, et dans lequel j'ai reconnu *Cyrena cuneiformis* et une variété très allongée de *Potamides funatus* (\*).

Le massif d'Holnon constitue, au nord du bassin de Paris, un témoin avancé de la formation des Argiles à lignites. Ce n'est qu'à quinze kilomètres au S. E. d'Holnon que celle-ci réapparaît, pour s'épanouir aux abords immédiats de l'Île-de-France. Toutefois, une coupe de la sablière de Francilly publiée, en 1901, par J. Gosselet (36) permet de croire que la base de la formation est conservée au sommet de la butte de Francilly-Dallon. L'extraction du sable se faisait alors au nord de la sablière actuelle, près du sommet de la butte (x), et la coupe de Gosselet indique, entre les sables et les limons, une «argi-

---

(\*) Cette variété se rapproche beaucoup de la variété **Cossmanni** Munier. Chalmas, que Coosmann et Pissarro ont figurée [Iconographie complète des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris, t. II (Scaphopodes, Gastropodes, etc.), 1910-1913, pl. XXIX, fig. 151 bis — 7'].

(x) L'emplacement de la sablière d'alors est signalé sur la 2<sup>e</sup> édition de la Feuille de Laon.

le brune, avec parties comme cuites», de 0 m. 10 d'épaisseur, surmontée d'une « couche charbonneuse irrégulière » de 0 m. 05. Gosselet attribue à l'oxydation de la pyrite que contenait probablement l'argile brune, l'aspect de terre cuite que présente celle-ci. Je pense que l'argile brune et la « couche charbonneuse » qui la recouvre représentent l'extrême base des Argiles à lignites.

*Les vestiges des formations tertiaires démantelées. - Les grès lutétiens. —*

On aurait pu s'attendre à trouver, dans le massif d'Holnon, des vestiges de l'Yprésien (\*) représentés par les éléments les plus résistants de la formation : soit des galets en silex du niveau de Sinceny, lequel est constitué, dans le bassin de Paris, par l'ensemble des cordons littoraux de la mer yprésienne ; soit des plaquettes gréseuses, à *Nummulites planulatus*, provenant de la silicification des calcaires à *N. planulatus*, que l'on trouve intercalés, dans le nord du bassin de Paris, dans les Sables de Cuise, et, dans le bassin belge, dans les Sables de Mons-en-Pévèle.

En effet, les galets en silex du niveau de Sinceny abondent dans le Santerre tout proche, et les plaquettes silicifiées à *N. planulatus* ne sont pas rares sur le plateau d'entre Escaut et Somme, entre Cologne (Hargicourt) et la Haute-Bruyère (Pontru).

L'absence — qui n'est peut-être qu'apparente — de vestiges de l'Yprésien, dans le massif d'Holnon, s'explique par le caractère sporadique des éléments durs qui entrent dans la constitution de cet étage.

Comme tous les cordons littoraux, ceux que représentent les Sables de Sinceny sont très irréguliers ; leurs galets forment par places, en particulier dans le Santerre (37), des amas puissants de plusieurs mètres ; leur épaisseur se réduit parfois très rapidement ; ils manquent en certains points pour reparaitre plus loin.

---

(\*) Dans la note de J. Gronnier, les Argiles à lignites sont rattachés à l'Yprésien, suivant l'opinion que J. Gosselet professait alors. Voir J. Gosselet. — Esquisse géologique du Nord de la France et des contrées voisines, pp. 309-310 (3<sup>m</sup> fascicule : Terrains tertiaires, 1883).

Les calcaires à *Nummulites planulatus*, dont dérivent par une silicification secondaire, les plaquettes gréseuses à *N. planulatus* que l'on rencontre entre l'Île-de-France d'une part, le Hainaut et la Flandre d'autre part, ne forment que des lits lenticulaires, qui sont très clairsemés dans les Sables de Cuise, moins rares dans les Sables de Mons-en-Pévèle.

\* \* \*

Par contre, les vestiges du Lutétien abondent dans le massif d'Holnon. Ils consistent en blocs, plus ou moins volumineux et aux contours irréguliers, de roches qu'Elie de Beaumont et d'Archiac considéraient comme des calcaires, mais qui sont en réalité des roches siliceuses, comme le reconnaissent Ch. J. Buteux et J. Gosselet. Ce sont, comme on l'a vu plus haut, d'anciens calcaires, parfois gréseux, qu'une silicification secondaire a rendu entièrement ou presque entièrement siliceux.

La roche silicifiée peut être compacte et fine, et le nom de silex lui fut parfois appliqué. Elle est le plus souvent poreuse. Dans ce cas, la substitution de la silice au calcaire n'a pas été complète, et le calcaire restant a été dissous par les eaux d'infiltration chargées d'anhydride carbonique. La roche rappelle alors la meulière et a été souvent désignée comme telle. Il est rare qu'elle conserve des traces du calcaire originel.

Les calcaires dont procèdent les vestiges du Lutétien étaient des calcaires impurs, renfermant, en proportion variable, des grains de quartz détritiques. Certains de ces vestiges sont remarquables par l'abondance et les grandes dimensions de ces grains ; ils proviennent de la silicification de roches comparables à la « Glauconie grossière » de l'Île-de-France et qui formaient, dans le Vermandois, la base du Lutétien.

Les restes silicifiés du Lutétien présentent, dans leur structure, une grande variété, et, dans beaucoup d'entre eux, la structure quartzitique est plus ou moins développée (38). Pour la brièveté des exposés, je les désigne sous un même vocable (grès).

Souvent d'une grande dureté, les grès lutétiens ont été largement utilisés pour l'empièrrement des chemins

secondaires dans les parties du Nord de la France — généralement sur les buttes tertiaires — où ils sont le plus abondants. Des noms populaires les désignent : la « pierre du Thiollet » dans le massif de l'Arronaise, la « pierre d'Attilly » dans le massif d'Holnon.

Les grès lutétiens gisent principalement dans des sables argileux, grossiers, rougeâtres ou brunâtres, qui passent latéralement, par places, à des argiles bigarrés, plus ou moins sableuses, et, vers le haut, aux limons quaternaires, dans lesquels ils sont clairsemés.

Ces sables grossiers, chargés de blocs de grès lutétiens, sont les sables à « rognons calcaires » d'Elie de Beaumont, et, on l'a vu plus haut, Elie de Beaumont les considérait comme appartenant au « Calcaire grossier proprement dit ».

D'Archiac reconnut que les « rognons calcaires » sont remaniés dans le « terrain diluvien » et à la base de ce qu'il appelait l'« alluvion ancienne » (39), nom sous lequel il désignait les limons quaternaires.

Les sables et argiles dans lesquels abondent les grès lutétiens sont, dans la première édition de la Feuille géologique de Cambrai (1876), distingués, par A. de Lapparent, sous le nom d'« argile à meulrières et à silex », et, sans raison apparente, attribués au Miocène. Sous l'appellation de « silex à Nummulites », J. Gosselet, dans la deuxième édition (1892), les a représentés par la teinte et le symbole conventionnels du Calcaire grossier. J. Gosselet pensait que le Lutétien *in situ* pourrait être trouvé en l'un ou l'autre des points où ses vestiges sont le plus abondants. Ce que l'on sait aujourd'hui des témoins tertiaires conservés entre les bassins belge et parisien ne permet plus de nourrir cette idée.

Comme de coutume, les grès lutétiens sont, dans le massif d'Holnon, très fossilifères. En plus de *Nummulites laevigatus*, qui abonde, et de sa variété *laudunensis*, on y trouve :

*Cassis cancellata* Lamk., *Cassis* cf. *harpæformis* Lamk., *Rostellaria Baylei* Desh., *Diastoma costellatum* Lamk., *Mactra semisulcata* Lamk., *Cardium porulosum* Sol., *Phacoides mutabilis* Lamk., *Corbis lamellosa* Lamk..

*Venericardia planicosta* Lamk., *Ostrea cymbula* Lamk.,  
*Marelia Omaliusi* Gal.

Ces grès se rapportent aux deux assises lutétiennes qui ont laissé le plus de vestiges dans le Nord de la France : l'assise à *N. lævigatus* (et var. *laudunensis*) avec prédominance de la forme mégasphérique (*N. Lamarcki*), et l'assise à *N. lævigatus* proprement dite, qui comprend la « pierre à liards » du nord de l'Île-de-France.

Il est difficile de préciser l'âge des sables rougeâtres et des argiles bigarrées qui contiennent les grès lutétiens, car ils n'ont livré ni restes de Mammifères, ni produits d'industries humaines. Ils sont liés aux limons quaternaires, dont ils forment la base et auxquels ils passent insensiblement.

D'Archiac considérait les grès lutétiens comme des matériaux entraînés par les « eaux diluviennes » et transportés aux points où on les trouve aujourd'hui (40). Sur une suggestion d'Hébert, J. Gosselet les regarda comme les débris, restés sur place, d'une couche démantelée à l'« époque diluvienne » (41). Les blocs de grès lutétiens que l'on observe sur les massifs tertiaires et sur les plateaux ne portent, en effet, aucune trace d'usure par transport. Leur forme est irrégulière ; leurs angles, à peine arrondis ; de plus, leur volume est parfois considérable. Tout autres sont les blocs que l'on recueille dans les vallées. Leur volume est, en général, beaucoup moindre ; leur surface est usée et leur forme arrondie ; ils apparaissent comme des éléments de terrasses fluviales. De pareils blocs se rencontrent dans les terrasses des bassins de l'Escaut, de la Somme, de l'Oise et de la Sambre.

*L'hydrogéologie.* —

Contrairement aux autres massifs tertiaires dispersés sur les plateaux crayeux du Nord de la France, le massif d'Holnon ne contient aucune source pérenne. La raison en a été donnée plus haut : l'Argile de Clary qui, ailleurs, retient une nappe aquifère d'où jaillissent de nombreuses sources, n'existe pas ou n'est pas différenciée dans le massif d'Holnon.



Les Argiles à lignites entretiennent dans le massif une grande humidité ; elles se couvrent de flaques d'eau en saison pluvieuse, mais ne retiennent, dans les minces intercalations sableuses qu'elles renferment, que des nappes aquifères insignifiantes. Elles donnent tout au plus naissance à quelques petites fontaines, qui tarissent l'été. La fontaine de la chapelle Saint-Quentin, perdue dans les bois, est la plus importante ; elle n'est souvent plus qu'un borbier en saison sèche.

C'est au réseau aquifère de la Craie que vont s'alimenter, en eau potable, les groupements humains établis au pourtour du massif d'Holnon.

Le puits de M. Demarsy, à Attilly, dont l'ouverture est à la cote 115, a traversé 7 m. de limon, 13 m. de sables landéniens et 24 m. de craie. Le contact des Sables d'Attilly et des Argiles à lignites se trouvant, à Attilly, approximativement à la cote 120, c'est une puissance de 25 m. environ qu'il faut attribuer à l'ensemble des sables landéniens.

Cette évaluation est pareille à celle qui a été faite au puits de l'ancienne maison de garde (42), sur la route de Saint-Quentin à Vermand. Elle concorde aussi avec celle que l'on peut déduire de l'examen des cotes aux points du massif d'Holnon où a pu être observé le contact de la Craie et des Sables de Gricourt d'une part, des Sables d'Attilly et des Argiles à lignites d'autre part.

## NOTES ET RÉFÉRENCES

(1) On trouvera un exposé de cette longue discussion dans l'ouvrage que J. Gosselet a consacré à la mémoire de son maître et qui est intitulé : Constant Prévost. Coup d'œil rétrospectif sur la Géologie en France pendant la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXV, pp. 87-97 ; 1896.

(2) DESNOYERS in CONSTANT PRÉVOST. — Note sur la présence de fossiles d'eau douce, reconnue par M. Desnoyers, au milieu de la formation du calcaire grossier des environs de Paris. *Bulletin des Sciences, par la Société philomatique de Paris*, année 1823, p. 104.

(3) CONSTANT PRÉVOST. — Note sur la réunion de coquilles marines et de coquilles d'eau douce dans les mêmes couches, au-dessous de la formation du calcaire à cérîtes des terrains parisiens. *Ibidem*, année 1821, p. 60.

(4) CONSTANT PRÉVOST. — Sur la position relative des lignites et de l'argile plastique dans le Nord du bassin de Paris. *Bull. Soc. Géol. de France*, t. II, pp. 428-429 ; 1832. Voir aussi C. PRÉVOST. — Argile à lignite contemporaine du calcaire grossier. *Ibidem*, t. IX (1837-1838), pp. 88-90 ; 1838.

(5) CONSTANT PRÉVOST et DESNOYERS *in* DESNOYERS. Rapport sur les travaux de la Société géologique pendant l'année 1831. *Bull. Soc. Géol. de France*, t. II, p. 279 ; 1832.

(6) DESHAYES. — Observations faites près d'Epernay. *Ibidem*, t. II, pp. 63-64.

(7) ELIE DE BEAUMONT. — Observations sur l'étendue du système tertiaire inférieur dans le nord de la France, et sur les dépôts de lignite qui s'y trouvent. *Mém. Soc. Géol. de France*, t. I, pp. 112-114 (Mém. N° 5, pp. 6-8), pl. VII, fig. 1, 2 ; 1833.

(8) D'ARCHIAC. — Description géologique du département de l'Aisne. *Ibidem*, t. V, pp. 180, 184 (Mém. N° 3, pp. 52, 56) ; 1843.

(9) Ch.-J. BUTEUX. — Esquisse géologique du département de la Somme. *Mém. Acad. des Sciences, Agriculture, Commerce, Belles-Lettres et Arts du département de la Somme*, 1843, pp. 251-269 (*passim*) ; 2<sup>me</sup> édition, 1849, pp. 69-82 (*passim*), 98, 105 ; 3<sup>me</sup> édition, 1865, pp. 63-81 (*passim*), 123. Buteux appelle ces grès des grès calcaires, bien qu'ils ne renferment généralement plus aucune trace de calcaire.

(10) J. GOSSELET. — 1° Constitution géologique du Cambésis. *Mém. Soc. d'émulation de Cambrai*, t. XXVIII 2<sup>me</sup> partie, pp. 409-411 ; 1865 — 2° De l'extension des couches à *Nummulites laevigata* dans le nord de la France. *Bull. Soc. Géol. de France*, 3<sup>me</sup> sér., t. II (1873-1874), pp. 51-58. Voir en particulier la coupe d'Holnon, p. 54, fig. 4, qui a été faite à l'W. N. W. du village et non au Sud.

(11) Voir, à ce sujet, L. CAYEUX. — Structure et origine des grès du Tertiaire parisien, pp. 50, 92-93 ; 1906 (*Etude des gîtes minéraux de la France*).

(12) D'ARCHIAC. — 1° Description géologique du département de l'Aisne. *Mém. Soc. Géol. de France*, t. V, pp. 160 (tableau), 263 (Mém. N° 3, pp. 32, 135) — 2° Histoire des progrès de la Géologie de 1834 à 1845, t. II (2<sup>m</sup> partie), p. 598 ; 1849.

(13) MELLEVILLE. — Des sables tertiaires inférieurs. *Bull. Soc. Géol. de France*, t. X (1838-1839), pp. 155-158 ; 1839.

(14) A. D'ORBIGNY. — Cours élémentaire de Paléontologie et de Géologie stratigraphiques t. II, pp. 712-714 ; 1851. Comme types français de l'étage suessonien, d'Orbigny cite entre autres (p. 714) les sables de Bracheux et les couches de Cuise-la-Motte « inférieures au *nummulites laevigata* ».

(15) D'ARCHIAC. — 1° Description géologique... *Mém. Soc. Géol. de France*, t. V, pp. 160 (tableau), 263-312 [Mém. N° 3, pp. 32 (tableau), 135-184] — 2° Histoire des progrès de la Géologie..., t. II (2<sup>m</sup> partie), pp. 598-634.

(16) Carte géologique de la France au 80.000<sup>m</sup>. Feuille de Cambrai : 1<sup>m</sup> édition (1876) par A. de LAPPARENT ; 2<sup>m</sup> édition (1892), Terrains tertiaires par J. GOSSELET.

(17) J. GRONNIER. — Note géologique sur le Vermandois. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XIV (1886-1887), pp. 6-18.

(18) Sur les horizons paléontologiques du Landénien marin du Nord de la France. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXII (1903), pp. 245-247 ; 1904.

(19) J. GRONNIER. — *Loc. cit.*, p. 3.

(20) M. LERICHE. — Révision de la Feuille de Cambrai (Campagne de 1923) : Les divisions du Landénien sur la Feuille de Cambrai. *Bull. Carte géol. de France*, N° 155 (t. XXVIII), pp. 122-125 ; 1925.

(21) M. LERICHE. — L'Yprésien dans le pays compris entre la Sambre et la Meuse. *Bull. Acad. roy. de Belgique*, Classe des Sciences, 5<sup>m</sup> sér., t. XXII (1936), pp. 1245-1258.

(22) M. LERICHE. — Le terrain wealdien et les terrains tertiaires de l'Ardenne française. L'Ardenne pendant l'ère tertiaire. *Bull. Soc. Belge de Géol., de Paléontol. et d'Hydrol.*, t. XXXV (1925) pp. 68-81 ; 1926.

- (23) Révision de la Feuille de Cambrai. Campagnes de 1946 et de 1947. *Bull. Carte géol. de France*, N° 225 (t. XLVII), à l'impression.
- (24) M. LERICHE. — Sur les horizons paléontologiques du Landénien marin du Nord de la France. *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XXXII (1903), p. 252.
- (25) M. LERICHE — Sur les horizons paléontologiques. *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XXXII (1933), pp. 246-247,
- (26) J. GRONNIER. — *Loc. cit.*, p. 8.
- (27) J. GOSSELET. — Esquisse géologique du Nord de la France et des contrées voisines (3<sup>m</sup> fascicule : Terrains tertiaires, 1883), p. 290.
- (28) M. LERICHE — Sur les horizons paléontologiques. *Ann. Soc. du Nord*, t. XXXII (1903), p. 246, fig. 1,
- (29) J. GRONNIER. — *Loc. cit.*, p. 8.
- (30) J. GRONNIER. — *Loc. cit.*, p. 11.
- (31) J. GOSSELET. — Stations de l'âge de la pierre aux environs de Saint-Quentin. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. VI (1878-1879), p. 2. Une nouvelle coupe de la sablière de Francilly-Dallon a été publiée par J. Gosselet en 1901. [Notes d'excursions sur la Feuille de Laon (suite). *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXX, p. 119].
- (32) M. LERICHE. — Révision de la Feuille de Cambrai. Campagnes de 1946 et de 1947. *Bull. Carte géol. de France*, N° 225 (t. XLVII), à l'impression.
- (33) J. GOSSELET. — Observations sur la formation des grès. *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XXXV (1906), pp. 359-360 ; 1907.
- (34) J. GRONNIER. — *Loc. cit.*, p. 14.
- (35) J. GOSSELET. — Relations entre les sables de l'Eocène inférieur dans le Nord de la France et dans le bassin de Paris. *Bull. Carte géol. de France*, N° 8 (t. I, 1889-1890), p. 4.
- (36) J. GOSSELET. — Notes d'excursions géologiques sur la Feuille de Laon, II. *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XXX, 1901, p. 110.
- (37) M. LERICHE. — Les vestiges de la mer yprésienne entre la Flandre et l'Île-de-France. *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XXXVIII (1909), pp. 424-427 ; 1910.
- (38) Voir L. CAYEUX. — Structure et origine des grès du Tertiaire parisien, pp. 41-50 ; 1906 (*Etude des gîtes minéraux de la France*).

(39) D'ARCHIAC. — Description géologique du département de l'Aisne. *Mém. Soc. géol. de France*, t. V, p. 180 (Mém. N° 3, p. 52) ; 1843.

(40) D'ARCHIAC. — Description géologique... *Mém. Soc. géol. de France*, t. V, p. 180 (Mém. N° 3, p. 52).

(41) J. GOSSELET. — De l'extension des couches à *Nummulites lævigata* dans le nord de la France. *Bull. Soc. géol. de France*, 3<sup>m</sup> sér., t. II (1873-1874), p. 52. Cette note renferme une coupe sommaire du massif d'Holnon (fig. 4, p. 54) destinée à montrer la position des grès lutétiens. La coupe a été levée à l'W. N. W. du village d'Holnon, et non au S. Le « limon avec grès à *Nummulites lævigata* » recouvre, en réalité, les différentes assises tertiaires du massif.

(42) J. GRONNIER. — *Loc. cit.*, p. 11.

MM. P. Corsin et Ch. Greber présentent la communication suivante :

**Sur la morphologie des frondes  
des *Pecopteris* dont les troncs sont connus sous  
le nom de *Megaphyton*  
par Paul Corsin et Charles Greber**

(Pl. III)

Dans une note récente (1) l'un de nous, après avoir rappelé que les frondes de *Pecopteris* étaient portées par des tiges arborescentes du genre soit *Cauloptèris*, soit *Megaphyton* ou bien *Hagiophyton*, émettait l'opinion que la structure complexe de la bande vasculaire de *Megaphyton* indiquait une bifurcation hâtive, en deux parties égales, des rachis que portait cette tige. Autrement dit, chez le genre *Megaphyton*, chaque fronde se bifurquait par dichotomie indépendamment de toute ramification latérale. Il se basait pour faire cette prévision, sur la forme du faisceau vasculaire connu en section transversale dans l'empreinte laissée par la chute des feuilles, et, sur la présence dans ce faisceau de deux arcs symétriques par rapport à un plan radial passant par le milieu de la cicatrice foliaire.

Une figure explicative (fig. 3) accompagnant le texte montrait un rachis nu (= rachis principal) qui se bifurquait sous un angle de 60° environ en deux rachis primaires de même importance et portant les pennes primaires. Le tout, formé de deux pennes principales symétriques par rapport à un plan passant par le rachis principal et perpendiculaire au plan contenant les deux rachis primaires, constituait la feuille ou fronde.

C'était annoncer, sur la foi en l'anatomie, les caractères morphologiques de la fronde de certains *Pecopteris* avant d'avoir trouvé les parties de celle-ci qui devaient en fournir la démonstration. Cette affirmation, avant la lettre, vient de trouver son éclatante confirmation par la découverte, dans une carotte de sondage, d'un rachis bifurqué en deux parties égales, donc par dichotomie.

C'est en examinant les carottes de divers sondages effectués en Sarre et en Lorraine, pour étudier la répartition stratigraphique des *Pecopteris* dans le terrain houiller sarro-lorrain, que nous avons trouvé cet échantillon remarquable de rachis. Il provient exactement de la profondeur 821 m. d'un forage exécuté en 1930 et implanté à Stocken (Lorraine).

*Identification du rachis.* — Ce rachis porte à sa surface de nombreux appendices, épines ou poils spiniformes, assez régulièrement disposés. Si pour l'identifier nous procédons par élimination nous voyons que, d'une part, il ne peut pas appartenir à une Ptéridospermée. En effet, chez un grand nombre de plantes rentrant dans ce groupe, les rachis sont finement striés longitudinalement de façon très régulière (par exemple dans les familles des Neuroptéridées et des Aléthoptéridées) ou munis de «barres transversales» (*Mariopteris*) ou encore possèdent à la fois des stries longitudinales et des cicatricules transverses comme les *Sphenopteris* du groupe du *striata* (2). Chez d'autres Ptéridospermées les rachis ont une structure dictyoxylée (gr. du *Sph. Hoeninghausi*, etc) et par suite leur ornementation est complètement différente de celle des pétioles de la plante en question. Enfin si incidemment certaines « Fougères à graines » portent des poils sur leurs rachis la striation l'emporte toujours sur ces derniers (*Dicksonites Pluckeneti*). D'autre part, les dimen-

sions du rachis trouvé dans la carotte de sondage montrent que la plante qui le portait avait de très grandes frondes, ce qui exclue qu'il puisse appartenir à aucun *Sphenopteris*, fougères vraies, qui avaient des feuilles de taille assez réduite. Il reste donc les fougères vraies arborescentes et si l'on remarque que les poils serrés que porte ce rachis sont assez caractéristiques des Pécoptéridées, on peut, croyons-nous et selon toute vraisemblance, dire qu'il appartient à un *Pecopteris*. En outre, il est associé dans le sondage à des *Pecopteris*, en effet, en débitant les carottes, on a trouvé beaucoup et uniquement des plantes de ce genre depuis la profondeur 820 m. jusqu'à 825 m., notamment *P. saraefolia* P. B. à 825 m., *P. subcrenulata* nov. sp. et *P. saraefolia* P. B. à 825 m, 20 ; *P. subcrenulata* nov. sp. à 825 m. 60. Cette association confirmerait encore son identification à un pétiole de *Pecopteris*.

Le niveau où a été trouvé ce rachis appartient au Westphalien, étage de Sarrebruck, assise de la Houve, zone de St. Avoild, faisceau de Laudrofang (3) donc aux Charbons flambants supérieurs.

*Description de l'échantillon.* — Il s'agit d'un rachis principal Rp. carbonisé, par suite aplati et dont le volume a été considérablement réduit, juste à sa bifurcation, par dichotomie en deux pétioles primaires R<sup>1</sup>. La roche en se brisant, sous l'effet du choc, suivant le plan d'aplatissement du rachis, au moment de sa découverte, a produit deux empreintes. L'une et l'autre sont par places des positifs (rachis conservé) et en d'autres points des négatifs (moule externe ou contre-empreinte). Ordinairement à un positif sur une empreinte correspond un négatif sur l'autre, sauf si le rachis a été enlevé. Le pétiole étant aplati suivant le plan de la fronde on distinguera dans son empreinte : le positif de la face supérieure, le négatif de la face supérieure, le positif de la face inférieure et le négatif de la face inférieure.

Le rachis principal mesure après aplatissement environ 4 cm. de largeur. Ses tissus sont entièrement transformés en charbon à cassures brillantes. L'épaisseur de cette pellicule charbonneuse varie, suivant les points de l'échantillon, de moins de 1 mm. sur les bords du rachis

par exemple, à près de 2 mm. au centre de ce dernier, là où se trouvaient les faisceaux ligneux. Il porte, à sa surface, un grand nombre de ponctuations apparaissant comme des saillies brillantes (charbon brillant) sur le pétiole dont le positif est mat. Ce sont les points d'attache de poils épineux qui se sont brisés, à leur base, sous l'effet de la cassure qui découvrit l'empreinte. Ces insertions pouvaient, parfois, atteindre 1/2 mm. de diamètre (voir fig. 2, planche III, dont une partie représente le positif du rachis principal). Par contre sur le négatif (fig. 1b, même planche) la ponctuation est beaucoup plus fine. Les poils avaient donc une base élargie et ils diminuaient rapidement de diamètre en se détachant du rachis. Ils couvraient tout le pétiole à la surface duquel ils étaient disposés sans ordre et croissaient assez serrés puisque leur éloignement moyen, les uns des autres, est environ de 1 mm. Enfin le rachis principal paraît être strié longitudinalement de façon irrégulière, mais ce n'est qu'une apparence due aux empreintes qu'ont laissées les poils à la surface de celui-ci et sur son négatif (fig. 1b, côté droit). En effet un examen attentif montre que chaque petite strie part de la base d'insertion d'un poil et l'irrégularité de cette fausse striation, qui simule même par place une structure dictyoxylée (fig. 1b), provient de ce que les poils ne sont pas exactement couchés dans le même sens et par suite empiètent les uns sur les autres.

Le rachis principal Rp se divise en deux rachis primaires R<sup>1</sup> de même valeur sous un angle de 70° environ. Chacun d'eux possède, à sa base, après aplatissement, une largeur de plus de 2 cm. Ils sont ornés de la même façon que le pétiole dont ils sont issus mais les poils sont plus espacés, à leur surface, que sur ce dernier. On y observe également une fausse structure dictyoxylée (fig. 1a, Planche III) dont l'origine a été expliquée précédemment. Ajoutons que le rachis principal incomplet est visible sur une longueur de près de 5 cm., tandis que chaque rachis primaire peut être observé sur plus de 6 cm.

Mais l'intérêt de cet échantillon ne se borne pas là. En effet, et constatation tout à fait inattendue, dans l'angle de bifurcation de la dichotomie il y a un rameau axillaire Ra. Ce dernier, réduit à un rachis visible jusqu'au



bord de la carotte où il est malheureusement coupé, est situé dans le plan des deux rachis primaires, exactement dans le prolongement du rachis principal avec lequel il se trouve en continuité parfaite. Ce rachis axillaire est bien développé, il mesure, toujours après aplatissement, un peu plus d'un centimètre de diamètre, sa longueur jusqu'au bord de la carotte est supérieure à 5 cm. Il était orné de poils assez peu nombreux, plus espacés encore que sur les rachis primaires. Le rachis du rameau axillaire ne s'individualise pas d'emblée mais de larges adhérences entre sa base et la partie interne des rachis primaires (en *c* et en *d*, fig. 1, planche III) le maintiennent longtemps attaché, avec ces derniers. Ces adhérences ou tissus de conjonction atteignent, dans chaque angle, une hauteur de 3 cm. environ et ont à leur partie supérieure près de 2 cm. de largeur. Elles sont plissées transversalement par de larges ondulations espacées les unes des autres et en outre portent également des poils qui paraissent plus fins que sur les rachis. Ce tissu conjonctif devait être parenchymateux; il a laissé sur l'empreinte une pellicule charbonneuse mince; le rachis axillaire était beaucoup plus sclérifié, aussi a-t-il laissé une couche charbonneuse plus épaisse, par suite on distingue très nettement ce rachis au milieu des adhérences même avant qu'il soit complètement individualisé. Il mesure alors environ 1 cm 1/2 de largeur. Son diamètre diminue donc rapidement après sa libération, et, cette diminution rapide de taille fait pressentir un rameau axillaire assez peu développé.

L'ensemble du système ligneux du rachis principal a marqué l'empreinte d'une façon particulière, très nette, grâce aux tissus plus résistants des faisceaux. La trace laissée par le système vasculaire, dans le rachis principal, est double et se manifeste par deux renflements longitudinaux séparés par une large dépression et symétriques par rapport à un plan radial passant par le milieu du pétiole. Chacun de ces renflements se rend dans un rachis primaire. Le système ligneux double permet, je crois, de rapporter, parmi les *Pecopteris*, ce rachis principal au genre *Megaphyton* chez lequel on observe deux faisceaux dans la cicatrice laissée par la chute des feuilles.

Axialement, on voit en *e*, fig. 1, planche III, une surface tronc conique laissée par des tissus plus résistants, probablement du sclérenchyme développé ici, qui paraît terminer le rachis principal. Il semble donc que le rameau axillaire qui se trouve dans son prolongement n'est pas vascularisé. Peut-être se vascularise-t-il plus haut indépendamment du système conducteur général des rachis ! S'il n'était pas pourvu de vaisseaux conducteurs il ne pourrait pas avoir un grand développement, ce qui prouverait encore que très tôt le rameau axillaire s'atrophie.

Enfin, sur notre échantillon, de chaque rachis primaire part une ramification secondaire. En effet, on voit sur chacun d'eux, très peu au dessus de la bifurcation (en *f* et en *g*, planche III) une cicatrice charbonneuse en creux qui ne peut être que le point de départ d'un pétiole latéral. Les points de départ des rachis secondaires sont symétriques par rapport à un plan radial passant par le milieu du rachis principal et du rameau axillaire. Les deux cicatrices sont situées sur le négatif ou contre-empreinte de l'échantillon ; l'une d'elles, en *f*, sur le côté droit de la figure 1, surtout est bien apparente. Elle est ombiliquée, ovoïde, mesure près de 5 mm. suivant son grand diamètre et s'enfonce dans la roche. Donc, si l'on considère l'arrière de l'échantillon placé du côté de l'observateur, l'émission de ces rachis secondaires se fait de façon latérale antérieure et extérieurement par rapport à la fourche. Nous avons donc affaire, sur la fig. 1 soit à la face inférieure d'une penne, là où les rachis sont conservés, soit à la contre-empreinte de la face supérieure (pellicule charbonneuse enlevée = négatif). Enfin, on voit sur la surface circulaire externe de la carotte une trace charbonneuse aplatie, large de  $\frac{3}{4}$  de cm. environ et située légèrement en dessous du rachis primaire droit (fig. 1) qui peut fort bien être la section du pétiole latéral. Cette constatation permet encore d'affirmer, croyons-nous qu'on ne peut interpréter ces cicatrices que comme le point de départ de rachis.

Récemment l'un de nous (C. G.), au cours de la révision des *Pecopteris* du terrain houiller du Nord de la France, a remarqué un échantillon de rachis que nous rapportons à un *Pecopteris*, montrant une bifurcation du

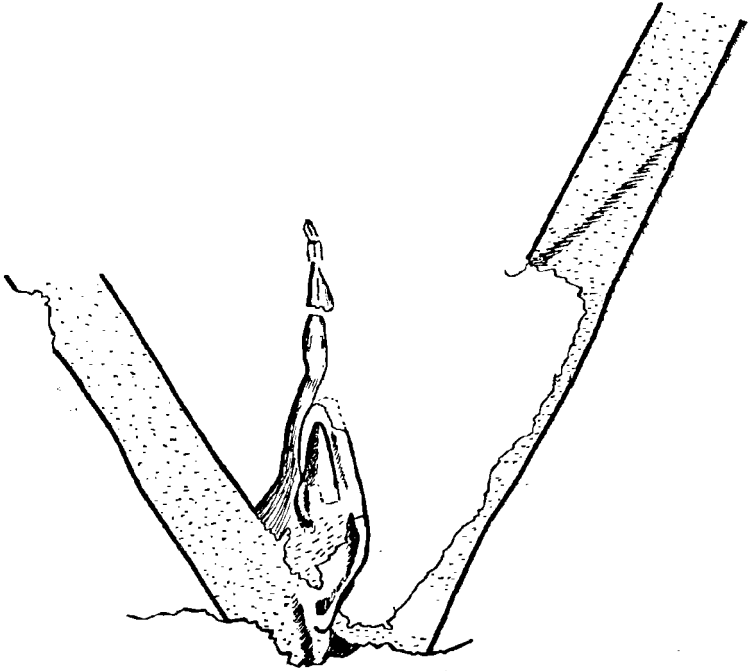
rachis principal par dichotomie. Cet échantillon appartenant au Musée houiller de Lille et immatriculé P. 125, provient de Flines-les-Raches, fosse N° 2, étage 292, bowette Nord, au toit d'une passée à 385 m. du puits. Il s'agit très vraisemblablement d'un rachis de *Pecopteris aspera* Brongniart. En effet bien que ce rachis ne soit pas en connection avec des pennes de cette espèce, ce qui permettrait une détermination certaine, nous avons trouvé de nombreux échantillons de même provenance présentant uniquement des pinnules de *P. aspera*. Enfin les rachis rugueux, couverts de nombreuses ponctuations irrégulièrement distribuées correspondant à la base de poils épineux, sont conformes à ceux de *P. aspera*.

L'empreinte en question montre l'extrémité d'un rachis principal large de 30 mm., et deux rachis primaires, issus de celui-ci par dichotomie, ayant une largeur de 12 à 13 mm. et faisant entre eux un angle de 60° environ. De plus il y a, à la bifurcation, un gros bourgeon axillaire.

Ce bourgeon en forme d'écusson, ayant 14 mm. en sa plus grande largeur et 52 mm. de longueur, présente une base triangulaire s'insérant dans l'angle formé par les rachis primaires. Il est renflé dans sa partie moyenne et se termine par une longue pointe aiguë. La terminaison du renflement médian est également en forme de pointe très aiguë à près de 30 mm. de la base du bourgeon. Il semble bien que ce renflement soit provoqué par la superposition d'écaillés de forme analogue à l'écaille extérieure, mais de plus petite taille.

Le mauvais état de conservation de l'empreinte dû à la nature du schiste qui présente des délits irréguliers, bosselés par des clayats n'a malheureusement pas permis d'obtenir une bonne photographie de cet échantillon. Nous le reproduisons par un dessin figure 1, ci-contre.

Donc la fronde de certains *Pecopteris*, que l'on peut rapporter aux tiges connues sous le nom de *Megaphyton*, possède bien un rachis principal bifurqué par dichotomie en deux rachis primaires. Les rachis secondaires naissent très près de la bifurcation, non pas de façon vraiment latérale mais légèrement latérale antérieure. Enfin ces



**Fig. 1.** — Division du rachis principal de **Pecopteris aspera** en deux rachis primaires, avec un gros bourgeon axillaire dans l'angle de la bifurcation.

frondes possédaient primitivement un bourgeon axillaire dans l'angle de la bifurcation, bourgeon qui dans le cas de l'échantillon sarrois étudié s'est développé en une penna. Vraisemblablement cette penna axillaire n'était pas très grande et s'atrophiait assez tôt. En outre, il est possible que le bourgeon ne se développe pas toujours en un tel rameau.

*Discussion.* — On connaît des bourgeons et des pennas axillaires chez un certain nombre de plantes fossiles, notamment dans la fronde d'une Ptéridospermée : *Dicksonites Pluckeneti* Schlotheim. En effet Sterzel (4) a décrit et figuré plusieurs échantillons de cette plante montrant soit un bourgeon axillaire non développé, soit une

véritable penne bien individualisée. Il nous montre d'abord un spécimen (fig. 1) avec un rachis nu bifurqué, sous un angle de plus d'un droit, en deux rachis pennés et possédant dans la fourche un très petit bourgeon. Puis, deux rachis (fig. 2) également pennés (angle de  $90^\circ$ ) avec à la bifurcation un bourgeon déjà assez volumineux. Enfin le même auteur figure un très intéressant échantillon (fig. 3) représentant un rachis nu qui se divise, sous un angle de  $80^\circ$  environ, en deux rachis eux-mêmes nus, lesquels se bifurquent à leur tour en faisant un angle très large, en deux pétioles portant les pennes feuillues. Dans l'angle de la première bifurcation il y a un rameau axillaire bien développé comprenant un pétiole nu qui porte deux rachis pennés faisant entre eux un angle de près de  $180^\circ$ .

Si on fait abstraction de la penne axillaire, la fronde de *Dicksonites Pluckeneti* est donc composée d'un rachis nu qui se divise en deux rachis également nus portant chacun, à leur extrémité, deux pennes feuillues. C'est, en quelque sorte, la structure de la penne (ou fronde ?) quadripartite de *Mariopteris*. La ressemblance avec une telle penne est encore mieux soulignée par la figure schématique de *Dicksonites Pluckeneti* que donne Potonié (5) dans son Lehrbuch der Paläobotanik. Les ramifications successives que l'on trouve dans la fronde de *D. Pluckeneti* sont donc complètement différentes de la bifurcation unique que nous venons d'étudier chez *Pecopteris*.

La fronde de *Diplopteridium teilianum* Kidston (*Sphenopteris teiliana*) peut également posséder un bourgeon axillaire qui dans certains cas se développe en un axe portant des fructifications (6) après de multiples dichotomies. D'autres fois, à la place d'une penne axillaire bien développée on a un rachis à structure rudimentaire, avorté en quelque sorte (7). Enfin ce bourgeon peut manquer totalement (8). Ajoutons que la fronde de *Gleichenia* actuel possède, elle aussi, un bourgeon axillaire dans l'angle de bifurcation des rachis secondaires.

Walton considère que la bifurcation du rachis principal de *D. teilianum* est une fausse dichotomie et la présence de ce rachis axillaire est interprétée, par cet auteur, comme une indication de la structure fondamentale penchée de la fronde. Le rameau axillaire représente alors la

partie supérieure fertile de la fronde, les deux pennes stériles, au dessus de la bifurcation, étant regardées comme latérales.

Contrairement à cette interprétation nous considérons la bifurcation du rachis de *Pecopteris* trouvé dans la carotte de sondage comme une vraie dichotomie analogue à celles que nous connaissons chez les *Sphenopteris* des groupes du *striata* ou de l'*Hoeninghausi*. En effet, d'une part la grosseur des deux rachis, après la bifurcation, est telle qu'ils ne peuvent pas être des rachis latéraux et d'autre part nous avons attiré l'attention sur les caractères que l'anatomie de ces rachis a imprimé sur l'empreinte et qui sont deux renflements longitudinaux correspondant à une dichotomie réelle des faisceaux foliaires.

*Résumé.* — Le rachis bifurqué que nous avons trouvé appartient bien à un *Pecopteris*.

Cette découverte confirme ce que l'un de nous (P.C.) annonçait dans une communication précédente, à savoir qu'il existait dans la fronde de certains *Pecopteris* une dichotomie hâtive du rachis principal.

Un fait tout à fait inattendu réside en la présence d'un rameau axillaire dans l'angle de la dichotomie.

Une bifurcation de même nature que la précédente a été découverte chez *P. aspera* et là il existe un bourgeon axillaire dans l'angle de la fourche.

## BIBLIOGRAPHIE

(1) P. CORSIN. — Reconstitutions de Pécoptéridées : genres *Caulopteris* Lindley et Hutton, *Megaphyton* Artis et *Hagiophyton* nov. gen, *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. LXVII (1947), Séance de Janvier, 20 pages, 4 fig. dans le texte, 4 planches.

(2) R. SCRIBAN. — Sur la tige et les frondes de *Sphenopteris striata* Gothan, *Comptes rendus Ac. Sc.*, t. 219, pp. 687-688 (1944).

(3) P. PRUVOST. — Bassin Houiller de la Sarre et de la Lorraine, III. Description géologique, *Etudes Gîtes Minéraux de la France*, p. 70 et tableau fig. 8, p. 73 (1934).

(4) STERZEL. — « Ueber *Dicksonites Pluckeneti* Schlotheim sp », *Botan. Central blatt*, Band XIII, N° 8-9, p. 287, Pl. V, fig. 1 à 3.

(5) POTONIÉ. — *Lehrbuch der Paläobotanik*, Zweite Auflage révisée par W. Gothan, p. 74, fig. 66.

(6) WALTON. — Contribution to the knowledge of lower carboniferous plants. II. — On the morphology of *Sphenopteris teiliana* Kidston etc., *Phil. Trans. Roy. Soc. London*, Ser. B, Vol. 215, fig. 18-19, Pl. 17, 1926. III. — On the Fossil-Flora of the Black Limestones in Teilia Quarry, Gwaenysgor, near Prestatyn, Flintshire, with special reference to *Diplopteridium teilianum* Kidston sp. (gen. nov.) and other Fern-like Fronds, *Ph. Tr. Roy. Soc. London*, Ser. B, Vol. 219, text - fig. 1 et fig. 1 à 4, Pl. 23, 1931.

(7) WALTON J. — Loc. cit., II, Pl. 17, fig. 17.

(8) WALTON J. — Loc. cit., II, Pl. 17, fig. 15 et 16.

## EXPLICATION DE LA PLANCHE III

### Rachis de *Pecopteris*

FIG. 1. — Rachis principal Rp juste à sa bifurcation en deux rachis primaires R<sup>1</sup>. Le rachis principal se prolonge par un rachis axillaire Ra. Gr. Nat.

a, région figurée grossie en 1a.

b, partie du rachis principal figurée 1b.

c et d, tissu conjonctif formant adhérences entre les rachis R<sup>1</sup> et le rameau axillaire Ra.

e, terminaison du rachis principal.

g et f, cicatrices des rachis secondaires.

FIG. 1a. — Région a d'un rachis primaire R<sup>1</sup> au grossissement 3. — f, cicatrice d'insertion d'un rachis secondaire.

FIG. 1b. — Partie b du rachis principal Rp au grossissement 3. Il s'agit d'un négatif ou contre-empreinte.

FIG. 2. — Partie de la « contre-empreinte » de la fig. 1. Gr. = 3. Il s'agit d'un positif (axe conservé) du rachis principal.

*Origine* : Sondage de Stocken (Lorraine), profondeur 821 m. Assise de la Houve (Westphalien D), Zone de St. Avold, faisceau de Laudrefang.

Séance du 21 Avril 1948

Présidence de M. Plane, Président

M. G. Waterlot présente quelques ossements (fragments du crâne et d'une voûte palatine) d'un petit Crocodylien provenant des lignites du Soissonnais, à Montgivraux (Marne). Ces échantillons sont destinés au Musée Gosselet (Lille).

M. P. Froment présente des échantillons de tourbe de la vallée de l'Arbonnoise.

M. Hacquaert fait don à la Société du livre de M. J. P. Bakker, Professeur à l'Université d'Amsterdam, intitulé « *Sur la simultanéité morphologique et tectonique des orogénèses récentes dans l'Ouest et le Centre de l'Europe, considérés dans le cadre de l'altiplanation dénudative.* ».

Mlle D. Le Maître dépose deux mémoires dont elle est l'auteur et en fait une brève analyse :

1° *La faune coblencienne de Haci-Remlia* (S. W. de Taouz) ;

2° *Le relief coralligène de Ouihalane.*

Le Président remercie vivement Mlle Le Maître de ce don pour notre Bibliothèque.

MM. E. Joly et G. Waterlot présentent la communication suivante :

***Le Turonien et le Cenomanien dans quelques Forages de la Région d'Etrœungt, La Capelle, Le Nouvion et Landrecies (Nord)***

**Hydrogéologie**

**par F. Joly et G. Waterlot**

Dans la région de Landrecies, Etrœungt, Le Nouvion et La Capelle, le Cénomaniien est caché à l'affleurement par des terrains plus récents et, comme il est à l'état de sables argileux ou d'argiles sableuses, sa capacité en eau est très variable et parfois inexistante. Aussi, nous a-t-il paru intéressant de consigner dans les Annales de la Société les résultats géologiques et hydrogéologiques apportés par l'étude de quelques forages profonds, entrepris



dans ce secteur par la Société auxiliaire de distribution d'eau (S. A. D. E.), pour l'obtention d'eau potable.

Trois forages ont été exécutés à l'Ouest d'Etrœungt, au cours de l'été 1947. Ils précisent la composition du Cénomaniens, donnent de bonnes indications sur les ressources en eau de cet étage et permettent de comparer les résultats obtenus à ceux que fournissent des ouvrages réalisés au Nouvion. A cette occasion, nous pensons utile de reproduire, à titre de documentation, les coupes de terrains, encore inédites, fournies par les forages de La Capelle, de Landrecies et environs immédiats (Preux-au-Bois).

I. — FORAGE DE M. FOSTIER, AU LIEU-DIT «LES HAUTES ZONES», A FLOYON, PRÈS D'ETRŒUNGT. —

Point de captage à 2.400 mètres au nord-ouest du clocher de Floyon (coordonnées Lambert sur la carte au 50.000<sup>m</sup>, en courbes  $x = 222.825$ ,  $y = 368-475$ ,  $z = \pm 195$ ).

Altitude	Profond	Nature des terrains	Epais.
		TERRAIN QUATERNAIRE (épaisseur : 8 m.)	
+ 195	0 m.	Limons argileux, jaunes .....	8 m.
		TERRAIN D'ALTÉRATION (épaisseur : 1 m.)	
+ 187	8 m.	Argile à silex, de teinte gris foncé .....	1 m.
		TERRAIN TURONIEN (épaisseur : 29 m. 20)	
+ 186	9 m.	Marne blanche très peu aquifère ; base de l'assise à <i>Terebratulina rigida</i> (Turonien moyen) .....	1 m.
+ 185	10 m.	Marne gris-bleu, de plus en plus foncé ..	19 m.
+ 166	29 m.	Marne grise, très compacte, avec passage jaunâtre vers 32 m., pâlisant légèrement vers la base .....	9 m. 20
		Ces deux couches (28 m. 20) représentent l'assise des dièves à <i>Inoceramus labiatus</i> (Turonien inférieur)	

Altitude	Profond.	Nature des terrains	Epais.
		TERRAIN CÉNOMANIEN (épaisseur : 14 m. 50)	
+ 156,8	38 m. 20	Craie marneuse gris-blanchâtre, en banc résistant .....	4 m. 30'
+ 152,5	42 m. 50	Marne assez dure, gris plus foncé .....	0 m. 15
		Ces deux couches représentent la zone à <i>Actinocamax plenus</i> (4 m. 45)	
+ 152,35	42 m. 65	Marne argileuse grise, paraissant noire à l'état humide, avec assez nombreux petits grains de glauconie .....	1 m. 55
+ 150,8	44 m. 20	Marne sableuse, compacte, panachée de gris et de vert, avec nombreux grains de glauconie de petite et moyenne taille .....	1 m. 00'
+ 149,8	45 m. 20	Marne sableuse verte avec très nombreux grains de glauconie .....	1 m. 80'
+ 148	47 m. 00	Marne sableuse verte, bourrée de grains de glauconie, formant une couche assez dure à traverser .....	2 m. 30'
		Les quatre couches précédentes (6 m. 65) représentent l'assise des marnes vertes à <i>Schlenbachia varians</i>	
+ 145,7	49 m. 30	Marne panachée, noirâtre ou verdâtre, contenant des grains de glauconie (plus nombreux dans les parties vertes de la roche), des petits galets roulés de quartz blanc et de grès gris verdâtre, siliceux ainsi que des nodules phosphatés ( <i>Tourtia</i> cénomaniens)—	2 m. 10'
+ 143,6	51 m. 40	Marne grise avec galets de quartz blanc et de phtanite (base du <i>Tourtia</i> ) .....	1 m. 30'

Altitude	Profond.	Nature des terrains	Epais.
		TERRAIN PRIMAIRE (épaisseur : 6 m. 30)	
+ 142,3	52 m. 70	Calcaire gris, finement grenu, avec articles d'encrines ; «marne» grise en intercalation	2 m. 80
+ 139,5	55 m. 50	Calcaire gris verdâtre, cristallin, avec articles d'encrines ; un peu de «marne» grise en intercalation .....	3 m. 50
		Ces calcaires avec lits schisteux sont considérés comme appartenant à la zone d'Etrœungt.	
+ 136	59 m. 30	Fin du forage (*).	

*Hydrogéologie.* — Toutes les couches surmontant le Cénomaniens sont argileuses et très peu aquifères ; le forage, au diamètre de 250 mm, ne donnait dans ces terrains qu'un débit horaire voisin de 100 litres. Pratiquement, le forage était stérile jusqu'à 38 mètres de profondeur. Dès que la sonde s'est enfoncée dans le banc dur de la zone à *Act. plenus*, l'eau est arrivée dans le forage et le débit a augmenté graduellement de 38 à 50 mètres de profondeur. La nappe aquifère du Cénomaniens étant captive, l'eau remonte dans le tube jusqu'à 24 mètres du sol ; le niveau statique s'établit donc à la cote + 171. De 52 m. 7 à 58 mètres de profondeur, la tête des terrains primaires est disloquée (zone d'altération anté-crétacée) et elle est également aquifère ; plus bas, les terrains intacts sont plus durs et ne contiennent pas d'eau. Au régime de pompage de 2 m<sup>3</sup> par heure, le niveau dynamique s'établit à 43 mètres de profondeur (cote + 152), ce qui correspond à une dénivellation de 19 mètres. Le résultat était donc satisfaisant pour les besoins du propriétaire, évalués à 10 m<sup>3</sup> par jour, mais on ne saurait demander à cette nappe d'alimenter des agglomérations.

(\*) Le forage a été entrepris par la S.A.D.E. à partir de 38 m. de profondeur et jusqu'à 59 m.; le haut de l'ouvrage avait été exécuté auparavant par un artisan local.

II. — FORAGE DE M. CARION, A MONT-ORGUEIL, COMMUNE DE BOULOGNE-SUR-HELPE. —

Coordonnées Lambert : x = 225.175 ; y = 369.100 ; z = + 200.

Altitude	Profond.	Nature des terrains	Epais.
+ 200	0 m.	TERRAIN QUATERNAIRE (épaisseur : 8 m. 50) Limens des plateaux .....	8 m. 50
+ 191,5	8 m. 50	TERRAIN TURONNIEN (épaisseur : 16 m. 50) Marne grise, argileuse (Turonien inférieur)	16 m. 50
+ 175	25 m. 00	TERRAIN CÉNOMANIEN (épaisseur 15 m.) Craie marneuse jaunâtre (zone à <i>Act. plenus</i> )	4 m. 40
+ 170,6	29 m. 40	Marne grise avec filets de sables verts et petits bancs de cailloux roulés, noirs ....	7 m. 40
+ 163,2	36 m. 80	Argile sableuse vert-noirâtre, avec petits bancs de cailloux noirs en intercalation ..	2 m. 70
+ 160,5	39 m. 50	Marne grise avec galets noirs et gris-bleu	0 m. 50
		Ces trois dernières couches représentent la zone à <i>Schl. varians</i> avec le tourtia à la base.	
		TERRAIN PRIMAIRE	
+ 160	40 m. 00	Calcaire gris (touché).	

*Hydrogéologie.* — L'eau vient de la base du Cénomanién. Le niveau statique se tient à 24 mètres de profondeur (+ 176) et le niveau dynamique à 35 mètres (+ 165) pour un débit horaire de 1 m<sup>3</sup> (abaissement du plan d'eau de 11 mètres.).

Les résultats sont comparables à ceux du forage précédent qui se situe à 2.500 mètres de là, vers le sud-ouest; toutefois, le Cénomanién est plus argileux.

III. — FORAGE DE M. PRISSETTE, AU LIEU-DIT « LES RUOTS », A FLOYON. —

Coordonnées Lambert x = 224.500 ; y = 369.700 ;  
z = +187.

Altitude	Profond.	Nature des terrains	Epais.
		TERRAIN QUATERNAIRE (épaisseur : 3 m.)	
+ 187	0 m.	Argile gris-jaunâtre avec gros silex brisés (argile à silex) .....	1 m. 50
+ 185,5	1 m. 50	Argile gris verdâtre, compacte .....	1 m. 50
		TERRAIN TURONNIEN (épaisseur : 16 m. 50)	
+ 184	3 m. 00	Marne vert-jaunâtre, compacte .....	4 m. 60
+ 179,4	7 m. 60	Marne argileuse, gris-verdâtre, compacte..	11 m. 90
		TERRAIN CÉNOMANIEN (épaisseur : 13 m. 60)	
+ 167,5	19 m. 50	Craie marneuse, jaunâtre, compacte .....	7 m. 00
+ 160,5	26 m. 50	Argile sableuse et glauconieuse, gris-verdâtre .....	1 m. 50
+ 159	28 m. 00	Argile sableuse verte, à nombreux grains de glauconie de taille moyenne et ciment de marne blanchâtre .....	5 m. 10
		TERRAIN PRIMAIRE	
+ 153,9	33 m. 10	Calcaire dur, gris-bleu (probablement le calcaire carbonifère plutôt que le calcaire d'Etrœungt) .....	4 m. 90
+ 149	38 m. 00	Fin du forage	

*Hydrogéologie.* — Le calcaire primaire est disloqué sur les quatre premiers mètres traversés, puis devient très dur. L'eau n'a été atteinte qu'à la profondeur de 33 m. 10 et provient donc uniquement du calcaire. Le niveau statique se tient à la profondeur de 21 m. 50 (cote : + 165,5) et le niveau dynamique à 35 mètres (+ 152) pour un débit horaire de 0,5 m<sup>3</sup> (abaissement du plan

d'eau de 13 m. 50). A l'origine, le débit n'était que de 0,2 m<sup>3</sup>/h" et il a fallu injecter 700 kg d'acide pour obtenir le débit actuel.

Ce forage se place à 900 mètres au nord-ouest de celui de Mont-Orgueil et à 2.100 mètres au nord-est de l'ouvrage des Hautes-Zones. Le Cénomanién présente sensiblement la même composition ; toutefois, le banc dur de craie marneuse est plus épais et les argiles sableuses sont stériles, à cause de leur nature imperméable, en ce point. A Mont-Orgueil, seule la base du Cénomanién est aquifère, tandis que c'est toute l'épaisseur de cet étage qui donne de l'eau dans le forage des Hautes-Zones. Le Cénomanién devient donc plus argileux du sud vers le nord.

IV. — FORAGE DE M. GERGAUD, AU HAMEAU DE MAL-ASSISE, AU NOUVION. —

Coordonnées Lambert : x = 215.050 ; y = 365.550 ;  
z = +195.

Altitude	Profond.	Nature des terrains	Epais.
+ 195	0 m.	TERRAIN QUATERNAIRE (épaisseur : 13 m. 50) Limon argilo-sableux, sans élément calcaire, de teinte ocre jaune foncé .....	13 m. 50
		TERRAIN D'ALTÉRATION (épaisseur 9 m.)	
+ 181,5	13 m. 50	Argile jaune, bourrée de gros silex cornus	6 m. 00
+ 175,5	19 m. 50	Argile jaune, sableuse, de teinte ocre jaune très clair, avec quelques silex .....	3 m. 00
		TERRAIN TURONIEN (épaisseur : 59 m. 50)	
+ 172,5	22 m. 50	Craie blanc grisâtre (assise à <i>Micraster breviporus</i> ) .....	3 m. 30
+ 169,2	25 m. 80	Marne gris verdâtre devenant plus argileuse vers le bas de l'assise .....	35 m. 20
+ 134	61 m. 00	Marne très argileuse, plastique, gris clair (dièves) .....	21 m. 00

Altitude	Profond.	Nature des terrains	Epais.
		TERRAIN CÉNOMANIEŒ (épaisseur : 14 m.)	
+ 113	82 m. 00	Sables verts, très glauconieux, argileux ..	2 m. 00
+ 111	84 m. 00	Argile noire, glauconieuse (quelques grains de quartz blanc et très nombreux grains de glauconie. Vers la partie inférieure, cailloux roulés de calcaire gris-noir, à grains très verts de glauconie (parfois très fréquents) ; rares galets allongés de schistes noirs; nodules phosphatés; fragment d'ammonite, phosphaté ; débris roulé de chert gris (Tourtia) .....	12 m. 00
		TERRAIN PRIMAIRE	
+ 99	96 m. 00	Fragments de calcaire noir (calcaire carbonifère ou calcaire d'Etrœungt), traversé sur	0 m. 50
+ 98,5	96 m. 50	Fin du forage	

*Hydrogéologie.* — L'eau provient de la base du forage, dans le tourtia et au contact du calcaire. De 0 à 9 m. 50, un avant-puits bétonné, prolongé par un tubage double et étanche du forage jusqu'à 15 mètres de profondeur, élimine l'eau de la nappe phréatique rencontrée entre 2 m. 50 et 3 m. de profondeur. La nappe profonde de la base du Cénomaniens est captive ; son niveau statique s'établit à 7 mètres du sol (cote + 188). Pour un débit horaire de 3 à 4 mètres cubes, le niveau dynamique se stabilise à 13 m. 50, le diamètre utile du forage dans la zone aquifère, depuis les sables verts, étant de 155 millimètres, comme pour les deux forages précédents.

L'existence de la nappe aquifère vers la base de l'étage cénomaniens et sous une couche argileuse (Mal-Assise, Mont-Orgeuil), d'une part ; la présence de l'eau à la tête du calcaire primaire et son absence dans l'argile sableuse cénomaniens (forage des Ruots), d'autre part, sont deux faits qui semblent indiquer que l'eau provient probablement du Primaire et monte dans le Cénomaniens quand la perméabilité de la roche le permet.

V. — FORAGE COMMUNAL DE LA CAPELLE, AU LIEU-DIT  
« LA HOCQUETTE ». —

Coordonnées Lambert : x = 226.550 ; y = 360.700 ;  
z = + 200.

Altitude	Profond.	Nature des terrains	Epais.
		TERRAIN QUATERNAIRE (épaisseur : 5 m.)	
+ 200	0 m.	Limons jaunes des plateaux .....	1 m. 00
+ 199	1 m. 00	Argile grise, compacte avec veines noires tourbeuses .....	4 m. 00
		TERRAIN LANDÉNIEN (épaisseur : 4 m. 75)	
+ 195	5 m. 00	Sable jaune, bouillant (sables du Quesnoy ; landénien continental) .....	0 m. 50
+ 194,5	5 m. 50	Argile à silex : beaucoup de silex, très peu d'argile jaune blanchâtre .....	4 m. 25
		TERRAIN TURONIEN (épaisseur 45 m. 75)	
+ 190,25	9 m. 75	Marne grise, un peu jaunâtre, avec bancs de silex .....	8 m. 25
+ 182	18 m. 00	Marne bleue .....	2 m. 50
+ 179,50	20 m. 50	Marne blanc grisâtre .....	1 m. 75
+ 177,75	22 m. 25	Glaize bleue .....	33 m. 25
		TERRAIN CÉNOMANIEN (épaisseur : 20 m.)	
+ 144,5	55 m. 50	Glaize gris jaunâtre .....	9 m. 00
+ 135,5	64 m. 50	Sable vert et tourtia .....	11 m. 00
		TERRAIN PRIMAIRE	
+ 124,5	75 m. 50	Calcaire .....	0 m. 50
+ 124	76 m. 00	Fin du forage	

.Hydrogéologie. — L'eau provient du Cénomaniens où elle est sous pression. Elle remonte presque jusqu'au sol mais le niveau statique est variable, oscillant entre 3 m. et 5 m. 40 de profondeur (cote + 197 à + 194,6). Le débit horaire est de 41 m<sup>3</sup>, avec un abaissement du plan d'eau de 16 m, 35 (niveau dynamique vers + 180).



VI. — FORAGES DE LANDRECIES, AU FAUBOURG SOYERES. —

Deux forages distants de 4 mètres. Coordonnées Lambert :  $x = 210.250$  ;  $y = 378.525$  ;  $z = +165$ . La coupe géologique est identique dans les deux ouvrages.

Altitude	Profond.	Nature des terrains	Épais.
+ 165	0 m.	TERRAIN QUATERNAIRE (épaisseur : 2 m.) Limons jaunes .....	2 m. 00
+ 163	2 m. 00	TERRAIN LANDÉNIEN (épaisseur : 15 m.) Argile grise sableuse .....	2 m. 00
+ 161	4 m. 00	Argile grise avec sable roux .....	4 m. 00
+ 157	8 m. 00	Argile grasse jaune .....	2 m. 00
+ 155	10 m. 00	Argile très grasse avec sable roux .....	2 m. 40
+ 152,6	12 m. 40	Sable roux mouvant .....	2 m. 60
+ 150	15 m. 00	Sable gris mouvant .....	0 m. 50
		Cet ensemble d'argile sableuse et de sables fins, bouillants représente le Landénien continental.	
+ 149,5	15 m. 50	Sable vert mouvant (Landénien marin) ..	1 m. 50
+ 148	17 m. 00	TERRAIN D'ALTÉRATION (épaisseur : 2 m.) Argile à silex : Silex noirs .....	2 m. 00
+ 146	19 m. 00	TERRAIN TURONIEN (épaisseur : 49 m.) Craie grise marneuse .....	1 m. 00
+ 145	20 m. 00	Craie grise avec passage marneux .....	6 m. 00
+ 139	26 m. 00	Craie marneuse blanche .....	2 m. 00
		L'ensemble précédent (9 m.) représente le Turonien moyen.	
+ 137	28 m. 00	Marne crayeuse grise, plastique (Turonien inférieur) .....	40 m. 00
+ 97	68 m. 00	TERRAIN CÉNOMANIEN (épaisseur : 8 m. 30) Sables noirâtres ou verdâtres avec cailloux roulés (tourtia) .....	8 m. 30
+ 88,7	76 m. 30	TERRAIN PRIMAIRE Grès (dévonien ?) .....	54 m. 35
+ 34,35	130 m. 65	Fin du premier forage. Le deuxième forage a pris fin à 90 mètres de profondeur (cote + 75).	

*Hydrogéologie.* — L'eau vient de trois niveaux : de la craie marneuse blanche, à 26 mètres de profondeur; des sables cénomaniens, à 68 mètres ; des grès primaires. Dans le premier forage, le niveau statique se tient à 16 m, 80 de profondeur (cote +148,2) et le niveau dynamique à 36 mètres pour un débit horaire de 61,3 m<sup>3</sup> (abaissement du plan d'eau de 19 m, 20). Le niveau statique du deuxième forage se situe à 16 mètres de profondeur (cote +149) et le niveau dynamique à 25 m, 10 (soit une dénivellation de 9 m, 10) pour un débit horaire de 61,5 m<sup>3</sup>. Ensemble, les deux forages débitent 110 mètres cubes d'eau par heure.

VII. — FORAGES COMMUNAUX DE PREUX-AU-BOIS. —

Coordonnées Lambert : x = 209.600 ; y = 381.650 , z = +157. Deux forages distants de 21 mètres, avec même coupe géologique.

Altitude	Profond.	Nature des terrains	Epais.
		TERRAIN QUATERNAIRE (épaisseur : 11 m.)	
+ 157	0 m.	Limons jaune rougeâtre .....	5 m. 00
+ 152	5 m. 00	Argile jaune .....	6 m. 00
		TERRAIN LANDÉNIEN CONTINENTAL (ép. 6 m.)	
+ 146	11 m. 00	Argile plastique noire .....	2 m. 50
+ 143,5	13 m. 50	Sable jaune argileux .....	3 m. 50
		TERRAIN D'ALTÉRATION (argile à silex) (épaisseur : 4 m.)	
+ 140	17 m. 00	Argile jaune à silex noirs .....	1 m. 00
+ 139	18 m. 00	Silex noirs très abondants .....	3 m. 00
		TERRAIN TURONIEN (épaisseur : 14 m.)	
+ 136	21 m. 00	Marne bleue .....	3 m. 00
+ 133	24 m. 00	Craie blanche .....	6 m. 00
+ 127	30 m. 00	Marne bleue .....	5 m. 00
+ 122	35 m. 00	Fin des forages.	

*Hydrogéologie.* — L'eau vient de la craie blanche à 24 mètres de profondeur. Les essais ont été faits simultanément sur les deux forages. Le premier a donné les résultats suivants : niveau statique à 11 m, 05 (cote + 146); pour un débit horaire de 18 m<sup>3</sup>, le niveau dynamique s'établit à 16 m, 60 de profondeur (cote + 140), soit une dénivellation de 5 m, 55. Pour le deuxième forage, on note le niveau statique à 11 m, 45 (cote + 145,5); pour un débit horaire de 19,8 m<sup>3</sup>, le niveau dynamique s'établit à 16 m, 25 de profondeur (cote + 141), soit une dénivellation du plan-d'eau de 4 m, 80.

COMPARAISON DU CÉNOMANIEN TRAVERSÉ PAR LES FORAGES PRÉCÉDENTS AVEC CELUI DE LA VILLE DU NOUVION. —

La nappe aquifère ascendante des marnes cénomaniennes est utilisée depuis longtemps au Nouvion par trois puits artésiens (1) ; toutefois, tous les forages du Nouvion ne l'ont pas rencontrée. J. Gosselet cite deux cas où les ouvrages ont traversé la craie marneuse blanche à *Actinocamax plenus* et ont pénétré dans les marnes vertes à *Schl. varians* sans trouver d'eau (2). Parmi ces cinq forages du Nouvion, seul, celui de la Laiterie (3) indique l'épaisseur locale du Cénomalien : ici, le banc solide de craie marneuse blanche n'a que 0 m, 10 d'épaisseur et la marne glauconieuse à *Schl. varians*, un mètre seulement. C'est pourquoi Gosselet estime que la très faible épaisseur de ces niveaux est la cause de la disparition de la nappe aquifère cénomanienne dans les deux forages stériles (3), tandis qu'à Guise la nappe existe de nouveau, la craie marneuse étant puissante de 17 mètres et les marnes vertes, de 6 mètres seulement (4). En réalité, l'exemple des forages précédents indique que la cause de la disparition de la nappe peut aussi résider dans la plus forte teneur des marnes vertes en argile, ce qui les rend plus compactes et totalement imperméables. Si le substratum primaire est un calcaire, la tête des bancs, altérée, peut contenir une nappe aquifère qui passe également dans le tourtia. Si ce substratum est à l'état schisteux, il ne contient pas d'eau et le tourtia non plus.

L'un de nous (G. W.) a pu recueillir quelques renseignements sur la capacité de débit du puits artésien exé-

cuté près du ruisseau de l'ancienne Sambre, à la boulangerie Vieville au Nouvion (5) (coordonnées Lambert :  $x = 217.000$  ;  $y = 364.700$  ;  $z = +170$ ). D'après Gosselet, la pierre blanche dure de la zone à *Act. plenus* a été rencontrée à 50 mètres de profondeur (cote +120); dès sa traversée l'eau est remontée au sol. Actuellement, le niveau statique s'établit à 0 m, 50 du sol mais peut descendre à 1 mètre (cote +169); l'eau s'écoule dans le ruisseau voisin, situé à deux mètres plus bas. Un essai de pompage effectué le 19 Décembre 1947 indique que les arrivées d'eau sont légèrement inférieures à 1 m<sup>3</sup> par heure, l'ouvrage étant constitué par un avant-puits de 11 mètres, prolongé par un forage de 40 mm. de diamètre. Compte tenu des diamètres utiles des ouvrages de captage, les résultats sont à peu près comparables à ceux de Floyon.

Grâce à ces différents forages, la pente du Cénomancien peut être établie. Le sommet de l'étage se situe à + 175 à Mont-Orgueil, à + 167,5 aux Ruots (Floyon), à + 156,8 aux Hautes-Zones (Floyon), à + 120 au Nouvion, à + 113 à Mal-Assise et à + 31 à Guise, ceci correspond à une pente régulière de 0,5 % dans la direction du sud-ouest, vers le Bassin de Paris.

La tête du Primaire est atteinte à + 160 à Mont-Orgueil, + 154 aux Ruots, + 142 aux Hautes-Zones, + 119 au Nouvion (ville) et + 99 au Nouvion-Hameau de Mal-Assise, non loin de la ville même. Ceci semble bien indiquer effectivement la présence d'un haut-fond du socle primaire sous la ville du Nouvion, malgré l'enfoncement normal de ce socle de l'Est vers l'Ouest. Ce haut fond aurait réellement entraîné, comme le pensait Gosselet, une importante réduction de l'épaisseur du Cénomancien sous la ville.

En résumé, le Cénomancien est en général représenté dans cette région par un banc dur de craie marneuse blanche qui surmonte une couche de marne sableuse verte ou noirâtre, glauconieuse et plus ou moins riche en argile. Suivant la teneur en argile, la nappe aquifère des marnes cénomaniennes est parfois assez abondante, souvent peu importante et quelquefois inexistante ; cette nappe est artésienne. Localement, les couches cénomaniennes peuvent être très minces et non aquifères.

## RÉFÉRENCES

- (1) J. GOSSELET. — Descr. géol. du canton du Nouvion. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. 8, 1881, p. 37, 43 et 52
- (2) *Ibid.* p. 52 et t. 20, 1892, p. 55.
- (3) *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. 20, 1892, p. 55.
- (4) J. GOSSELET. — Sondage de Guise. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. 6, 1878-79, p. 104-106.
- (5) Voir *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. 8, 1880-81, p. 52.

**Excursion du Dimanche 9 Mai 1948**  
*aux environs de Douai*  
**et Réunion extraordinaire annuelle de la Société**  
sous la Présidence de M. J. Plane

La Société a tenu sa réunion extraordinaire au cours d'une excursion organisée aux environs de Douai qui est le siège du Service géologique des Houillères, dirigé par notre Président. A cette séance, ont assisté 31 membres de la Société, 10 étudiants des Facultés et 10 personnes étrangères à la Société et aux Facultés ; parmi ces vingt sympathisants, neuf demanderont à entrer au sein de la Société, au cours de la réunion.

L'excursion débute à Montigny-en-Ostrevant, avec l'examen de deux sablières en exploitation. M. Briquet, membre de notre Société, retrace l'histoire de ces dépôts et brosse la paléogéographie de cette région à l'époque éocène. De là, un autocar conduit les excursionnistes à la Fosse Notre-Dame, près Douai, où l'on examine les déblais d'un puits en creusement qui traverse 90 mètres de terrains crétacés.

Avant le départ de M. Briquet, M. Pruvost annonce l'intention de celui-ci du don qu'il veut faire à la Société d'une bonne partie de sa bibliothèque ; il le remercie chaleureusement et souhaite qu'il se joigne encore à notre groupe pendant de nombreuses années.

Les membres de l'excursion se rendent ensuite au Cercle des Ingénieurs des Houillères à Douai où, en l'absence de M. Armanet, Directeur des Houillères, ils sont

reçus par M. Vigier, Directeur général des Services administratifs et membre de la Société. Un déjeuner cordial, offert par les Houillères, réunit les excursionnistes dans une atmosphère de sympathie.

Après le repas, les membres de la Société tiennent leur *Réunion annuelle*. Le Président, M. Plane, tient d'abord à remercier, en la personne de M. Vigier, les Houillères du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais pour l'accueil qu'elles veulent bien nous réserver et il donne un aperçu de l'activité de la Société depuis l'an passé. Il remarque que la Société Géologique du Nord attire à la fois les membres de l'enseignement et les ingénieurs et industriels puisque, sur 230 membres que compte actuellement notre Société, un tiers appartient à la première catégorie et un autre tiers à la seconde.

Au cours de l'année écoulée, la Société a eu à regretter le décès de deux membres et celui de M<sup>me</sup> Ch. Barrois, veuve de notre vénéré et regretté Directeur ; elle a aussi enregistré l'inscription de 28 nouveaux membres. Le Président rappelle les distinctions qui ont été conférées à certains membres de la Société et dont les procès-verbaux des séances ordinaires ont conservé la trace.

Au cours de l'année, 21 communications originales ont été présentées, révélant toutes une bonne tenue scientifique ; ce fait accuse le maintien, très agréable à constater, de l'activité des meilleures années de l'histoire de la Société. La bibliothèque continue de s'enrichir en volumes scientifiques. Par contre, le côté financier est beaucoup moins satisfaisant bien que toutes les charges habituelles des sociétés, sauf celle de l'impression, sont inexistantes pour la Société Géologique du Nord, du fait que tous les emplois sont assurés bénévolement et que la salle des réunions et de la bibliothèque lui est fournie gracieusement. Le taux de la cotisation a dû être porté à 450 frs et ne couvre pas encore les frais d'impression. Heureusement, l'avenir s'annonce meilleur par l'octroi de certaines subventions. Le Président peut donc envisager la prospérité croissante de notre Société et c'est sur cette note optimiste qu'il termine son allocution.

M. **Vigier** dit les regrets de M. Armanet de ne pouvoir accueillir lui-même la Société Géologique du Nord ;

il rappelle l'œuvre géologique entreprise dans les Houillères du Nord par M. Ch. Barrois et que continue avec tant de succès M. le Doyen P. Pruvost et ses collaborateurs et élèves. Il montre combien la liaison de la Science géologique et de la technique d'exploitation permet à l'une comme à l'autre d'en retirer des profits toujours plus importants ; il forme donc des vœux pour la prospérité de la Société Géologique du Nord et par là même pour celle des Houillères et du Pays.

**M. P. Pruvost** remercie les Houillères pour l'accueil fait à la Société et salue la collaboration officielle des Mines et des géologues puisque, après une longue période de collaboration à titre personnel, le géologue travaille aujourd'hui d'une façon permanente et officielle au fond de la mine, parmi les ingénieurs d'exploitation ; Ch. Barrois en eut, dit-il, été rempli de joie. Revenant sur l'état financier de la Société, M. Pruvost remarque que la situation serait très difficile et risquerait d'entraîner la disparition de nos publications si nous n'avions pas une subvention importante du Centre National de la Recherche Scientifique et le concours prochain des Houillères ainsi qu'une contribution bénévole de la Société Auxiliaire de Distribution d'Eau (S. A. D. E.). Ces aides financières montrent l'intérêt que l'on porte aux travaux de la Société, laquelle a donc devant elle un bel avenir grâce à la générosité des organismes scientifiques et industriels.

**M. A. Renier**, dont la présence a été saluée précédemment par MM. Vigier et Pruvost, exprime ses vœux pour la prospérité toujours plus grande des Houillères et de la Société. La séance est alors levée.

À l'issue du déjeuner, les membres présents à cette réunion extraordinaire se rendent au Service géologique des Houillères, étudient les plans et coupes d'exploitation et recueillent des fossiles d'eau douce dans des échantillons de schistes prélevés au fond de la mine. L'autocar les conduit ensuite à la fosse de Roost-Warendin pour l'étude de fossiles de l'assise de Flines que l'on dégage des roches de toits et de murs remontés au jour à cette intention. L'excursion prend fin à ce moment et l'on regagne Douai et Lille.

Séance du 26 Mai 1948

Présidence de M. Plane, Président,  
puis de Mlle Le Maître, Vice-Présidente.

Le Président a le regret d'annoncer le décès de M. **Jacques de Lapparent**, Correspondant de l'Institut, Professeur de Pétrographie à la Sorbonne et Membre de la Société.

M. **Pruvost** retrace la vie de notre savant confrère et souligne l'importance de ses travaux de pétrographie, particulièrement ceux qu'il a faits sur les bauxites.

Il informe les membres présents que le corps de M. **A.-P. Dutertre**, Chargé de Cours à la Faculté des Sciences de Lille, membre de la Société, tombé à Dunkerque au cours des combats de 1940, sera ramené et inhumé le 3 Juin dans l'église du Wast, près Colembert (P. de C.); ce lieu d'inhumation a été autorisé en raison des travaux d'archéologie de M. A.-P. Dutertre qui avaient permis le dégagement et la mise en valeur de la petite église du Wast, d'art roman. Il invite les membres de la Société à participer à la cérémonie.

Le Président adresse les félicitations de la Société à M. **P. Fourmarier**, Professeur à l'Université de Liège, qui vient de recevoir les insignes de Docteur « *Honoris causa* » de l'Université de Lille, ainsi qu'à M. **R. Dion** qui vient d'être nommé Professeur au Collège de France.

Sont élus membres de la Société :

- MM. **Baudet J.**, Attaché à l'Institut de Paléontologie humaine, à Paris,  
**Decroix M.**, Négociant à Lille (Nord),  
**Delhayé**, Etudiant à Béthune (P. de C.),  
**Destombes J.**, Etudiant à Lille (Nord),  
**Dufour A.** (l'abbé), Professeur à Cambrai (Nord),  
**Fradin J.**, Attaché au C. N. R. S., à Paris,  
**Martel A.**, Etudiant à Wingles (P. de C.),  
**Rondot J.**, Etudiant à Saint-André (Nord),  
**Ronfort**, Ingénieur aux Houillères, à Aniche (Nord),  
**Waroquier J.**, Ingénieur à la S.A.D.E. à St. André (N.)



- MM<sup>lles</sup> **Carlier G.**, Etudiante à Roubaix (Nord),  
**Guislain R.**, Assistante à la Faculté des Sciences à  
Lille (Nord),  
**Hon Th.**, Professeur au Collège moderne, à Lille  
(Nord),  
**Landru El.**, Etudiante, à Vimy (P. de C.),  
**Lefebvre R.**, Etudiante, à Roubaix (Nord),  
**Thérout R.**, Etudiante, à Roubaix (Nord).

Deux communications sont présentées (\*) :

**M. A. Duparque** : « *Sur le mode de formation de la houille de la grande couche de Commentry* ».

**M. Mouterde** : « *Le Bajocien moyen et supérieur de la région de Nevers et de la bordure Ouest du Morvan* ».

M. Bouroz présente la communication suivante :

**La Structure du Bassin Houiller du Pas-de-Calais  
à l'Ouest du Méridien de Lens**  
(avec 6 figures hors-texte : Pl. V à X)

**par A. Bouroz**

Dans une première communication sur le bassin du Pas-de-Calais (1), nous avons fait le point des connaissances dérivant du stade actuel des travaux miniers et des hypothèses que l'on en pouvait déduire, sur la structure de la formation houillère dans le groupe de Béthune.

Le travail effectué depuis au Service géologique des Houillères du bassin du Nord et du Pas-de-Calais et dans les groupes d'exploitation intéressés, et le dépouillement que nous avons fait des archives des Compagnies minières arrêtées nous ont permis de mettre sur pied une nouvelle carte de la structure du bassin à l'ouest du méridien de Lens.

---

(\*) Les textes de ces communications n'ayant pas été remis lors de la séance ne pourront paraître qu'à une date ultérieure.

Qu'il me soit permis tout d'abord de remercier le Professeur Pruvost, Doyen de la Faculté des Sciences de Lille. La grande expérience qu'il a des diverses interprétations possibles des faits d'observation dans notre formation houillère et la critique qu'il a bien voulu faire de notre travail, en cours d'élaboration, nous ont permis d'arriver à une interprétation plus cohérente de la structure d'ensemble de l'ouest du bassin.

Je remercie également le Professeur Corsin qui accepte avec une patience que nous savons apprécier, de procéder aux déterminations des échantillons de flore recueillis dans nos recherches.

Dans son extension vers l'ouest, le bassin houiller se compartimente en quatre bandes activement exploitées, séparées par des accidents tectoniques importants. Une cinquième bande, au Sud des précédentes, n'est exploitée actuellement que par le siège de La Clarence du groupe d'Auchel et sa limite Sud est mal connue:

C'est à dessein que nous n'avons pas employé le mot synclinal, car les synclinaux que l'on peut définir dans l'aire que nous étudions, ont des limites trop peu précises, sont déformés et surtout coupés en écharpe par les grands accidents tectoniques. Arriver à préciser les synclinaux reviendrait à tenter de reconstituer l'allure des courbes de niveaux du bassin au moment de son dépôt avant l'accumulation des effets d'une grande partie de la déformation orogénique.

Nous nous contenterons de suivre avec le plus de précision possible les grandes failles qui limitent les bandes exploitées, soit, du Nord au Sud : la faille Pruvost, la faille de Sains, la faille de Ruit, la faille de Marqueffles, la faille de Pernes, la faille limite et la grande faille du Midi. Quelques coupes permettront de donner l'allure du gisement entre ces failles. Enfin nous donnons également un extrait du plan des courbes de niveau du socle paléozoïque du bassin dressé d'après les renseignements donnés par les sondages connus et les travaux miniers, par M. Stievenard, chef de la section topographique du service géologique du bassin. L'établissement de cette carte nous a amené à modifier légèrement le tracé des failles

épicrotécées, donné par Gosselet dans les Annales de notre Société (2), elle nous a surtout permis de suivre la faille de Ruit dans le calcaire carbonifère vers l'ouest à partir du point où elle quitte le houiller productif.

I. — *Faille Pruvost et région des charbons maigres du Nord.* —

Aucun fait nouveau important n'est intervenu dans la région des charbons maigres du Nord du groupe de Béthune depuis notre précédente communication. Par contre, à l'extrémité Ouest de cette région nous avons dépouillé les quelques archives que nous avons pu retrouver concernant les exploitations successives de la concession de Vendin : mines d'Annezin (sièges 1 et 2 du Sud de la concession, noyés par le coup d'eau du 16 Mars 1900) et mines de Vendin (sièges 1, 2, du Nord de la concession). Ces renseignements, joints à ceux des sondages de la région, ont donné les précisions suivantes :

La faille du Nord de la concession de Nœux se prolonge par la faille d'Annezin.

La faille de Saily se prolonge par la faille Canelle.

La faille Reumaux (faille de Verquin du siège N° 8 de Nœux) se retrouve à Annezin sous le nom de faille de Fouquereuil.

Ces identifications résultent simplement de la juxtaposition des plans d'exploitation de part et d'autre de la limite commune des concessions. Il ne peut donc y avoir aucun doute à ce sujet. Mais le renseignement le plus important que nous ayons recueilli sur la concession d'Annezin est le suivant : la presque totalité du gisement reconnu au Sud de la faille de Fouquereuil (faille Reumaux) est constituée par de l'assise de Vicoigne et des schistes pyriteux, donc vraisemblablement de l'assise de Flines, le tout en renversés vers le Nord. (Voir coupe 1).

Il est donc hors de doute que nous retrouvons ici l'influence du grand accident inverse que nous avons jalonné depuis la concession de Lens, sur les concessions de Béthune et de Nœux et que nous avons appelé faille Pruvost.

Les sondages numérotés 699, 698, 1096 et 1098 par Gosselet et alignés dans cet ordre du Sud-Est ou Nord-

Ouest le long de la limite de concession de Vendin ont tous rencontrés le calcaire carbonifère sous le tourtia. Gosselet indique lui-même (3) que ces sondages semblent avoir, dans le calcaire, touché un terrain failleux. Il attribuait ce terrain failleux au passage de la faille d'Hersin. Or, celle-ci a un pendage dirigé vers le Sud-Ouest et elle est directe, donc elle ne permet pas d'expliquer ce qui se passe au Sud-Ouest de Vendin. Le jeu épicrotacé de la faille d'Hersin ne se prolonge d'ailleurs pas au delà de la faille de Sains vers le Nord. Il ne semble donc pas qu'on soit en droit de la prolonger pour expliquer la présence de l'éperon calcaire d'Hesdigneul.

L'extrémité Sud-Est de cet éperon calcaire est en concordance sous du houiller productif en place (houiller reconnu par une bowette Nord du siège N° 5 de Nœux); d'autre part le Sud du gisement de la concession de Vendin est renversé ; il y a donc lieu d'admettre que ces deux unités l'une en place, l'autre renversée sont séparées par la faille Pruvost dont l'influence au Sud de Vendin serait matérialisée par le calcaire des sondages 699, 698, 1096 et 1098. Il n'est pas exclu d'ailleurs que cette faille puisse se prolonger beaucoup plus loin vers le Nord-Ouest.

## II. — *Faille de Sains.* —

Nous avons étudié d'une façon détaillée la faille de Sains dans notre communication précédente sur le groupe de Béthune (1). Le rejet vers le Sud-Ouest que nous avons été conduit à lui attribuer est de l'ordre de 800 mètres. L'étude des courbes de niveau du tourtia conduit à lui donner un rejet en sens inverse dans le crétacé sur la fraction Ouest de son parcours. (Voir plan des courbes de niveau du tourtia).

Sur la concession de Bruay son passage se situe d'une façon précise au Nord du champ d'exploitation du siège 2 bis grâce aux sondages 624 et 625 situés à moins de 400 mètres l'un de l'autre. Le sondage 624 a touché le calcaire carbonifère à la cote — 103 ; le sondage 625 a touché le houiller productif à la cote — 88 et la tête du calcaire à la cote — 505. On a une différence de cote dans le calcaire de 402 mètres, mais le calcaire situé au Nord de la faille sous le tourtia étant un calcaire érodé de l'ancien so-

de paléozoïque, la faille de Sains doit conserver un rejet très supérieur à 400 mètres dans cette région.

Le rapport de l'ingénieur des Mines concernant le sondage 1098 (année 1853) assimile le calcaire rencontré immédiatement sous le tourtia à du calcaire de Tournai ; Gosselet met en doute cette assimilation (3). De même, Soubeiran (4) rapporte l'assimilation du calcaire trouvé dans le sondage 1097 « au calcaire carbonifère de Tournay » par le rapport de l'Ingénieur des Mines du 2 Décembre 1856.

Ce que nous savons des rejets de la faille de Sains et de la faille Pruvost rend actuellement cette assimilation vraisemblable, l'éperon calcaire d'Hesdigneul étant fortement relevé par rapport aux deux bandes houillères qui l'encadrent.

### III. — *Faille de Ruit.* —

La faille de Ruit prend naissance dans le champ d'exploitation de la concession de Nœux aux alentours du puits N° 10, au Nord de la faille de Marqueffles. Son rejet prend rapidement de l'importance à mesure qu'on la suit vers le Nord-Ouest.

Ce fait est rendu particulièrement sensible par suite de l'allure des courbes de niveau et du pendage des veines de houille de part et d'autre de la faille sur la concession de Nœux. Sur le comble Nord, les courbes de niveau des veines quittent en général la faille pour se diriger vers l'Est, le pendage général étant au Sud. Sur le comble Sud les courbes de niveau quittent la faille vers le Sud-Est, le pendage étant également vers le Sud. Aussi lorsqu'on suit la faille vers le Nord-Ouest, on trouve des veines de plus en plus anciennes dans le comble Nord et de plus en plus récentes dans le comble Sud.

Le rejet de 500 m. de la faille de Gavion, située entre les sièges 5 et 7 de Nœux, au Nord de la faille de Ruit augmente de cette quantité le rejet de cette dernière.

En résumé, le rejet de la faille de Ruit, qui est de 200 mètres environ à l'est de la faille de Gavion, passe à 600 mètres au nord du puits 9 de Nœux, à 1.000 mètres

au Nord du siège 7 de Nœux et à 1.200 mètres (voir coupe 1) dans la concession de Bruay.

Dans l'Ouest de la concession de Bruay et sur la concession de Marles, le compartiment Nord de la faille de Ruit est formé uniquement de calcaire carbonifère, le houiller productif se trouvant au Sud.

A partir de la concession de Ferfay, par suite de la déviation vers le Sud, de l'axe du synclinal houiller, la faille de Ruit pénètre entièrement dans le calcaire. Cependant, ainsi que l'a indiqué Gosselet (2) tout le long de son parcours dans le houiller et au delà, la faille de Ruit a rejoué après le crétacé ; ce fait nous a permis d'extrapoler son parcours sur le plan des zones paléontologiques grâce à l'anomalie qu'elle provoque dans le socle paléozoïque et qui se traduit par une discontinuité dans le tracé des courbes de niveau du tourtia (la faille de Ruit passe par exemple au Nord du sondage 998).

#### IV. — *Faille de Marqueffles et horst de Gouy-Servins.*

Nous appelons faille de Marqueffles dans les terrains primaires du Sud des grandes concessions de l'Ouest du Pas-de-Calais, un accident direct important, à rejet de l'ordre de 600 mètres et à pente supérieure à 50 degrés vers le Sud.

C'est une grande faille de tassement de la famille des failles de Ruit et de Sains et qui présente à peu près la même direction qu'elles. Comme elles aussi, c'est une faille épicrotécée. Son rejet épicrotécé commencé dans la région de Bouvigny-Boyeffles et se poursuit vers le Sud-Est. (Une autre faille épicrotécée se greffe sur la faille de Marqueffles à l'Ouest de Bouvigny vers le Sud-Ouest ; à notre avis c'est une faille différente et qu'on ne peut étudier dans le socle paléozoïque par suite du manque de travaux à proximité).

C'est dans la région de Marles, La Clarence que la faille de Marqueffles a d'abord été détectée par les travaux miniers avec un rejet, dans le houiller, de 600 mètres. C'est ce qu'on appelle aux mines de Marles la zone d'effondrement. Elle pénètre vers l'Est sur la concession de Bruay où elle a été reconnue au Siège N° 5, par des

travaux remontant à une dizaine d'années. Plus à l'Est son tracé et surtout son rejet devenaient très hypothétiques.

Le problème s'est éclairé à la suite de l'étude que nous avons pu faire des archives de l'ancienne exploitation des mines de Gouy-Servins. Les faits connus sont les suivants : (voir coupe 2). Les puits de Gouy-Servins ont traversé la grande faille du Midi (faiblement pentée) à la profondeur de 540 mètres, ils ont pénétré ensuite dans du houiller renversé très brouillé et enfin dans du houiller en place, penté à  $45^\circ$  vers le Sud. La flore et la faune étudiées en 1923 par Ch. Barrois, P. Bertrand et P. Pruvost ont conduit à attribuer le houiller de Gouy-Servins aux faisceaux d'Ernestine et de Six-Sillons (moitié inférieure du Westphalien C). Au cours de l'exploitation, des recoupages entrepris vers le Sud aux étages 860, 940 et 1020 se sont tous heurtés à du Dévonien, les différents points de contact se plaçant dans un plan de faille penté à  $70^\circ$  vers le Sud. C'est ce plan de faille que nous avons appelé faille de Marqueffles, car il prolonge en profondeur la faille épicrotacée du même nom. A l'étage 1060, un premier recoupage vers le Sud a rencontré le Dévonien dans le même plan de faille, mais un autre recoupage situé plus à l'Ouest au même étage est resté dans le houiller après avoir dépassé de 200 mètres le point où il aurait dû rencontrer le Dévonien de la faille de Marqueffles.

C'est donc que ce recoupage après avoir traversé vers le Sud la faille de Marqueffles, a progressé dans le houiller sous la grande faille du Midi. Du coup, on a pu évaluer avec exactitude le rejet de la faille de Marqueffles dans cette région, où il se trouve avoir 700 mètres. On vérifie également par les 2<sup>e</sup> recoupages de l'étage 1060 que la grande faille du Midi, pentée approximativement vers le Sud, s'ennoie localement en allant vers l'Est à cause de la forme synclinale qu'affecte sa surface, au Sud de la région de Sains.

La direction de la faille de Marqueffles connue avec précision par les travaux de Gouy-Servins rejoint d'une façon à peu près rectiligne l'extrémité Est de la partie bien connue de la zone d'effondrement de la concession de

**Bruay.** Son tracé coïncide avec une cassure très nette avec brèche de faille recoupée par deux bowettes au Sud du siège N° 9 de Nœux et dont l'importance n'avait pu être appréciée jusqu'ici par suite du manque de travaux au Sud de la faille.

Tous ces faits : importance des rejets constatés et alignement des différents points bien connus nous ont conduit à les attribuer à une seule et même faille.

Avant de suivre la faille de Marqueffles vers l'Ouest nous dirons un mot de la limite Nord du gisement de Gouy-Servins.

En suivant la coupe 2 vers le Nord on pénètre dans le champ d'exploitation du siège N° 10 de Béthune. Les Mines de Béthune, par une descenderie faite sous le Silurien, à 2 kilomètres au Nord des puits de Gouy-Servins, ont précisé la pente de la grande faille du Midi.

Les positions relatives de la Grande faille du Midi dans cette descenderie et dans les puits de Gouy-Servins ne peuvent s'expliquer que par la présence d'une faille directe pentée vers le Nord. La seule faille de ce genre connue dans la région est la faille de l'Abreuvoir, du siège N° 4 de Nœux. Des travaux récents ont montré que cette faille s'infléchissait vers l'Est en se rapprochant de la concession de Béthune. Nous avons admis que c'était elle qui formait la limite Nord du horst de Gouy-Servins. Précisons encore que les travaux de Gouy-Servins ont trouvé une faille directe qui s'aligne avec la faille d'Hersin, c'est ce que nous avons figuré sur le plan à la cote — 300.

Pour en revenir à la faille de Marqueffles, nous avons vu qu'elle était très bien connue au Sud des concessions de Marles, Cauchy-à-la-Tour et Ferfay. Au delà, vers le Nord-Ouest, elle coupe la faille limite et pénètre dans le Famennien ; si on prolonge sa direction vers le Nord-Ouest, son passage permet d'expliquer, à notre sens, la présence du calcaire carbonifère touché par les bowettes S. O. à l'étage 470 du siège N° 1 de la concession de Ligny-lez-Aire (voir coupe 3). La bowette Sud 540 située en dessous de la bowette Sud 470 est restée dans le houiller au delà du passage de la faille. A notre avis, ce fait est dû à la présence de la faille limite au Sud de la faille



de Marqueffles entre les étages 470 et 540. Cette hypothèse (faille inverse coupée par faille directe) est la répétition du fait constaté à Gouy-Servins : Grande faille du Midi coupée par faille de Marqueffles. La faille de Marqueffles forme limite sud des anciens travaux du siège N° 1 et paraît avoir un rejet minimum de 400 m. vers le Sud.

Nous avons extrapolé la faille de Marqueffles jusque là en nous basant sur le fait qu'on ne connaît pas d'autre accident fortement penté sur cet alignement et que ce dernier est subparallèle à la faille de Ruit ce qui reste bien dans le style de la structure de cette région.

V. — *Grande faille du Midi, faille limite et faille de Pernes.* —

La Grande faille du Midi se suit au sud du bassin houiller dans les concessions de Liévin, Béthune, Nœux et Bruay. Elle fait reposer du Gédinien en place (sous lequel existe un peu de Silurien) sur du Westphalien C, le plus souvent renversé mais quelquefois en plateure comme cela se produit au Sud-Ouest du siège N° 4 de Nœux entre les failles d'Hersin et de l'Abreuvoir. Ici il n'y a pas de faille limite s'intercalant aux étages actuellement en exploitation entre le Siluro-dévonien charrié par la Grande faille et l'assise de Bruay. La charnière des crochons séparant le houiller renversé du houiller en plateure n'est pas décollée par un accident et dans la région comprise entre les failles d'Hersin et de l'Abreuvoir le charriage de la Grande faille du Midi a raboté et fait complètement disparaître le flanc renversé du pli houiller. On a constaté de plus par les travaux que toutes les grandes failles directes affectent la Grande faille du Midi.

L'allure change à l'extrémité Ouest de la concession de Bruay. On y voit en effet la Grande faille du Midi s'infléchir vers le Sud-Ouest et du calcaire carbonifère renversé au Nord, s'intercaler entre elle et l'assise de Bruay. Il y a donc apparition de ce qu'on appelle la faille limite au contact des travaux actuels à partir de la concession de Bruay. Cette faille limite se suit au Sud des exploitations de La Clarence, de Cauchy-à-la-Tour, de Lières (Ames) et de Ligny. L'obliquité des terrains renversés

amène au contact du houiller successivement vers l'Ouest le calcaire carbonifère et le Famennien. Vers l'Est la faille limite descend sous la Grande faille du Midi.

Au sondage N° 20 de Beugin par où passe la coupe N° 1, le Dévonien a été recoupé à la cote + 6, le calcaire carbonifère à la cote — 898 et le houiller à la cote — 998. Ce houiller qui comporte d'après le rapport du Service des Mines concernant l'année 1906, 7 veines de houille totalisant 6 m. 30 de charbon pour 100 mètres de terrain, avec des teneurs en M. V. de 31 à 35 %, n'appartient certainement pas au houiller inférieur qui est improductif. Il faut admettre que la faille limite passe à la cote — 998. En lui donnant la pente moyenne qu'on lui connaît dans la région, soit environ 30°, on peut déterminer avec assez d'exactitude la ligne d'intersection Grande faille, faille limite. Au Nord-Est du sondage 20, le sondage 620 de Maisnil confirme ce tracé car il est passé directement du Dévonien dans l'assise de Bruay renversée à la cote — 379.

La Grande faille du Midi, par son inflexion vers le Sud-Ouest arrive sous un angle très ouvert contre la faille de Pernes. (On ne connaît celle-ci avec précision que par son tracé en surface). Mais comme d'autre part on voit réapparaître la Grande faille du Midi avec une direction sensiblement Est-Ouest beaucoup plus loin au Nord-Ouest (8 kilomètres env.), et de l'autre côté du tracé en surface de la faille de Pernes, le plan de la faille de Midi a certainement été décroché entre temps et l'on est conduit à admettre que la faille de Pernes est une faille directe avec compartiment sud effondré dans le paléozoïque, mais ayant joué en sens inverse au tertiaire, donc une faille épicrotacée. Elle serait de la même famille que les failles de Marquaffles, de Ruit et de Sains (voir coupe 4).

Un autre argument joue en faveur de cette hypothèse: Au Sud des puits n. et 2 de Ligny entre les failles de Marquaffles et du Midi, les sondages n'ont rencontré que le Famennien au Nord et le calcaire de Ferques (Frasnien inférieur) au Sud. Les schistes d'Hydrequent (Frasnien supérieur) n'ont pas été recoups. Leur lacune, les terrains étant très vraisemblablement renversés, s'explique par le jeu direct à pied sud de la faille de Pernes.

Le cheminement de la faille de Pernes vers l'Est est beaucoup plus difficile à déceler, comme l'a indiqué Gosselet (2), mais nous devons apporter les correctifs suivants à sa communication de 1908 : ce qu'il a appelé le Pas-du-Maisnil se superpose au trajet paléozoïque de notre faille de Marqueffles et constitue le prolongement de la faille épicrotécée Bouvigny, Marqueffles, Souchez (fraction de la faille de Marqueffles de Gosselet). L'autre fraction, jalonnée par le sondage 522, Rebreuve et Beugin constitue une faille différente dont l'incidence paléozoïque reste inconnue. On peut supposer avec assez de vraisemblance, qu'elle se greffe sur la faille de Marqueffles et en reprenant l'extrapolation hardie de Gosselet qu'elle est l'aboutissement de la faille de Pernes.

VI. — *Failles plattés à pendage Nord.* —

Nous reprendrons ici la coupe 4, passant par le siège N° 7 du groupe d'Auchel. Cette coupe est intéressante car elle traduit les derniers renseignements qui viennent d'être obtenus par une campagne de sondages destinée à préciser l'allure du calcaire carbonifère recoupé par la bowette Levant de l'étage 800, du siège N° 7.

La présence du calcaire s'explique par le rejet très important suivant le plan de faille (800 mètres), d'un accident direct très peu penté vers le Nord et dont l'effet se fait sentir depuis son contact à la faille de Marqueffles ; cet accident, appelé faille du Sud, coupé par les petites failles de tassement du gisement, se retrouve dans le champ d'exploitation du siège N° 5 de Marles sous le nom de faille de Victor. Sa pente paraît diminuer en profondeur à tel point, qu'il semble prendre l'allure d'une véritable faille de charriage.

D'autres accidents analogues étaient déjà connus dans le gisement de Marles : failles du Couchant et de Rimbart par exemple.

Il serait même possible, de l'avis des Ingénieurs du Groupe d'Auchel, que ces failles en se raplatissant, se réunissent en profondeur.

On en connaît également dans les concessions de Béthune, de Lens et de Courrières. Il semble qu'on puisse

trouver l'origine du glissement relatif vers le Nord des paquets de terrains que ces accidents encadrent, dans la poussée venant du Sud des terrains cheminant sur la Grande faille du Midi ou sur tout autre plan de faille inverse. Ces accidents à peu près plats seraient donc des satellites des grandes failles inverses et il n'est pas étonnant que l'on constate que ces deux sortes de failles soient toutes deux coupées par les failles de tassement à pied Sud.

Tout ceci doit nous rappeler que la présence d'accidents plats de ce genre est toujours possible en profondeur et qu'ils risquent de modifier sensiblement, quand ils seront connus, l'idée que l'on se fait de l'allure du gisement sur la foi des exploitations actuelles.

En résumé c'est le faisceau grossièrement parallèle des grandes failles de tassement joint au relèvement des axes de synclinaux vers l'Ouest qui donne à l'extrémité du bassin du Pas-de-Calais son style particulier, style qui se superpose à l'allure classique des trois grandes failles inverses : faille du Midi, faille limite et faille Pruvost étalées sur leurs satellites, les failles plates à faible pendage vers le Nord (type Rangonnieux de Lens).

Et l'on peut poser comme règle générale que lorsqu'une grande faille directe ou de tassement croise une faille inverse, c'est toujours la surface de cette dernière qui est coupée par la faille directe. La faille inverse est scindée en 2 fractions décrochées l'une par rapport à l'autre suivant l'amplitude du rejet de la faille directe. Ce qui d'ailleurs s'explique parfaitement, si l'on admet que les failles de tassement, indices du retour au calme du bassin, sont chronologiquement postérieures aux grandes failles inverses, ces dernières étant la preuve et l'effet du paroxysme de la déformation orogénique.

Gosselet, à la fin de sa communication de 1908 que nous citons tout à l'heure, disait que l'analyse de tous ces phénomènes a déjà préoccupé bien des géologues. Qu'elle appelle de nouvelles études, parce qu'elle ne peut être basée avec fruit que sur la connaissance géologique des couches profondes du sol.

Et c'est parce que les travaux de mines ont apporté des éclaircissements, qu'il a été possible de donner aujourd'hui

d'hui quelques précisions supplémentaires sur la question. Mais ces travaux, par leur nature, avancent lentement et le géologue doit avoir la patience d'attendre longtemps avant de pouvoir contrôler ses hypothèses et voir... qu'il s'est peut-être trompé.

### BIBLIOGRAPHIE

(1) A. BOUZOZ. — Quelques précisions sur le gisement du groupe de Béthune. *Ann. Soc. Géol. Nord*, T. LXVII, 1947.

(2) J. GOSSELET. — Note sur quelques failles communes aux terrains crétacique et houiller de l'Artois. *Ann. Soc. géol. Nord*, T. XXXVII, 1908.

(3) J. GOSSELET. — Les assises crétaciques et tertiaires dans les fosses et les sondages du Nord de la France. *Fascicule III. Région de Béthune. Paris*, 1911.

(4) A. SOUBEIRAN — Bassin houiller du Pas-de-Calais, Deuxième Partie, Sous-Arrondissement minéralogique de Béthune. *Paris*, 1898, page 218.

Séance du 16 Juin 1948

Présidence de M. Plane, Président.

Sont élus membres de la Société :

**M. Mignolet**, Directeur de l'école d'optique à Lille (N.),

**M<sup>me</sup> Mignolet**, à Lille (Nord),

**M. Velter P.**, Géologue aux Houillères d'Aquitaine, à Decazeville (Aveyron),

la **Bibliothèque Universitaire de Caen** (Calvados).

Le Président annonce le Congrès de Genève de 1948, organisé par l'Association française pour l'avancement des Sciences ; M. Glangeaud, Doyen de la Faculté des Sciences de Besançon, étant le Président de la Section Géologie et Minéralogie.

M. J. Chalard présente deux communications intitulées : « *Le niveau marin de Poissonnière aux fosses Thiers et Curinot* », « *Quelques précisions sur l'écaille d'Abscon et le Cran de retour dans le groupe de Valenciennes* ». (\*).

La Secrétaire donne lecture d'une note remise par M. Thoral :

**Quelques remarques à propos du Cambrien du NW  
de l'Espagne et de sa comparaison avec celui du Languedoc**

par Marcel Thoral

Il y a un peu plus d'une année, grâce à la bienveillante obligeance de MM. Pruvost et Goguel, j'ai eu l'occasion d'examiner quelques fossiles acadiens du N.-W. de l'Espagne et d'en publier soit de nouvelles diagnoses, soit de nouvelles déterminations (1). Ne disposant comme littérature récente que du travail de P. H. Sempelayo (2) et d'une note de P. Comte (3) dont certaines déterminations étaient manifestement insuffisantes, j'avais timidement esquissé quelques comparaisons entre les espèces espagnoles et languedociennes et émis quelques suggestions quant à l'évolution paléogéographique de la région. Les observations (4) que P. Comte a bien voulu faire sur mon travail et dans lesquelles il ne donne point d'autres références, me prouvent qu'il n'a rien paru d'essentiel dont je n'ai eu connaissance. Cela me permet de reprendre plus librement la question et de préciser ma pensée.

*Paléontologie.* — J'ai dit ailleurs (5, appendice) ce que je pensais à ce sujet de l'article de P. H. Sempelayo, on voudra bien s'y reporter. Restent néanmoins utilisables : les planches de ce mémoire, le travail de de Verneuil et Barrande (6) celui de Ch. Barrois (7) et les listes publiées par P. Comte.

On peut tenir pour assuré que *Conocoryphe Castroi* Barrois et *C. Ribeiroi* de Vern. et Barr. sont des Solenopleuridés du genre *Solenopleuropsis* ; employer le nom de

---

(\*) Le texte de ces notes n'ayant pas été déposé lors de la séance ne pourra paraître qu'à une date ultérieure.

*Conocoryphe* pour des Trilobites oculés n'est plus admissible depuis un bon demi-siècle.

Dans les schistes et grès d'Oville est cité un *Ctenocephalus Castroi* Barrois dont je n'ai pu malheureusement découvrir ni la diagnose ni la référence.

J'ai dit en 1945 (*op. cit.* p. 76) combien la révision des *Paradoxides* espagnols est nécessaire. D'après les descriptions et figurations actuelles il n'est pas possible de se faire une idée nette de *P. Barrandei* Barrois. Dans la collection qui m'a été confiée, et qui ne renfermait pas les types, existent plusieurs fragments nommés, sans raison apparente, tantôt *P. Barrandei* Barrois, tantôt *P. pradonanus* de Vern. et Barr.; ils proviennent au moins en partie du même gisement et certains sont identiques à *P. mediterraneus* Pomp. Il se peut qu'une partie des *P. rotundatus* Barr. figurés par Sampelayo soient des *P. Rouvillei* Miquel. Tout cela est à revoir de près. Depuis quelques années j'ai commencé une révision des *Paradoxides* languedociens; à cette occasion, je ferai connaître mon point de vue d'une manière plus précise.

*Ctenocephalus coronatus* Barr. est indiqué des Calcaires de Lancaça ; il s'agit très probablement d'une autre espèce, sans doute *C. antiquus* Thor. du groupe de *C. exulans* Linnrs. *Conocoryphe Heberti* Mun.-Ch. et Berg. est sûrement une « forme collective » renfermant des *Parabailiella* et sans doute aussi des *Couloumania*. *Trochocystites bohemicus* Barr. est à revoir. Toutes les figures données par P. H. Sampelayo (*op. cit.*, pl. VII) se rapportant apparemment à *Decacystis hispanicus* Gislen genre et espèce créés en 1922 qu'on ne devait pas ignorer en 1935 et 1937.

J'espère que ces quelques observations, volontairement écourtées, et dont je m'offre à faire la preuve publiquement et contradictoirement, suffiront à faire admettre l'idée qu'une révision paléontologique des faunes cambriennes espagnoles s'impose depuis longtemps.

*Stratigraphie.* — Depuis fort longtemps il n'est plus question de prendre une des séries cambriennes du Pays de Galles comme étalon de travail. Déjà celle du Shropshire est plus précise mais, pour les niveaux qui nous intéressent ici, les successions suédoises ou norvégiennes

sont autrement plus complètes. On les trouvera par exemple dans les travaux de A. H. Westergard (8, 9). Le simple examen des 9 zones acadiennes, des 6 zones et des 24 sous-zones potsdamiennes ainsi que les listes et les planches de fossiles démontreront que la stratigraphie du Vieux Paléozoïque atteint une certaine précision. On y verra que, fréquemment, les *Paradoxides* cèdent la place à d'autres espèces en tant que fossiles caractéristiques d'horizons. Ils restent utilisés pour les grandes divisions et pour les synchronisations à longue distance. Ce n'est point ici le lieu de discuter si cette solution est provisoire ou durable.

La série acadienne de la Montagne Noire a été divisée par J. Miquel en trois horizons caractérisés chacun par une forme de *Paradoxides* à savoir :

— l'Acadien inférieur à *P. Rouvillei* Miquel, convenablement décrit et figuré en 1905 (10) mais dont ne parle point M. Comte ;

— l'Acadien moyen à *P. mediterraneus* Pomp. dont le nom n'est également pas mentionné ; à moins que, implicitement, ces espèces soient assimilées à *P. pradoanus* de Vern. et Barr. ou *P. Barrandei* Barr., ce qui reste à démontrer ;

— l'Acadien supérieur est l'horizon à *P. Forchhammeri* Ang. et à ce propos on lit avec étonnement (4, p. 83) « ...mais si mes renseignements sont exacts « l'existence de cette troisième zone repose sur des données paléontologiques des plus contestables, sur de très » mauvais fossiles recueillis par J. Miquel il y a près de » 50 ans, et qu'aucune recherche n'est parvenue à confirmer depuis. On ne saurait donc en tenir compte dans » l'établissement des séries... » etc.

Il y a dans ces lignes tant d'inexactitudes voire d'injustice envers le travail de J. Miquel, que ce m'est devoir de rétablir les faits.

La découverte d'un gisement fossilifère dans l'Acadien supérieur du Bois des Pradels, dépendant du domaine de Barroubio, commune de Pardailhan (Hérault) se situe vers 1905. La faune fut soumise au réputé spécialiste K. Gronwall et une première liste raisonnée publiée en



1910 (11). Elle comprend *Paradoxides* cf. *Forchhammeri* Angelin, *Liostracus* du groupe *L. Linnarssoni* Broegger, *Agraulos* du groupe de *A. difformis* Ang., *Solenopleura Cannati* Gronw. et Miquel. En 1912, cette liste fut augmentée (12) de « *Solenopleura* sp. nov., *Agraulos nova* sp., *Agnostus* plusieurs espèces, *Cystidea* ». Elle se retrouvera dans toutes les publications ultérieures qui font allusion à l'Acadien de la Montagne Noire.

Les pièces ne sont pas aussi rares que P. Comte l'affirme. Dans le catalogue de la Collection Miquel établi au moment où les meilleures séries furent vendues au Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris et à la Faculté des Sciences de Montpellier (1925) on lit : « Acadien supérieur, huitième tiroir, 80 échantillons qui constituent le » surchoix de trente ans de recherches assidues... Neuvième » me tiroir, 178 échantillons et 90 plaquettes très médiocres, etc. ».

La plupart de ces échantillons sont maintenant dans les collections des grands Musées.

J'ai recherché, retrouvé et fouillé moi-même le gisement en question et je puis y mener tout contempteur. J'ai recueilli quelques pièces dont plusieurs sont d'ailleurs figurées dans mon mémoire sur les Solenopleuridés et Liostracidés languedociens (13). Un de mes anciens élèves, M. Vialla, Professeur au Lycée de Béziers, y est retourné peu avant-guerre ; il y a encore récolté quelques spécimens intéressants. Evidemment, ce ne sont pas les belles faunes de l'Acadien moyen ou inférieur de Coulouma ; mais de là à négliger ou nier ce gisement, et d'autres situés dans les environs, il y a loin. Ce que j'en avais dit dans mes thèses (14,15) aurait dû suffire à empêcher pareille affirmation.

Dans le Languedoc, aujourd'hui, par la considération des petits Trilobites oculés, on peut établir *en quelques heures* une série stratigraphique régulière, parfaitement claire, allant du Géorgien au Potsdamien qui, sans atteindre encore toute la précision possible et souhaitable, est incontestablement plus complète et plus précise que celles décrites ailleurs autour de la Méditerranée occidentale. Il est donc naturel d'y chercher un étalon au moins régional.

Ajoutons qu'à diverses reprises, cette série fut comparée aux successions classiques. Les formes espagnoles connues s'y intègrent tout naturellement, nonobstant de petites différences morphologiques qui ne voilent pas les caractères de parenté et le sens probable de l'évolution. On peut donc, jusqu'à preuve du contraire, sans extrapolation hasardeuse ou coupable, signaler les différences entre les espèces représentatives et en même temps admettre la même série stratigraphique. Cela est d'autant plus plausible que l'aspect lithologique des roches et leur ordre de superposition sont apparemment les mêmes, faits qui, de tout temps, ont frappé les Géologues connaissant les deux régions.

*Paléogéographie et Paléobiologie.* — La notion de mer épicontinentale au Cambrien + Ordovicien (au moins) sur tout le domaine de la Méditerranée occidentale n'est pas une nouveauté. Mais dans beaucoup de traités et notamment dans ceux de langue française, on trouve encore mentionné un « Géosynclinal méditerranéen » (sens Haug) avec sédimentation continue, bathyale, etc., qui aurait fonctionné pendant tout le Paléozoïque antéstéphanien. On y trouve également les poncifs de « faciès profonds à Graptolithes, à Goniatites, Radiolaires, etc... » qu'on ne réussit pas à faire disparaître du premier coup.

Quant à la répartition exacte des terres et des mers, elle est à vrai dire assez mal connue dans le détail. On sait qu'au Cambrien inférieur, ou immédiatement avant, des terres émergées existaient au N.-W. de l'Angleterre, dans le Pays de Galles, en Scandinavie, en Armorique, en Bohême, dans le Sud du Massif Central français, en Espagne méridionale, etc. La faible épaisseur des calcaires acadiens et leur teinte rouge font penser que peut-être y en avait-il une autre au N.-W. de ce pays. En tout cas, le fait est certain pour les régions marocaines (bord N. du continent africain). Si l'on veut bien noter ces points sur une carte, on verra qu'il faut soit admettre des continents aux côtes bizarrement découpées puisque les faunes tout en restant comparables offrent de nettes différences, soit un groupe d'îles aux contours encore mal définis. Cette dernière hypothèse étant la plus probable, je l'ai adoptée;

c'est le sens que j'ai donné à archipel et il est bon (v. E. Littré, p. 187).

Vers la fin du Cambrien, on voit partout des sédiments plus grossièrement détritiques succéder aux schistes fins et tendres de l'Acadien moyen : ancien Olenellidien, Lingula-Flags, etc. Ils donneront des grès et des schistes gréseux à pistes. En Sardaigne, on a la preuve d'un vrai mouvement orogénique avec érosion, conglomérat à galets et à blocs énormes à la base du Skiddavien (?) En Bohême on est sûr d'un vulcanisme et d'une émerision. En Méditerranée occidentale, sauf en Languedoc, la faune potsdamienne n'a pas encore été reconnue, ni celle du Tremadoc.

Même en Léon, d'après la note de M. Comte (*op. cit.*) : « la faune prouve qu'une grande partie des schistes et » grès d'Oville est encore acadienne ; seules les assises » supérieures peuvent être attribuées au Potsdamien ». Par dessus, viennent les Quartzites de Barrios à *Bilobites* et rares *Scolithes* que l'auteur considère, avec raison, comme ordoviciennes. Mais cela m'étonnerait énormément que dans cette formation très néritique tout l'Ordovicien fut représenté. Le fait serait unique dans notre région. Il appartient au chercheur d'en donner d'autres preuves qu'une affirmation et des discours. Au passage, on notera qu'en l'absence de tout autre reste, même les *Bilobites* peuvent donner des présomptions car, chose connue, ils ne sont pas identiques aux différentes époques.

On peut donc penser que vers la fin du Cambrien, les déplacements marins synchrones de la phase orogénique-sarde tendaient à reproduire, avec certaines modifications à définir, une géographie voisine de celle de la base du Cambrien. Il y avait encore un groupe de terres émergées dans les régions de l'Europe centrale et occidentale qui était à nouveau un archipel avec terres émergées, volcans, etc. La présence occasionnelle de « lits de roches pyroclastiques » près de la base des quartzites ordoviciens du Léon est encore un argument en faveur de l'existence d'une terre à proximité.

Je ne suivrai pas notre savant confrère dans ses méthodes personnelles pour dresser une série stratigraphique détaillée, rigoureuse, en région « très fossilifère » sans

en étudier la faune, ni dans ses conceptions sur le rôle des courants, dans une mer épicontinentale parsemée d'îles ou de hauts-fonds. J'ajouterai cependant qu'il est regrettable d'employer le terme « griotte » pour désigner des calcaires noduleux, à Trilobites ou non, d'âge cambrien (3). Si l'on veut bien se reporter à la définition originale, et l'on trouvera toutes références utiles dans un article de Leymerie (16), on verra que *« la griotte »* est un marbre rouge « ganglionnaire », dont les nodules ont une origine organique précise : *Goniatites* ou *Clyménies*.

L'employer pour les calcaires noduleux ou les calcschistes acadiens est aussi abusif que si on le faisait pour le calcaire ammonitico-rosso ou pour les couches rouges noduleuses du Djurdjura et d'ailleurs. Les Anciens ont soigneusement évité de dévier ou d'étendre exagérément le sens des mots ; il nous faut les imiter si nous voulons que notre science reste compréhensible.

*En résumé*, d'après mon information qui porte seulement sur des pièces imprimées, il semble que le Cambrien du N.-W. de l'Espagne offre de telles analogies avec celui de la Montagne Noire qu'on peut, sans déroger, chercher dans ce dernier l'expérience et l'échelle stratigraphique nécessaires pour éclairer celui-là. Dans toute la région de la Méditerranée occidentale, l'existence et la composition du Potsdamien et de l'Ordovicien inférieur posent un des problèmes les plus captivants à résoudre. On n'y arrivera qu'en recueillant méthodiquement, en place, des faunes nombreuses et utilisables, en les déterminant correctement et en les comparant avec celles des pays voisins où la Géologie du Paléozoïque est plus avancée.

## BIBLIOGRAPHIE

(1) Marcel THORAL. — Note sur quelques fossiles acadiens du Nord-Ouest de l'Espagne, *Ann. Soc. Géol. Nord*, LXVII, pp. 52-81, pl. V, 1947, (paru en 1948).

(2) Primitivo Hernandez SAMPELAYO. — El sistema Cambriano. *Mem. Inst. Geol. y Min. de Espana, Explic. del nuevo mapa geol. de Espana a 1/1.000.000*, t. I, pp.

291-528, XIII + XIX pl., 19 fig. dans le texte + cartes et coupes. Madrid, 1935.

(3) Pierre COMTE. — La série cambrienne et silurienne du Léon (Espagne). *C. R. Ac. Sc. Paris*, t, 204, pp, 604-606, 22 Février 1937.

(4) Pierre COMTE. — Observations à la note de M. Thoral. *Ann. Soc. Géol. Nord, LXVII*, pp. 81-86, 1947 (paru en 1948).

5) Marcel THORAL. — Conocoryphidæ languedociens. *Ann. Université Lyon, Sc. Naturelles*, 1945, in-8° 76 p., IX pl., (paru en 1946).

(6) CASIANO de PRADO, de VERNEUIL et BARRANDE. — Sur l'existence de la faune primordiale dans la chaîne cantabrique suivie de Description des fossiles. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, (3), XVII, pp. 516-542, pl. VI-VII, 7 Mai 1860.

(7) Charles BARROIS — Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Galice. *Mém. Soc. Géol. Nord t. II*, in-4°, 630 p., Atlas de 20 pl., 1882.

8) A. H. WESTERGARD. — Agnostidea of the Middle Cambrian of Sweden. *Sver. geol. Undersökkn.*, Avh. o, upps., Sér. C. N° 477, in-8°, 140 p., 16 pl., tabl, dans le texte, 1946.

(9) A. H. WESTERGARD. — Supplementary Notes on the Upper Cambrian Trilobites of Sweden. *Sver. Geol. Undersökkn.*, Avh. o. upps., Sér. C, N° 489, in-8°, 34 p.,

(10) Jean MIQUEL. — Essai sur le Cambrien de la Montagne Noire. Coulouma. l'Acadien. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, (4), V, pp. 465-483, 1 fig., pl. XV, 5 Juin 1905.

(11) Jean MIQUEL. — Essai sur les Terrains cambriens de la Montagne Noire. L'Acadien supérieur. *Bull. Soc. Et. Sc. Nat. Béziers*, vol. XXXII, pp. 5-9, 1910.

12) Jean MIQUEL. — Nouvel essai sur la Géologie des Terrains primaires du département de l'Hérault. Classifications des Terrains siluriens. *Bull. Soc. Et. Sc. Nat, Béziers*, vol. XXXIV, pp 5-48, 1 pl., 1912.

(13) Marcel THORAL. — Trilobites languedociens. II : Solenopleuridae et Liostraciae. *Ann. Univ. Lyon, Sc. Nat.*, 1948, in-8w, 92 p., VI pl.

(14) Marcel THORAL. — Contribution à l'étude géologique des Monts de Lacaune et des terrains cambriens et Ordoviciens de la Montagne Noire. *Thèse Paris* 1935 ; *Bull. Carte géol. Fr.*, XXXVIII, N° 192, in-8°, 320 p., 52 fig., 5 pl. V. Le Cambrien de la région de Coulcuma, p. 84 et sep.

(15) Marcel THORAL. — Contribution à l'étude paléontologique de l'Ordovicien inférieur de la Montagne Noire et Révision sommaire de la faune cambrienne de la Montagne Noire. *Deuxième Thèse, Sciences, Paris*, sér. A, N° 1541, N° d'ordre 2407, in-8°, 362 p., 15 fig., XXXV pl. Faune de l'Acadien supérieur, pp. 61-63.

(16) LEYMERIE. — Sur la position et le mode de formation des marbres dévoniens du Languedoc. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, (3), t. I, pp. 242-245, 3 Mars 1873.

*Séance du 17 Novembre 1948*

Présidence de M. Plane, Président.

Le Président annonce le décès de M. le Professeur **M. Leriche**, membre de la Société et ancien Président. M. Pruvost retrace brièvement la belle carrière de M. M. Leriche. Faisant partie de la Société depuis 50 ans, M. Leriche en était l'un des plus anciens membres ; il a toujours pris grand intérêt à nos travaux et assistait fidèlement aux réunions quand ses séjours à Lille le lui permettaient. Pour nous, il était le symbole de l'amitié et de la collaboration franco-belge à la fois par ses fonctions universitaires, à Lille et à Bruxelles, et par ses travaux qui ont eu surtout pour objet l'étude du bassin tertiaire franco-belge. En vrai géologue, il est mort sur le terrain, en plein travail de lever de carte géologique. Sa disparition sera profondément ressentie par tous ceux qui l'ont connu et apprécié.

Deux membres de la Société doivent figurer au Jury d'attribution du Prix Gosselet de la Société des Sciences de Lille. Mlle **D. Le Maître** et M. **G. Dubar** sont élus à l'unanimité.

Le Président annonce que l'*Association Internationale des recherches du Quaternaire* tiendra sa IV<sup>ème</sup> conférence internationale à Budapest en automne 1949.

M. Pruvost présente, de la part de l'auteur, un relief géologique du Boulonnais par J. Destombes. Il fait remarquer que c'est la deuxième fois, en peu de temps que ce modèle est présenté à la Société. A la séance du 10 Mai 1939, MM. J.-P. et J. Destombes présentaient à la Société pour être déposé au Musée Gosselet, un relief géologique du Boulonnais, à l'échelle du 40.000<sup>m</sup>, les hauteurs étant exagérées quatre fois. Mais dès leur arrivée à Lille, en Mai 1940, les géologues allemands, qui avaient pris possession du Laboratoire de Géologie de Lille et en avaient interdit l'entrée aux géologues français y résidant normalement, dérobèrent au Musée lillois ce beau relief géologique qu'ils transportèrent à Berlin où il disparut pendant le bombardement de cette ville. Aussi M. J.-P. Destombes a-t-il voulu réparer cette perte et s'est remis au travail avec l'aide de son fils Jacques. Et c'est ainsi que nous pouvons de nouveau contempler cette remarquable maquette. Au nom de la Société, M. Pruvost remercie les auteurs pour leur geste généreux et leur exemple de courage et de persévérance.

M. Pruvost salue M. le Major Stevens venu de Belgique pour exposer un problème de Géologie houillère, de M. Urbain, Directeur des Charbonnages-Unis de l'Ouest, à Mons (Belgique) et de M. Delmer, Ingénieur au Corps des Mines de Belgique.

M. Stevens présente la communication suivante :

**Le problème du massif de Boussu**  
**par Ch. Stevens**

Quand on chemine du bassin de Valenciennes vers le Borinage, on voit le massif de Denain s'incliner graduellement vers le Nord et former un pli couché. C'est sous cet aspect qu'il franchit la frontière belge. Ainsi formé, j'appellerai ce massif de recouvrement : « *Massif de Crespin-*

*Quiévrain* ». On sait qu'on y a reconnu la présence du Calcaire carbonifère et du Namurien.

Beaucoup plus à l'Est, en territoire belge, entre Thulin et Boussu, on a reconnu les vestiges d'un autre pli couché qu'on a appelé « *Massif de Boussu* ». Le massif de Crespin-Quiévrain et le massif de Boussu appartiennent-ils à la même nappe ou forment-ils des unités tectoniques distinctes ? Tel sera l'objet de la présente communication.

En se dirigeant vers le N.-E., le *Massif de Crespin-Quiévrain* franchit la frontière belge. Dès 1838, sa présence a été signalée en Belgique au sondage d'Arenberg, au Nord de Quiévrain. En atteignant le socle paléozoïque, la sonde a pénétré dans le calcaire carbonifère, mais la base du massif n'a pas été atteinte. Sous forme de Namurien, il a encore été reconnu aux sondages H 12 et H 14 d'Hensies ; mais, en Belgique, le seul point où la base du massif ait été atteinte se trouve au sondage H 14 où elle se trouve vers la cote —320. Si, à l'Est du sondage H 14, nous désirons représenter cette base, nous ne pouvons plus le faire par courbes de niveau. Tous les tracés qu'on a tentés dans ce sens ne répondent qu'au désir des auteurs de mieux figurer une hypothèse. Sous cette réserve, c'est une excellente chose, mais on ne peut oublier que ce n'est pas une chose démontrée.

Le *Massif de Boussu* n'a été découvert que plus tard, mais il a été assez bien reconnu à sa bordure méridionale et à sa fermeture orientale. Rappelons que les points de reconnaissance sont :

- 1 — la carrière du Hanneton,
- 2 — le bouverau incliné du Grand-Hornu (1882),
- 3 — le puits de Sentinelle,
- 4 et 5 — les deux bouveraux de Sentinelle (—666 et —623,741),
- 6 — la tranchée de Monte-en-peine (Warquignies),
- 7 — l'avaleresse du Saint-Homme,
- 8 — la Fosse Saint-Pierre,
- 9 — la Fosse Saint-Paul,
- 10 — la Fosse Magotte,
- 11 — la Fosse Avant-Garde,
- 12 — la Fosse Vedette,
- 13 — le bouverau Nord de Vedette, à 436 m.,



- 14 — le puits Balan,
- 15 — le sondage de Thulin,
- 16 — le sondage du Jardiné.

Rappelons aussi que, depuis 7 ans, les charbonnages-Unis de l'Ouest de Mons n'ont rien négligé pour reconnaître le massif de Boussu. Il faut relever à leur actif :

- 1° -- le bouveau de Sentinelle (—666), en 1941,
- 2° — un autre bouveau de Sentinelle (—623,741), le 21 Avril 1948,
- 3° — le sondage du Jardiné (1943-1947) qui a recoupé 209,45 m. de ce massif.

Le massif de Crespin-Quiévrain se dirigeant de France vers le N.-E., c'est-à-dire dans la direction du massif de Boussu, la plupart des géologues ont eu une tendance à incorporer Crespin-Quiévrain et Boussu dans un même bloc. Il faut avouer qu'entre les deux, les données étaient rares et qu'on ne voyait pas trop ce qu'on aurait pu opposer à cette tendance.

Si nous devons énumérer et analyser tous les travaux qui se sont occupés du massif de Boussu, nous écririons un long mémoire et ce serait inutile. Pour circonscrire le problème, nous nous bornerons aux travaux les plus récents, cités à la fin de la présente note.

1 — En 1919, M. A. Renier a incorporé Crespin-Quiévrain et Boussu dans un même massif. Au moment où il a publié cette conception, je pense qu'elle a été admise sans discussion. Mais, deux ans plus tard, le travail suivant devait remettre tout le problème en question.

2 — En 1921, J. Cornet et Ch. Stevens ont publié, pour la partie occidentale du bassin, la carte du relief du socle paléozoïque. Elle faisait apparaître les unités tectoniques suivantes : anticlinal de Wasmes, synclinal de Boussu, anticlinal de Montrœul, synclinal d'Elouges, anticlinal de Baisieux.

Ces unités avaient été reconnues par M. A. Renier, sauf l'anticlinal de Montrœul et le synclinal d'Elouges. Pourtant, ils avaient été déterminés depuis longtemps par les allures du Crétacé (v. Carte géologique au 1/40.000<sup>m</sup>,

N° 150, de Quiévrain-Saint-Ghislain). Dès lors, de Crespin à Boussu, le massif tel qu'il était représenté était traversé par cinq plis importants et son existence, sous cette forme, devenait aléatoire. Pourtant, à cette époque, aucune opinion ne s'est exprimée sur ce point. Il a fallu attendre le travail suivant.

3 — En 1928, X. Stainier s'est vivement attaqué à la conception de 1919. Il se basait sur des considérations stratigraphiques et tectoniques. Il jugeait impossible de raccorder Crespin, siège de dressants, à Boussu, anticlinal couché et même renversé.

4 — En 1935, je me suis rendu aux Charbonnages-Unis de l'Ouest de Mons et j'ai procédé à une enquête approfondie, relative aux points reconnus du Massif de Boussu. En ce moment, j'ai conclu que nous ne connaissons que peu de chose et que, de toutes façons, il me semblait impossible de raccorder Crespin à Boussu. Pour ne pas alourdir ce texte, je grouperai, dans un paragraphe spécial, tous les arguments défavorables à la jonction des massifs.

5 — En 1944, M. Marlière et moi, nous avons procédé à une révision de la carte du socle paléozoïque. Cette révision n'a guère apporté de modifications profondes, sauf un épanouissement remarquable de l'anticlinal de Montrœul, dû aux données du sondage de Jardiné.

6 — En 1947, parut le beau mémoire de M. Jacques Hugé. Il a apporté des données nouvelles ; par une série de coupes méridiennes, il s'est efforcé de démontrer que la réunion des deux massifs était une chose possible.

Comme la thèse de M. Hugé réunit les deux massifs et qu'elle reproduit, en l'améliorant, la thèse de 1919, ce mémoire fournit une base de discussion à la fois sérieuse et commode. J'opposerai donc mes arguments à la thèse de M. Hugé ; mais en agissant ainsi, je m'opposerai, par le fait même, à celle de 1919.

7 — La même année, j'ai fait paraître mon mémoire sur la structure tectonique du bassin de Mons. On y trouve les arguments opposés à la thèse de M. Hugé. Je les reproduirai ci-après, un peu plus développés.

Si l'on n'avait pas pris l'habitude d'unir Crespin à Boussu et si de grands noms ne s'y étaient pas attachés, il est peu probable qu'aujourd'hui on adopterait aussi aisément une telle solution. Elle se heurte, en effet, à une accumulation de difficultés peu surmontables.

1° — Comprise de cette façon, l'union des deux massifs trace, pour le Borinage, une orientation tectonique invraisemblable. Sans doute, à la frontière, le massif de Crespin-Quévrain se dirige-t-il vers le N.-E., mais il en est ainsi de toutes les unités tectoniques de la bordure orientale du bassin de Valenciennes. Cette extension vers le N.-E. doit finir avec lui.

Or, le bassin de Valenciennes est une zone d'ennoyage ; le Borinage est une zone de surélévation. Un des caractères fondamentaux du Borinage est l'influence de plis transversaux très accentués. Ces plis ne semblent guère avoir la même importance dans la partie méridionale du bassin de Valenciennes. C'est donc à l'apparition du premier de ces plis que nous pouvons logiquement placer la limite entre les deux bassins, c'est-à-dire à l'anticlinal de Baisieux. Il est peu probable que le massif de Crespin-Quévrain s'étende beaucoup plus loin. D'ailleurs, il semble trouver son logement rationnel dans l'ennoyage de Roisin.

Quant au Massif de Boussu, tous les éléments reconnus montrent qu'il est dirigé de l'Est vers l'Ouest, conformément à la grande orientation tectonique du bassin de Mons. Aucun fait reconnu ne permet encore de l'infléchir vers le S. W., vers Crespin. On peut, si l'on veut, tenter de réunir ces deux massifs; mais alors, dans cette liaison, on crée une orientation arbitraire ne répondant à rien et oblique par rapport à toutes les orientations reconnues.

2° — En 1947, M. J. Hugué a rejoint la conception de 1919 et il a réuni Boussu et Crespin-Quévrain dans un même bloc. Mais, pour cela, il a fait infléchir le massif de Boussu vers le S. W., précisément à partir du point où il ne connaissait plus rien. Depuis 1919, les choses se sont même aggravées puisque la déviation atteint 60°.

3° — Chose étonnante, en traçant les courbes de niveau de leurs bases M. J. Hugué dessine, pour les deux

massifs, une surélévation correspondant au synclinal d'Elouges. Il se crée ainsi une invraisemblance plus grave que les précédentes.

4° — La composition des deux massifs ne favorise guère leur réunion. Le massif de Crespin-Quévrain est pauvre ; il ne renferme que du Namurien et du Dinantien. Par contre, le massif de Boussu est riche ; il renferme du Namurien, du Dinantien, du Famennien, du Frasnien et même, un épais noyau de Silurien. Cette différence de composition, sur d'aussi courts espaces, crée une difficulté de plus.

M. Asselberghs vient d'exposer les résultats de l'étude qu'il a poursuivie sur la composition de ce massif, au sondage du Jardiné. Nous nous trouvons dans la partie la plus occidentale qui soit attribuable au massif de Boussu. Tous les étages, cités ci-dessus, sont représentés, sauf le Silurien, et ils sont en position stratigraphique renversée.

5° — La présence du Silurien crée une autre difficulté. S'il faut faire commencer la nappe à Denain, le Silurien n'apparaît qu'au bout d'une trentaine de kilomètres. La phase paroxysmale de la nappe se trouverait vers le point où on ne le voit plus !... Plus vraisemblable serait la formation d'un noyau anticlinal au sein d'un pli plus modeste et dans lequel il occuperait la position axiale.

6° — Le groupe formé par le Silurien, le Frasnien et le Famennien fait défaut au massif de Crespin-Quévrain. On pourrait croire qu'entre Boussu et Quévrain, le groupe manquant a été enlevé par l'érosion. Or, cette supposition entraînerait une nouvelle difficulté. C'est que ce groupe n'a été reconnu que sur le flanc inférieur du pli couché. Il faudrait donc admettre que l'érosion s'est exercée de bas en haut et non de haut en bas.

7° — Les données recueillies à l'Est du Massif montrent qu'à sa bordure orientale, il a été énergiquement implanté et que les pentes de la faille de Boussu, base du massif, sont très fortes. Si, à l'Ouest, la situation est similaire, il est peu probable que la nappe atteigne Montrœul.

8° — Grâce au tracé de la courbe —350, les données combinées des sondages de Thulin et du Jardiné montrent que nous avons pénétré dans la bordure occidentale.

Telles sont les raisons pour lesquelles je sépare Crespin-Quévrain et Boussu. J'ai cherché d'autres interprétations ; deux hypothèses sont à envisager. Dans la première, les deux nappes trouvent leurs origines dans un même anticlinal mais une digitation de Namurien-Dinantien donne naissance à la nappe de Crespin-Quévrain, tandis que l'anticlinal, épanoui dans la surélévation du Haut-Borinage, développe un affleurement de Silurien et donne naissance à la nappe de Boussu. Dans la deuxième hypothèse, les deux nappes trouvent leurs origines dans des anticlinaux distincts.

Quoi qu'il en soit, le massif de Crespin-Quévrain trouve son logement dans l'ennoyage de Roisin, tandis que la nappe de Boussu semble localisée dans un synclinal de sens Ouest-Est, dessiné à la fois par le tracé du niveau marin de Petit-Buisson et par l'allure des terrains tertiaires.

## BIBLIOGRAPHIE

1 — 1919 — A. RENIER. — Les gisements houillers de Belgique (4<sup>m</sup> suite). Chapitre X, les études tectoniques; Chapitre XII, Relations internationales de tectonique. *Ann. des Mines de Belgique*, t. 20 et 22.

2 — 1921 — J. CORNET et Ch. STEVENS. — Carte du relief du socle paléozoïque de la vallée de la Haine, planchettes Quévrain et Saint-Ghislain. *Service Géologique de Belgique*.

3 — 1928 — X. STAINIER. — Matériaux pour l'étude du bassin de Namur. Quatrième partie : l'extrémité ouest du bassin de Mons. *Ann. des Mines de Belgique*, t. 29.

4 — 1935 — Ch. STEVENS. — La tectonique du Borinage occidental et ses effets sur les déformations actuelles du sol. *Ann. Soc. Scientif. de Bruxelles*, t. 55,

5 — 1944 — Ch. STEVENS et R. MALIERE. — Révision de la carte du relief du socle paléozoïque de la vallée de la Haine. *Ann. Soc. Géol. de Belgique*.

6 -- 1947 — J. HUGÉ. — Le massif de Boussu. Faits et interprétations. *Public. Ing. Faculté polytechnique, Mons.*

7 — 1947 — Ch. STEVENS. — La structure tectonique du bassin de Mons, ses enseignements et ses problèmes. *Bull. Soc. belge de Géologie.*

M. A. Duparque présente la communication suivante :

### **Sur l'Allochtonie des couches de Houille**

**par André Duparque**

L'examen microscopique, en lumière réfléchie, de surfaces simplement polies de houilles paléozoïques de provenances très diverses, m'a permis de mettre en évidence des faits d'observation parfaitement concordants, qui prouvent que les couches ou veines de ces roches combustibles *se sont formées par transport* de débris végétaux dont les dimensions sont si exiguës que ce transport a pu résulter de l'action des vents ou d'un flottage en eau calme ; la finesse de la stratification de ces charbons révélant, d'autre part, que le dépôt des poussières et des boues végétales a eu lieu en eaux tranquilles, dans des conditions particulières de sédimentation qui, comme je l'ai montré dans une note récente (1), expliquent certains caractères des roches stériles et notamment des grès houillers.

J'ai été ainsi amené à admettre que toutes les couches de houille *sont des formations essentiellement allochtones* résultant de la précipitation mécanique de leurs menus débris et de la précipitation chimique ou bio-chimique des substances amorphes de leur ciment ou pâte colloïdale.

Bien que j'ai toujours eu soin d'affirmer que ce caractère de formation allochtone s'appliquait dans ma pensée aussi bien aux *houilles de culine* (h. de spores et h. de cuticules), qu'aux *houilles ligno-cellulosiques* et qu'aux *houilles mixtes* (2), le fait que j'ai cru devoir admettre en même temps, en me basant sur leur mode de répartition dans le gisement du Nord et du Pas-de-Calais, *que les houilles ligno-cellulosiques représentaient un faciès d'eaux moins profondes que les houilles de cutine* semble avoir été inter-

prété par certains dans un sens tout différent, la présence de lits de charbon ligno-cellulosique parmi des lits de houille de cutine indiquant, selon eux, *une tendance vers l'autochtonie* et, dans une certaine mesure, *des alternances de phénomènes allochtones et autochtones* se produisant presque simultanément en un même point d'une couche donnée.

Une telle opinion, s'identifiant presque avec l'idée des alternances de lits de *charbons humiques* et de *charbons sapro-péliens* de Henri Potonié, infirmée par toutes les observations microscopiques, tendrait à appliquer, dans le domaine plus étroit de la formation d'une couche de houille, l'ancienne théorie des deux cycles de sédimentation admise par les autochtonistes pour expliquer la répétition périodique des couches de houille et des intercalations de roches stériles, alors que toutes les recherches récentes sur la stratigraphie ou la pétrographie houillère nous apportent la preuve que les houilles, les schistes, les grès et toutes les autres roches houillères peuvent être de formations contemporaines et ne représenter que des variations latérales des faciès d'un même horizon stratigraphique.

Ce sont ces différentes considérations qui m'amènent à préciser dans cette courte note mes idées sur la formation *essentiellement allochtone* (i. par transport) des trois grands types pétrographiques de houille que j'ai décrits et figurés antérieurement.

L'origine allochtone de certaines houilles de cutine, les *charbons de spores*, n'est même plus discutable, car elle est admise par les partisans les plus convaincus de la théorie autochtone (formation sur place) qui considèrent tous les charbons sporo-polliniques comme des *formations éoliennes* dont les éléments figurés ont été disséminés par les vents qui sont, du reste, leur agent de transport normal à l'état vivant.

L'état de fragmentation et d'amenuisement très poussé des débris de feuilles du deuxième type de charbons de cutine que sont les *charbons de feuilles et de cuticules* et des débris ligneux des *houilles ligno-cellulosiques* montre que les vestiges végétaux de ces charbons, comme ceux des *charbons mixtes*, constituaient des *poussières végéta-*

les aussi ténues et aussi légères que les poussières sporopolliniques et, par conséquent, susceptibles d'avoir subi les mêmes transports éoliens et les mêmes flottages en eaux calmes admis par les autochtonistes eux-mêmes.

Ces considérations, basées uniquement sur l'observation de la structure microscopique des houilles, qui montre que, contrairement à une hypothèse assez généralement admise, les débris organisés des houilles sont de dimensions infiniment plus faibles que celles des débris végétaux des schistes et des grès et plus altérés que ces derniers, suffiraient pour prouver l'origine éolienne des vestiges végétaux des charbons paléozoïques ; mais cette opinion de l'origine essentiellement allochtone des houilles se trouve encore renforcée par le fait déjà signalé par Xavier Stainier, sur de simples observations macroscopiques, et confirmée depuis par tous les examens microscopiques, que ces roches combustibles sont les roches les plus finement stratifiées que l'on puisse rencontrer. Cette stratification s'observe encore à des grossissements dépassant sensiblement 1.000 diamètres et l'arrangement des débris végétaux est tel qu'il est évident qu'il s'agit d'un sédiment contenant des éléments figurés résultant d'une précipitation mécanique qui se trouvent en suspension et ont été enrobés dans un ciment primordial de formation très précoce, individualisé à partir de substances végétales transportées à l'état de solutions ou de pseudo-solutions (solutions colloïdales) et résultant lui-même, par conséquent, de phénomènes de précipitation chimique ou bio-chimique.

En résumé, l'origine allochtone de ces houilles lignocellulosiques est prouvée par la nature même des débris de tissus ligneux qu'elles contiennent qui étaient tout aussi aptes que les spores, les grains de pollen et les débris de feuilles à constituer des poussières végétales susceptibles d'être transportées et disséminées par les vents avant d'être amenées sur les aires de dépôt par un flottage en eaux calmes et le fait que les débris ligneux se sont surtout accumulés en des zones moins profondes que celles qu'atteignaient les spores ou les débris de feuilles n'implique nullement une tendance vers une origine autochtone.



Ces *houilles ligno-cellulosiques* si bien représentées dans le gisement du Nord de la France semblent n'exister qu'en quantité beaucoup moindres dans le Bassin de la Loire ce qui est surtout imputable, pour ce dernier bassin, à la localisation actuelle des exploitations, les couches du comble Nord, aujourd'hui déhouillé, étant du type ligno-cellulosique. Elles paraissent faire défaut dans la plupart des petits bassins internes du Centre et du Midi de la France dont j'ai étudié les charbons qui appartiennent à la catégorie des *houilles de cutine* ou à celle des *houilles mixtes*, mais existent cependant dans d'autres petits bassins limniques (\*).

De tels gisements ne représentant que les parties respectées par l'érosion de bassins plus vastes, il paraît probable que les houilles ligno-cellulosiques correspondantes ont pu y exister et avoir été détruites ultérieurement. Cependant, il semble que l'on ne doit pas exclure l'idée que dans les formations stéphanienne, où les roches stériles grossières (grès grossiers, poudingues, conglomérats) sont fréquentes, les conditions favorables à la formation de ces charbons ligno-cellulosiques se trouvaient moins bien réalisées que dans les formations westphaliennes où déjà les débris végétaux qui les caractérisent (débris de tissus ligneux, lambeaux d'écorces, etc...) se retrouvent en abondance dans certains schistes et surtout dans les grès. Des conditions de sédimentation particulières, du genre de celles sur lesquelles j'ai insisté, d'autre part, antérieurement (4), auraient provoqué le mélange aux éléments minérogènes des roches stériles de nombreux débris de tissus ligneux, tandis que les spores, les grains de pollen et les débris de feuilles devaient à leurs natures chimiques ou physiques différentes de subir un classement plus rigou-

---

(\*) J'ai pu signaler leur présence dans le bassin de **Messeix** dont les houilles montrent de très beaux exemples de **caissures œillées** (*loc. cit.* Note (2) pl. LXV, fig. 313 à 316) et de **caissures conchoïdales** (*ibid.*, fig. 317 et 318). Plus récemment Melle J. Doubinger et M. F. M. Bergounioux ont montré que les **houilles ligno-cellulosiques** existent dans le Bassin de **Sansac**, tandis que les **houilles mixtes** sont seules représentées dans le gisement voisin de **Bertholène**. Voir à ce sujet la note (3) des références.

reux qui leur a permis de concourir à la formation de couches de houilles relativement pauvres en cendres.

Actuellement, la question de l'allochtonie des couches de houille ne peut plus guère être mise en doute, l'hypothèse de base de la théorie de l'autochtonie ayant été complètement infirmée par les observations et les travaux de M. Pierre Froment, parus dans les derniers volumes de ces Annales (5), qui montrent que *les tourbes de vallée*, auxquelles les partisans de la formation sur place compareraient les houilles paléozoïques, *sont elles-mêmes des roches essentiellement allochtones* dont les modes de formation et de dépôt s'apparentent étroitement à ceux des limons argileux et des sédiments voisins, mais il m'a paru cependant indispensable de préciser dans cette brève étude que je considère les charbons ligno-cellulosiques comme s'étant toujours formés par transport de poussières ligneuses et comme ayant des origines allochtones tout aussi nettes que celles des charbons de cutine (h. de spores et de cuticules) ou des charbons mixtes. Dans nos bassins houillers, il ne demeure donc comme formation autochtone que les *stigmaries* ne représentant qu'une partie seulement des appareils radiculaires des végétaux houillers qui, le plus souvent, n'ont même laissé en place, dans les alluvions sur lesquelles ils se sont installés, que leurs radicales perforantes.

#### RÉFÉRENCES

(1) A. DUPARQUE. — Sur le mode de formation des grès westphaliens du Nord de la France. Remarques sur les lois générales de la sédimentation. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. LXVII, p. 296 à 312, Lille, 1947.

(2) Consulter notamment à ce sujet : A. DUPARQUE, *Mém. Soc. Géol. Nord*, t. XI, Lille, 1933.

(3) Jeanne DOUBINGER. — Observations sur le gisement carbonifère de Sansac (Aveyron) *C. R. somm. Soc. Géol. de France*, séance du 3 Février 1947, n° 3, p. 47 à 49, Paris, 1947.

F. M. BERGOUNIOUX et J. DOUBINGER. — Observations sur la structure microscopique des houilles du bassin de

Bertholène (Aveyron). *C. R. Acad. des Sciences*, t. 220, p. 609, Paris 1945.

(4) A. DUPARQUE. — *Loc. cit.* Note (1).

(5) Pierre FROMENT. . . *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. LXVI, pp. 2, 63, 81, 102, 243 et 256, Lille, 1946.

M. Duparque présente la communication suivante :

**Sur la formation de la houille et sur la présence de sols de végétation fossiles sous les couches de houille allochtones**  
**par André Duparque**

La présence fréquente sous les couches de houille, de sols de *végétation fossiles*, désignés souvent par les appellations équivalentes de *murs à stigmaries*, de *murs à racines* et de *murs* a toujours été un des principaux arguments évoqués par les partisans de la formation sur place (*autochtonie*) en faveur de leur théorie et la force probante de cet argument, apparemment logique, demeure encore telle, malgré que les examens microscopiques des houilles étudiées à ce jour aient démontré que ces roches combustibles dérivent de poussières végétales transportées plus ou moins loin de leurs lieux d'origine (*Allochtonie*), que M. G. Mathieu écrivait récemment (1) « *La houille de Ronchamp est de formation allochtone, car il n'y a jamais de mur à Stigmaries* », phrase dont la rédaction évoque immédiatement l'idée que semblent admettre encore certains géologues que la présence sous une couche de houille d'un mur à *stigmaries* entraîne la présomption que cette couche est autochtone et que ses débris végétaux se sont accumulés sur place. L'erreur se glisse dans cette déduction du fait que l'on transpose à la couche de charbon un fait d'observation incontestable qui ne la concerne pas.

Car, cette notion de *murs à Stigmaries* est une de ces notions générales qui, comme tant d'autres du même genre, en Géologie, ont été presque toujours évoquées sans qu'on ait jugé utile d'en préciser la nature, cette dernière

semblant bien établie et trop connue pour qu'il soit nécessaire de s'y attarder spécialement.

Cependant, il suffit de lire attentivement tout ce qui a été écrit sur la formation de la houille pour se rendre compte que, si au lieu de se contenter d'évoquer la notion vague de *mur à stigmaria*, on s'attache comme je le ferai dans cette note à *en préciser la nature* et surtout à *coordonner* les faits d'observations très abondants que nous ont révélés, grâce aux travaux de nombreux chercheurs, *l'étude des murs, des couches de houille, de leurs toits, des contacts mutuels de ces différentes roches et des stam-pes stériles, la véritable nature des murs ainsi précisée nous apporte la preuve que les couches de houille se sont formées par transport de leurs débris végétaux.*

— I —

FRÉQUENCE ET QUASI CONSTANCE DES MURS A STIGMARIA  
ET DES MURS A RADICELLES DANS LES FORMATIONS HOUILLÈRES

De multiples observations avaient montré, depuis fort longtemps, que dans les grands bassins externes (b. paraliques) les couches de houille reposent le plus souvent sur un mur à *stigmaria* représentant un sol de végétation fossile. C'est le fait que les veines de houille sont normalement comprises entre les vestiges d'un *sol de végétation*, dont l'autochtonie n'est même pas discutable, et une *roche de toit* où se retrouvent fréquemment les frondaisons des plantes carbonifères qui, dans l'ignorance quasi totale où l'on se trouvait de la structure des houilles elles mêmes, a imposé à beaucoup de géologues et de paléobotanistes *l'idée que le charbon représente les restes d'une forêt enfouie sur place*, l'humus de cette forêt s'étant transformé peu à peu en *charbons humiques* (houille brillante) résultant d'une *autochtonie terrestre* que l'on opposait à l'*autochtonie aquatique* (\*) des *charbons sapropéliens* (houille mate)

---

(\*) Je tiens à signaler ici que le terme «*autochtonie terrestre*» constitue un pléonasme et que le terme d'«*autochtonie aquatique*» proposé par H. Potonié (2) est inadmissible même en logique pure, car il revient à admettre comme propre au sol d'une aire sédimentaire les êtres du **plancton**, du **necton** et du **benthos** qui de leur vivant flottaient ou nageaient dans les eaux de la lagune houillère ou rampaient

ces deux types de charbons correspondant à des cycles sédimentaires très différents susceptibles de s'être répétés très souvent, les deux types de houille se retrouvant constamment associés dans une même couche.

Bien que cette idée d'alternances et d'interstratifications constantes de *formations quasi terrestres* (charbons humiques) et de *formations franchement aquatiques* (charbons sapropéliens) qui obligent à admettre des successions continues de changement du niveau de base dans deux sens opposés, aurait dû paraître inadmissible à tout observateur au courant du jeu des lois de la sédimentation, cette manière de voir de Henri Potonié (2) a été à peu près généralement admise et a imposé cette notion que les couches de houilles représentent des forêts houillères fossilisées sur place.

Comme on admettait généralement à cette époque que dans le Stéphanien du Centre de la France, à l'inverse de ce qui se passait dans les formations westphaliennes, la présence sous les couches de houille d'un mur à *stigmairia* était un fait exceptionnel, les autochtonistes avaient été amenés à énoncer les deux règles suivantes résumant l'ensemble de leur théorie :

1° — Dans les bassins paraliques (b. externes) tels que le gisement du Nord de la France et de la Belgique, l'*autochtonie est la règle et l'allochtonie l'exception*.

2° — Dans les bassins limniques (b. internes) tels que ceux du centre de la France sur l'étude desquels Grand'Eury (3) et Fayol (4) avaient étayé leurs théories allochtones, les autochtonistes tout en admettant que les houilles y étaient surtout allochtones estimaient qu'une partie au moins des veines de houille, celle où l'on avait constaté la présence de murs, était de formation autochtone.

---

sur son fond. Ce terme d'**autochtonie aquatique** ne peut s'appliquer qu'à tout autre chose que le complexe plancton, necton, benthos, tel que l'entendait H. Potonié. **car il ne peut être attribué qu'aux êtres, animaux ou plantes, vivant fixés sur le fond** d'une aire de sédimentation aquatique.

Cette concession à l'allochtonie des partisans de la formation sur place était de peu d'importance car elle permettait à Jules Cornet (5) d'écrire en 1913, *que dans 99 % des gisements houillers mondiaux les houilles avaient des origines incontestablement autochtones.*

Actuellement si l'étude microscopique des houilles n'était venue révéler leur structure et démontrer que dans les bassins paraliques les sédiments allochtones que sont ces charbons reposent constamment sur des murs à *stigmara* cette concession de 1 % à l'allochtonie n'existerait même plus, car il résulte des observations minutieuses de Paul Bertrand, de M. Pierre Pruvost, de ses collaborateurs et de nombreux Ingénieurs des gisements du Centre de la France *que dans ces bassins limniques la présence de murs à stigmara sous les couches de houille est un phénomène tout aussi fréquent que dans les bassins paraliques* de sorte que l'on doit admettre aujourd'hui le fait que *dans les deux types de gisements houillers les couches de houille reposent le plus souvent sur un mur à stigmara ou à radicules.*

L'étude microscopique de très nombreuses houilles stéphaniennes, de provenances diverses, m'ayant révélé *que le caractère incontestablement allochtone de toute les houilles westphaliennes, examinées à ce jour, s'y trouve encore accentué* il me suffirait d'invoquer l'argument pétrographique qui en résulte pour affirmer ce fait d'observation *que les couches de houille allochtones reposent le plus souvent sur un mur à stigmara où s'observent non moins constamment les traces du phénomène incontestablement autochtone* qu'était la croissance en cet endroit des végétaux de la forêt houillère.

Cette superposition paraissant à première vue quelque peu paradoxale il me paraît nécessaire de l'expliquer en invoquant non plus les résultats de mes recherches personnelles sur la pétrographie de la houille mais en faisant état des faits essentiels que nous révèle l'étude de la stratigraphie houillère en précisant en même temps mes idées sur le mode de formation des charbons paléozoïques et de leurs stamper stériles.

FORÊTS ENSEVELIES ET SOLS DE VÉGÉTATION FOSSILES —

*Leur mode de répartition dans les formations stéphaniennes. —*

Le fait que, dans les formations westphaliennes du N. de la France j'ai été amené à constater (6) que des houilles de spores considérées par les autochtonistes eux-mêmes comme des *sédiments éoliens* (7) ou d'autres types de houilles incontestablement allochtones que sont celles formées de menus fragments de feuilles ou de cuticules, d'une part, ou de poussières ligneuses, d'autre part, reposent directement dans la majorité des cas, sur un mur à *stigmaria* m'a amené à émettre l'idée, que comme l'exige la théorie du transport *ces sols de végétation fossiles* possédaient déjà ce dernier caractère *avant le dépôt de l'alluvion végétale*. Cela revenait à dire que leur surface constituait alors une *aire d'érosion* ou *d'ablation* sur laquelle s'effectuait la transgression ou la régression qui, suivant les circonstances, présidait à la formation de la veine (8). Autrement dit, selon moi, *la destruction de la forêt houillère du mur était toujours un phénomène bien antérieur à celui de l'accumulation végétale qui recouvre ce dernier et les débris végétaux de la dite accumulation provenaient de la destruction d'autres forêts occupant la zone bordière de la lagune, ce mur à stigmaria se trouvant au moment du dépôt plus ou moins loin du bord et immergé sous une lame d'eau plus ou moins épaisse.*

Cette idée de la destruction préalable de la forêt qui a vécu sur ce mur m'a conduit à admettre qu'entre ce *sol de végétation fossile*, dans le sens le plus net de ce dernier qualificatif, et les *forêts ensevelies* il doit exister des différences fondamentales susceptibles de nous expliquer le développement à l'époque houillère de phénomènes géologiques aussi différents entraînant dans un cas la destruction de la quasi totalité de végétaux arborescents et dans l'autre leur conservation totale. Cette explication il m'a été très facile de la trouver dans les remarquables travaux de C. Grand'Eury (3) sur les Forêts fossiles et les Sols de végétation fossiles.

Ce n'est qu'assez récemment que toute l'importance et tout l'intérêt des observations de Grand'Eury se sont

révélés dans leur intégralité. Cet auteur s'était trop désintéressé de la fréquence des murs à *stigmaria* du Westphalien qui gênait ses conceptions allochtones d'alors, tandis que de leur côté les autochtonistes n'ont eu que trop tendance à exagérer l'importance de cette même fréquence sans tenir compte des travaux de Grand'Eury qui révélaient de nombreux faits d'observation non moins gênants pour la théorie de la formation sur place. Cela semble bien être la double cause d'une carence qui ne devait cesser que le jour où les travaux récents des géologues houillers nous ont appris que les murs ou sols de végétation fossiles sont aussi fréquents sous les veines stéphaniennees que sous les veines westphaliennes, seul le fait qu'ils sont moins nettement caractérisés ayant pu faire croire à l'absence ou à la rareté des murs stéphanienens.

C'est en coordonnant toutes ces connaissances, sans chercher à écarter et à passer sous silence les faits d'observation qui semblaient contraires à la théorie du transport que je désirais étayer, que j'ai été amené à en tirer les conclusions suivantes que je crois devoir signaler, aujourd'hui à l'attention des géologues et des techniciens.

Les forêts houillères ont laissé dans les formations stéphaniennees trois types bien différents de vestiges de leur activité qui, même en faisant abstraction de ce que nous ont appris sur leur origine allochtone l'examen microscopique de leurs houilles, nous permettraient d'affirmer que les veines de charbon se sont bien formées par transport suivant un mécanisme qu'avait admis Grand'Eury avant de se déclarer partisan d'une formation sur place, mécanisme dont je devais par la suite prouver l'existence dans les formations westphaliennes en m'appuyant sur des faits d'observations tout différents portant sur les houilles elles-mêmes, alors que Grand'Eury n'avait pu observer que ce qui se passait dans les roches stériles.

Ces trois types de vestiges sont les suivants :

1° — Les forêts ensevelies constituées par des arbres entiers enracinés avec leurs *radicelles*, leurs *racines*, leurs *futs*, leurs *branches* et leurs *feuilles*, enlisées sur place par l'alluvion, telles que celles décrites et figurées par Grand'Eury et que l'on observe encore aujourd'hui dans les carrières où l'on exploite les grès houillers.



2° — Les *sols de végétation fossiles* (\*) décrits et figurés par ce même auteur où l'on ne retrouve plus que l'extrême base des troncs (souches) les racines et les radicales qui nous apportent la preuve que dans certains cas toutes les parties aériennes des arbres houillers ont été détruites et emportées au loin. Dans ces deux cas la croissance étagée des racines indique bien qu'avant de périr les arbres houillers ont du lutter contre un ensablement ou un envasement consécutif au développement d'une période de régression.

3° — Les murs à radicales (\*) qui ont échappé à l'observation pendant fort longtemps en raison du fait que les *stigmaries* caractéristiques des murs westphaliens y sont rares et qu'ils ne s'observent pas toujours directement sous les couches de houille qui en sont alors séparées par des roches sans radicales et qui existent souvent en pleine formations stériles.

Cette triple distinction acquiert toute son importance lorsque l'on constate que l'on n'a jamais observé dans les deux premiers cas (sol des forêts ensevelies ou sols de végétation fossiles) l'existence d'une couche de houille ni même la trace de la couche d'humus que H. Potonié considérait comme le point de départ de la formation de ces charbons humiques qui n'ont jamais pu être observés au

---

(\*) Je me trouve amené à utiliser ici le terme «sols de végétation fossiles» dans le sens restreint qu'employait Grand'Etry et qui désigne alors des sols de végétation contenant des souches en place et les appareils radiculaires complets des arbres houillers, c'est-à-dire des sols où subsistent encore des vestiges (souches) des parties aériennes des dits arbres. Il est évident que dans le sens large du terme, «sols de végétation fossiles», beaucoup plus employé, ce terme sert à désigner indifféremment ces sols à souches en place et les murs à radicales et les murs à stigmaries où, au contraire, une partie des appareils radiculaires (parties proximales des racines) a été enlevée en même temps que les souches. Ces trois types de sols houillers sont de toute évidence des sols de végétation fossiles, de sorte que c'est dans ce sens large que j'utiliserai désormais ce terme pour désigner parfois les murs à radicales ou à stigmaries qui sont fréquents, tandis que les couches à souches en place sont beaucoup moins fréquentes dans le Stéphanien et pratiquement inexistantes dans le Westphalien.

microscope, constatation qui s'explique très aisément par le fait que les forêts tropicales auxquelles on a comparé les forêts houillères, sont, comme cela est bien connu, caractérisées par des couches d'humus extrêmement minces qui ne sauraient raisonnablement être considérées comme pouvant avoir été à l'origine de la genèse de puissantes couches de combustibles (\*).

Par contre, d'après les observations beaucoup plus récentes des nombreux chercheurs auxquels j'ai fait allusion précédemment, les couches de houille stéphanienne s'observent constamment en superposition ou tout au moins en relation de voisinage avec les murs à radicelles qui sont dans ces formations plus récentes les équivalents des murs à *stigmaria westphaliens*.

Cette constatation, que certains ont pu considérer comme un nouvel argument en faveur de l'autochtonie, constitue selon moi la meilleure des preuves de l'allochtonie des veines de houille stéphanienne, car elle met en évidence que ces houilles se sont accumulées sur des aires d'érosion et d'abrasion typiques.

En effet, si les sols de végétation fossiles, tels que les a décrits Grand'Eury, se rapprochent des sols de végétation des forêts ensevelies par l'absence de houille à leur surface, ils se rapprochent des murs à radicelles par un autre caractère qui est celui de la destruction et de l'ablation des parties aériennes des arbres houillers qui, de toute évidence, ont été arrachées de leur lieu d'origine, emportées au loin et que l'on retrouve sous des formes diverses dans les stériles (troncs debout des toits) ou dans les houilles (poussières végétales de tes roches combustibles).

---

(\*) Ce fait que les forêts tropicales possèdent un humus très mince qui favorise leur destruction et l'envahissement rapide des zones désertiques a été rappelé récemment par M. Ch. Dehay, Professeur de Botanique à la Faculté de Médecine et de Pharmacie, dans une communication faite à la Société des Sciences de Lille. Il démontre l'impossibilité de l'hypothèse de base de H. Potonié, sur la formation des charbons humiques que cet auteur opposait aux charbons sapropéliens. D'ailleurs l'étude microscopique des houilles a démontré depuis qu'aucune de leurs parties ne correspond à ces deux conceptions théoriques.

Ce qui différencie les sols de végétation fossiles, au sens strict, des murs à radicelles c'est uniquement le fait que dans ces derniers les racines elles-mêmes ont été enlevées par les phénomènes d'érosion qui n'ont laissé subsister dans les roches argileuses ou gréseuses que les chevelus de fines radicelles.

Cette notion évidente, que les murs à radicelles du stéphanien sont des surfaces d'érosion et d'abrasion, j'ai cru devoir l'étendre, pour des raisons que j'exposerai plus loin, aux murs à *stigmaria* du westphalien et c'est ce rapprochement qui m'a amené à affirmer dans une publication déjà ancienne (8) que dans le bassin paraliq (b. externe) du Nord de la France les alluvions végétales essentiellement allochtones qui ont été à l'origine de nos veines de houilles se sont déposées au cours de transgressions ou de régressions sur des roches stériles diverses qui, dans la plupart des cas, avaient servi de sols de végétation à des forêts antérieurement détruites.

Actuellement l'étude microscopique de nombreuses houilles stéphanienues m'amène à affirmer qu'elles ne diffèrent pas sensiblement des houilles westphaliennes et qu'il est évident qu'elles ont pris naissance dans des conditions identiques, fait d'autant plus intéressant à noter que dans ces deux formations les allures des sédimentations stériles étaient fort différentes.

### — III —

#### PREUVES DE LA DESTRUCTION CONSTANTE DES FORÊTS WEST-PHALIENNES. —

*Preuves que les murs à Stigmaria représentent toujours des surfaces d'érosion. —*

La particularité qui m'a le plus frappé lorsque j'ai cherché à comparer les caractéristiques générales des formations stéphanienues c'est le fait que les autochtonistes semblent avoir ignoré ou dont ils ont tout au moins méconnu l'intérêt que dans les puissantes formations westphaliennes qui font l'objet depuis fort longtemps, tant en France, qu'en Allemagne, en Angleterre, en Belgique, etc, d'exploitations importantes et intensives, on a jamais observé la présence de forêts fossiles ou de sols de végétation

*fossiles avec souches en place* tels que ceux qu'avait si bien décrits Grand'Eury dans le Bassin Stéphanien de la Loire.

Ce fait aurait dû paraître d'autant plus étonnant aux partisans de la formation sur place des couches de houille qu'il coïncidait avec la fréquence extraordinaire des murs à *stigmaria* et que les caractères généraux des roches stériles westphaliennes semblaient devoir se prêter beaucoup mieux à la fossilisation et à la conservation sur place de forêts entières ou de souches en place que ceux infiniment plus grossiers du stéphanien. L'on sait en effet, qu'alors que dans ce dernier abondent surtout les sédiments grossiers allant de fleuves de blocs à des mers de rochers et à des cônes d'éboulis, d'une part, à des schistes fins, d'autre part, et comprenant de nombreuses brèches ou poudingues et des grès feldpathiques et grossiers, toutes roches qui sont peu propices, étant donné l'idée de sédimentation tumultueuse qu'ils évoquent à la conservation de forêts entières ou de souche en place, les formations westphaliennes sont caractérisées au contraire, par l'abondance des schistes et la finesse de grain de leurs sables (9).

Or, la coincidence de ces deux faits d'observation ne signifie rien d'autre que les forêts westphaliennes étaient constamment détruites sur place et leurs matériaux enlevés, fait naturellement peu compatible avec la théorie de la formation sur place, mais qui peut seul expliquer certaines particularités de la sédimentation westphalienne que je rappellerai dans les développements suivants.

#### A. — LES CARACTÈRES GÉNÉRAUX DES MURS A STIGMARIA. —

(Première preuve de la destruction constante des forêts westphaliennes).

1° — *Que doit-on entendre par le terme « autochtonie des murs à stigmaria ».* —

Ce terme doit être précisé, car il n'est pas douteux qu'il est susceptible de se prêter à une confusion grave, qui consisterait à croire que la roche du mur a une origine autochtone alors que constituée par des schistes argileux gris tendres, mal stratifiés, par des schistes francs, des

psammites ou des grès *la roche du mur a toujours une origine allochtone incontestable.*

Ce qui est autochtone dans le mur c'est uniquement le phénomène de la croissance sur une roche quelconque d'une végétation arborescente de Sigillaires ou de Lépidodendrons qui presque toujours n'a laissé pour vestiges de son existence que ses *radicelles* et moins fréquemment ses *stigmaria*. Ceci conduit à cette remarque dont l'importance n'échappera à aucun géologue, *que la présence de racines ou d'appendices radiculaires (stigmaria) dans une roche donnée, ne préjuge en rien de l'origine de cette roche* puisqu'elle prouve simplement que la roche en question est devenue à un moment donné le lieu d'installation d'une forêt houillère.

Ramenée à cette notion précise et conforme aux faits d'observation la notion de l'autochtonie des appareils radiculaires des plantes houillères des murs ne prête guère à discussion et fort rares sont les auteurs qui comme le regretté Xavier Stainier se sont risqués à la mettre en doute en affirmant que les radicelles des murs formés de parties brisées étaient des éléments transportés. Cette manière de voir peut s'expliquer, selon moi, en admettant que ces radicelles sont bien en place, mais que les remaniements, dont il sera question plus loin ont provoqué leur morcellement en accentuant ou en déterminant, peut-être, la cassure raboteuse et irrégulière de certaines roches de mur.

2° — *Caractères distinctifs des murs à stigmaria.* —

Nous venons de voir que n'importe quel sédiment houiller pouvait avoir été transformé après coup en mur à *stigmaria* et de fait lorsque deux veines sont très rapprochées il n'est pas rare que le toit de la plus ancienne n'ait été métamorphosé en mur de la suivante. Les caractères lithologiques des murs sont donc très variables et à ce point de vue on se borne à admettre avec J. Cornet (10) *que même en l'absence de toute trace de fossile végétal, et par conséquent de stigmaria et de radicelles, les schistes de murs se reconnaissent aisément des schistes de toit en ce qu'ils sont plus tendres, plus gris, sans stratification, à cassure raboteuse et peu micacés.*

Ce qui différencie essentiellement les murs ce sont les *fossiles caractéristiques* que sont les *stigmaria* et les *radicelles de stigmaria* en place, ces dernières étant beaucoup plus fréquentes que les premiers.

Or, les *stigmaria* ne représentent uniquement, comme l'on sait, que les parties distales ou *appendices radiculaires* des Sigillaires et des Lépidodendrons et cette monotonie des caractères paléontologiques des murs suscite, selon moi, les deux remarques suivantes dont l'importance n'échappera à personne.

a) On ne peut que s'étonner du fait que dans les murs à *stigmaria* où abondent les radicelles de ces appendices radiculaires des Lépidophytes, *on ne retrouve presque jamais*, de l'aveu même des autochtonistes (11) *les parties souterraines des autres plantes houillères* telles que les Calamites, les Cordaïtes et les Fougères, racines qui d'après Cornet sont rares dans les murs de nos bassins. Or, cette absence ou cette rareté, les autochtonistes ont cru devoir l'expliquer en admettant que ces plantes moins bien enracinées que les Lépidodendrons ou les Sigillaires ont complètement disparu des murs en n'y laissant aucune trace, *ce qui revient à admettre leur enlèvement en entier du sol de la forêt houillère et leur transport*, idée qui n'est guère compatible avec la notion de la formation sur place puisqu'elle revient à reconnaître la réalité du transport que l'on nie par ailleurs.

b) Le deuxième fait étonnant est *l'absence quasi constante* sur ces sols de végétation de forêts, soi disant enfouies sur place, *de souches en relation avec les appendices radiculaires que sont les stigmaria*. De telles souches enracinées existent bien dans certains murs, mais y constituent des raretés qui ornent nos musées (\*). Les autochtonistes sont d'accord pour admettre que les souches enracinées sont très rares dans les murs, alors que ces mêmes souches mutilées de leurs troncs et de leurs racines se retrouvent, au contraire, en abondance dans certains toits où

---

(\*) C'est à ce type qu'appartiennent les souches exposées aux Musées de Berlin, de Manchester, de Louvain, à l'école des Mines de Mons et au Musée houiller de Lille.

elles sont bien connues sous les noms de *cloches*, de *coal pipes* ou de *Sargdeckels* (couvertures de cercueils), car elles y constituent un grave danger d'exploitation cause de maints accidents mortels.

Cette fréquence des souches mutilées dans certains toits a bien été mise en évidence par Ch. Barrois (12) qui en a observées au toit de 19 couches de houille dans la Concession de Courrières et au toit de 7 veines de la Concession de Liévin, où ces troncs reposaient sur des couches de houilles de cutine incontestablement allochtones.

Si l'on ajoute à cela que les troncs et les fûts de Sigillaires et de Lépidodendrons se retrouvent fréquemment aplatis et étalés à plat dans les roches de toit ou dans les stériles, le fait que leurs souches ont disparu des murs à *stigmaria* et se retrouvent surtout dans les toits des veines de houille mêlés à d'autres éléments transportés, suffit, selon moi, pour faire admettre que bien que solidement enracinées dans leur sol de végétation les Lépidophytes ont subi le sort commun attribué par les autochtonistes aux Calamites, aux Cordaïtes et aux Fougères, leurs parties aériennes, leurs souches et les parties proximales de leurs racines ayant été, comme je l'ai admis antérieurement, arrachées de leurs sols de végétation où elles n'ont abandonné que leurs *stigmaria* et leurs radicules et transportées au loin là où nous retrouvons leurs débris plus ou moins morcelés suivant un mécanisme que j'ai étudié en détail dans un mémoire antérieur (13).

En résumé, par le seul fait de leurs caractères mêmes et de faits d'observation cités par les autochtonistes eux-mêmes, on arrive à cette conclusion que les murs à *stigmaria* du Westphalien représentent toujours des surfaces d'abrasion d'où toute trace des arbres houillers autres que les *stigmaria* et leurs radicules avaient complètement disparu avant que les surfaces d'érosion qu'ils représentent n'aient été le lieu des phénomènes d'alluvionnement subséquents.

En dernière analyse, le caractère paléontologique essentiel des murs (présence de *stigmaria* et surtout de radicules) s'expliquent par le fait que, comme je l'ai mon-

tré antérieurement (13), l'organisation des Lépidophytes (Sigillaires et Lépidodendrons) était telle qu'aussitôt après leur mort ces arbres géants des forêts houillères s'abattaient en ne laissant dans leur sol de végétation que les parties distales de leurs racines et surtout leurs innombrables radicelles.

Cette constatation prouve que les forêts westphaliennes subissaient successivement des phénomènes de destruction totale, que prouvent, du reste, d'autres faits d'observation que j'invoquerai ci-dessous, mais dès maintenant je tiens à signaler que ces faits observés dans les murs sont incompatibles avec la théorie de la formation sur place, car comment pourrait-on admettre dans ce cas, que les phénomènes qui ont provoqué le déracinement ou l'abattage des grands arbres houillers aient pu respecter les accumulations végétales qui, dans cette hypothèse, auraient dû recouvrir le sol de végétation.

B. — FRÉQUENCE DES MURS A STIGMARIA SANS HOUILLE. —

(Deuxième preuve de la destruction constante des forêts westphaliennes). —

Si les murs à *stigmara* ne s'observaient que sous les veines de houille, les autochtonistes pourraient prétendre avec une apparente vraisemblance que les arguments que je viens d'exposer ne s'opposent pas absolument à l'hypothèse de la formation sur place puisqu'en admettant le fait de la destruction de la forêt on peut supposer que ce sont les arbres effondrés sur place qui ont donné naissance à la couche de houille. Cette manière de voir n'est guère soutenable, car il faudrait faire intervenir alors une destruction brusque et ressusciter dans ce cas particulier la théorie des cataclysmes qui n'a plus guère de partisans aujourd'hui. De plus, cette hypothèse ne pourrait guère être admise que si les houilles étaient constituées d'un enchevêtrement de grands débris végétaux comme on le croyait autrefois. Or, l'étude microscopique qui montre qu'elles dérivent de poussières végétales prouve qu'il n'en a jamais été ainsi et que cette dernière hypothèse elle-même est fautive.



D'autre part, cette hypothèse de l'accumulation sur place de tous ces arbres brusquement détruits *ne permettrait pas d'expliquer l'existence de murs à stigmaria sans houille* qui sont aussi fréquents et peut-être même plus fréquents que les murs recouverts de charbon.

C'est un fait bien connu et admis par tous les partisans de la formation sur place que les murs sont bien plus fréquents dans le Westphalien que les couches de charbon et qu'ils s'observent souvent sans superposition de houille, de sorte que J. Cornet a pu écrire à ce sujet « *Les murs sont des éléments plus constants que les couches de houille* » ils « *peuvent continuer à exister lorsque les couches de houille s'amincissent et disparaissent* » (*loc. cit.*, § 1094); de sorte que l'« *on rencontre dans l'examen des carottes de sondage et dans les boueux beaucoup d'exemples de toits et de murs adossés, sans interposition de charbon* » (*loc. cit.*, § 1.093. Note infrapaginale).

Après ce qui vient d'être dit, la fréquence de ces murs à *stigmaria* sans houille, recouverts directement par une roche allochtone de toit, acquiert selon moi, une signification importante surtout si l'on considère qu'entre ce mode de recouvrement stérile et le cas de la superposition d'une veine de charbon, *il existe des formes de passages graduels qui se réalisent fréquemment lorsque les veines de houille diminuant d'épaisseur, se réduisent peu à peu à de minces passées* (14), phénomène qui détermine le rapprochement progressif de leur toit et de leur mur et qui nous permet d'observer le passage latéral du faciès organogène (houille) au faciès minérogène (roche de toit) représentant tous deux des sédiments allochtones interstratifiés.

D'autres part, les *murs à stigmaria sans houille* se révèlent, par ailleurs, comme étant identiques aux murs à *stigmaria* situés directement sous les veines, les seuls fossiles qu'on y trouve en abondance étant les radicules de *stigmaria* et les *stigmaria* en place, toute trace des souches, des fûts et d'autres parties aériennes des Lépidophytes correspondantes ayant disparu comme les vestiges des calamites, des Cordaïtes ou des Fougères dont les racines sont absentes ou rares.

*Or, dans ce cas, le fait que l'on n'observe aucune formation charbonneuse entre le mur et le toit directement accolés prouve, jusqu'à l'évidence, que la forêt carbonifère avait complètement disparu de son sol de végétation avant que ce dernier ait été recouvert par les boues argileuses ou les sables qui par durcissement et consolidation ont donné le schiste ou le grès du toit.*

Les houilles de cutine (h. de spores ou de cuticules) les houilles ligno-cellulosiques et les houilles mixtes étant des sédiments allochtones au même titre que les schistes, les psammites ou les grès des toits, *il est donc bien prouvé que dans tous les cas les murs à stigmaria représentaient des surfaces d'érosion ou d'ablation* phénomène qui implique la destruction préalable des forêts qui s'y étaient installées et qui y avaient vécu jusqu'au moment où des phénomènes de transgression ou de régression consécutifs à une subsidence ou à un progrès de l'alluvionnement ont entraîné la destruction par inondation ou exondation des forêts marécageuses, destruction qui n'était pas dans ce cas un phénomène brusque et général mais *un phénomène lent et continu*, car dans les deux cas les conditions favorables à l'enracinement et à la croissance des végétaux houillers se trouvaient réalisées à l'opposé de la lisière où avaient lieu les destructions continues.

Sauf les cas d'affaissements brusques du fond de la lagune ou celui d'envasement et d'ensablement très rapides, *la destruction continue des forêts westphaliennes ne provoquaient que le déplacement incessant des limites des régions boisées, de sorte que la forêt conservant toujours à peu près la même étendue était toujours capable de produire les myriades de spores et de débris de feuilles ou de tissus ligneux que nous retrouvons fossilisés dans les houilles.*

C. — EXISTENCE DE VEINES DE HOUILLE NE REPOSANT PAS SUR DES MURS A STIGMARIA OU A RADICELLES. —

*(Troisième preuve de la destruction constante des forêts westphaliennes. —*

On a cité depuis fort longtemps des exemples classiques de couches de houille ne reposant pas sur des murs à racines, que je ne rappellerai ici que pour mémoire, car

ils n'intéressent pas les formations westphaliennes où des phénomènes analogues sont loin d'être rares. C'est, en effet, dans ces conditions de gisement que se trouvent les charbons de veines reposant sur un *mur de gayet* (Cannel coal) roche combustible particulière représentant une formation assez profonde et que les autochtonistes considèrent comme ayant une origine éolienne incontestablement allochtone. Il en est de même pour la houille reposant sur un *sillon intercalaire de Gayet* surmontant un sillon de houille dont il forme le toit ou sur une *intercalation stérile sans racines* formée d'un lit de schiste ou de grès avec, parfois, des interstratifications de minces lits de houille qui mettent en évidence les passages latéraux des faciès houille, schistes et grès, passage qui ne peuvent s'expliquer qu'en admettant que les houilles sont des sédiments allochtones au même titre que ces deux roches minérogènes auxquelles on les retrouve souvent mélangées. Tous ces faits sont autant d'arguments en faveur de la théorie du transport dont j'ai fait état antérieurement (6), ce qui me permettra de ne parler ici que *du cas dont la fréquence relative m'a été signalée par Paul Bertrand, où entre une veine de houille et un mur à stigmaria bien caractérisé, il existe une intercalation plus ou moins épaisse d'une roche stérile sans racines ne contenant aucune trace de l'installation d'un sol de végétation*. Ce sont de telles roches dépourvues de racines auxquelles on doit rapporter ces murs, que l'on distingue facilement des toits, «*même en l'absence de toute trace de fossile végétal*» dont parle J. Cornet (*loc. cit.*, § 1.098), grâce à certains caractères distinctifs et notamment à la cassure raboteuse et irrégulière des schistes.

C'est comme un argument en faveur de la théorie de la formation sur place que les autochtonistes citaient de telles superpositions *le simple voisinage d'un mur à stigmaria sous une couche de houille*, même lorsque ce mur est séparé du charbon par une roche stérile sans racines, constituant pour eux une confirmation de leur thèse.

Pour moi cette triple superposition assez fréquente «*houille — roche stérile sans racines — mur à stigmaria*» a une toute autre signification, *car elle nous apporte la preuve que dans ce cas le dépôt incontestablement alloch-*

*zone qu'est la roche intermédiaire sans racines s'est déposée sur un mur où toutes les parties de la forêt houillère autres que les stigmaria et leurs racelles avaient été préalablement enlevées et transportées ailleurs.*

La présence de la roche stérile sans racines entre le mur à *stigmaria* et la base de la couche de houille nous apporte la preuve qu'en de tels points la forêt houillère avait été complètement détruite et la quasi totalité de ses débris enlevés bien avant le début de l'accumulation végétale postérieure elle-même à la roche stérile sans racines sur laquelle elle repose directement.

Cette manière de voir explique en même temps la cassure raboteuse et irrégulière de la roche intercalaire que les autochtonistes attribuent à un remaniement par d'hypothétiques radicales qui auraient disparu des dites roches tout aussi mystérieusement que les Cordaïtes, les Calamites et les Fougères entières des murs à *stigmaria* car dans ce cas il est évident que le véritable mur à racine a été immergé du fait d'une subsidence ou d'un affaissement brusque et a fait partie du sol de la lagune houillère en une zone où se déposaient surtout des boues argileuses fines, pauvres en micas et plus rarement des sables. Or, dans ces conditions les éléments minérogènes alumineux ou quartzeux ont pu subir des remaniements sur place du fait du clapotis de l'eau déterminé par l'action des vents sur la surface de la lagune ou de courants. Ces roches encore meubles auraient été le lieu du développement de ces rides simples ou compliquées connues sous le nom de *ripple marks* qui fossilisés au cours de la diagénèse précoce de ces sédiments meubles détermineraient la cassure raboteuse et irrégulière des roches consolidées qui en dérivent.

Cette troisième preuve de la destruction totale de la forêt houillère met en jeu les mêmes causes qui ont déterminé le recouvrement direct d'un mur à *stigmaria* par une roche de toit que j'ai évoquées comme deuxième preuve des mêmes destructions quasi totales. A vrai dire elle n'en constitue qu'un cas particulier qui cependant nous apporte un argument nouveau en faveur de la théorie du transport, car dans ce cas la roche stérile sans racine, d'origine

*allochtone incontestable*, s'intercalant entre le mur à *stigmara* et la veine de houille qui la surmonte, nous apporte la preuve non moins incontestable que la houille de la dite veine ne peut dériver en aucune façon de la forêt qui aurait été détruite sur place et fossilisée *in situ*.

En même temps cette impossibilité nous apporte la preuve de la destruction, de l'ablation et du transport au loin des arbres des forêts houillères et de leurs débris.

— IV —

CAUSES ET MÉCANISME DE LA DESTRUCTION CONSTANTE DES FORÊTS WESTPHALIENNES. —

*Explication de la production en quantités considérables des spores, des débris de feuilles et des débris de tissus ligneux des houilles.* —

Dans cette note, où j'ai surtout pour but d'expliquer la formation de la houille par transport, il est évident qu'il convenait d'apporter d'abord la preuve de la destruction des forêts westphaliennes, cette destruction étant l'acte initial générateur des poussières ligneuses des charbons ligno-cellulosiques.

Or, si l'on admet cette manière de voir, la fréquence et l'abondance des murs à *stigmara* semblent, à première vue, si on les considère comme des aires de destruction et d'ablation, conduire à attribuer une importance telle aux phénomènes de destruction des forêts houillères qu'il paraît assez difficile, dans de telles conditions, d'expliquer que ces forêts aient pu produire les quantités prodigieuses de substances végétales nécessaires à la formation des veines de houille.

En réalité, si la coexistence de phénomènes contradictoires peut paraître un peu paradoxale il n'y a là qu'une apparence qui cesse d'exister si l'on songe que si ces destructions semblent aujourd'hui s'être généralisées dans toute l'étendue des gisements, elles se sont en réalité échelonnées dans les espaces de temps très longs que représentaient les périodes successives de transgressions et de régressions qui peuvent seules expliquer la répétition verticale des faciès observée dans quelque 2.000 mètres de sédi.

ments houillers formés de couches alternantes de schistes, de grès et de houille disposés en strates d'épaisseurs variables.

L'étude du mécanisme de la destruction des forêts westphaliennes résultant elle-même des mêmes transgressions et régressions va me permettre d'expliquer ce fait paradoxal, à première vue, que des forêts en voie de destruction constante ont pu par de simples déplacements de leurs aires de distribution atteindre des importances et une luxuriance qui semblent n'avoir jamais été égalées.

A. — MÉCANISME DE LA DESTRUCTION DES FORÊTS WESTPHALIENNES AU COURS DE VARIATIONS INCESSANTES DE LEURS AIRES DE DISTRIBUTION. —

Ce mécanisme a été exposé et expliqué par moi, il y a une quinzaine d'années, avec publication de figures et de schémas explicatifs (15) ce qui me permettra de n'en rappeler ici que les idées essentielles.

Les travaux de Grand'Eury avaient montré depuis longtemps, et tous ceux des paléobotanistes l'ont confirmé depuis, que la *végétation arborescente houillère a toujours été une végétation paludéenne*, que certains considèrent comme ayant pu croître en des zones franchement inondées, mais qu'il paraît préférable, en tenant compte de ce que nous apprend la physiologie végétale, de *considérer plutôt comme une forêt ayant poussé sur un sol vaseux très humide* constamment irrigué par des chenaux inondés, sols occupant tous les espaces exondés sur lesquels s'enracinaient les différents types de végétaux carbonifères, car ainsi se trouvaient satisfaites ces deux exigences naturelles de permettre, d'une part, à leurs racines de respirer, et, d'autre part, pour ces végétaux à croissance rapide de trouver les quantités énormes d'eau nécessaires à leur développement et à la turgescence de leurs tissus nous ou peu lignifiés.

De telles zones, partiellement inondées et constamment irriguées, ne pouvaient exister que dans le voisinage du bord de la lagune houillère dans des régions basses à relief peu accusé. Dans ces conditions les aires de répartie-

tion des forêts houillères consistant en marécages à sol partiellement émergé *ne pouvaient être réalisées que dans des bandes plus ou moins étroites* jalonnant les bords de la lagune à peu près partout sauf en certains points où l'existence de courant ou des phénomènes d'alluvionnement minérogènes empêchaient de tels reliefs mixtes de se produire. Il est probable que ces bandes plus ou moins étroites ou larges suivant la configuration générale du terrain et du rivage *devaient constituer des sortes d'oasis à végétation luxuriante* au delà desquels *des zones dénudées et désertiques* formaient les aires d'érosion intense à relief plus accentué qu'attaquaient constamment les eaux sauvages provenant des pluies diluviennes si fréquentes dans les régions où règnent des climats tropicaux ou équatoriaux.

Ce contraste existant entre des régions à surfaces limitées à végétation exubérante et des espaces beaucoup plus vastes à caractères désertiques explique la genèse simultanée des houilles et des roches stériles, la faible épaisseur relative des veines de charbon et la puissance des intercalations stériles.

Il est non moins certain *que les limites respectives de la lagune houillère, réceptacle de la plupart des sédiments minérogènes ou organogènes, de la zone marécageuse où croissait la forêt et des surfaces désertiques* qui constituaient l'arrière pays ne restaient pas immuables, les phénomènes de subsidences ou d'affaissements brusques (16), d'une part, et les phénomènes d'alluvionnement, d'autre part, déterminant des *transgressions* ou des *régressions* qui provoquaient *des déplacements incessants des lignes de rivage*.

L'on comprend facilement que dans ces conditions certaines parties des aires marécageuses cessaient d'être propices au développement des végétaux houillers, tandis que des espaces aquatiques ou désertiques s'incorporant à la zone marécageuse permettaient l'enracinement et la croissance de nouveaux arbres carbonifères alors que des arbres préexistants se trouvaient, au contraire, voués au dépérissement, à la mort et à la destruction. Les subsidences ou les affaissements brusques déterminaient des des-

tructions par immersions auxquelles j'ai attribué la gène-  
se du bois gélifié des houilles (*Xylain*, *Xylovitrain*) (17),  
tandis que l'inondation de terres primitivement exondées  
permettaient l'extension de la forêt marécageuse vers la  
terre ferme en même temps que la formation de sédiments  
transgressifs en d'autres régions du bassin de sédimenta-  
tion. A l'inverse, lorsque les phénomènes d'alluvionnement  
l'emportaient une partie des zones marécageuses s'incor-  
porant à la terre ferme voyait ses arbres dépérir par  
dessèchement en donnant naissance aux débris de bois qui  
se sont transformés en *Fusain* (17), tandis que l'envase-  
ment ou l'ensablement de parties marginales de la forêt,  
appartenant primitivement au domaine franchement aqua-  
tique, devenaient propres à la croissance des arbres houil-  
lers.

Dans ces conditions, dans un espace relativement res-  
treint de la zone boisée, les changements incessants de la  
ligne de rivage *ne modifiaient pas sensiblement la surface  
des espaces boisées et tout en subissant des phénomènes de  
destruction continuels la forêt westphalienne pouvait assu-  
rer la synthèse et la gène de quantités de substances  
végétales à peu près constantes.*

B. — CAUSES DE LA PRÉDOMINANCE DE LA FORMATION DES  
COUCHES DE HOUILLE AU COURS DES PHÉNOMÈNES DE  
TRANSSESSION. —

J'ai été amené à montrer que la formation des veines  
de houille et leur accumulation sur des murs à *stigmaria*  
avait eu lieu aussi bien au cours des phénomènes de *trans-  
gression* que des phénomènes de *régression* dont les alter-  
nances, les répétitions et les fréquences peuvent seules  
expliquer les *répétitions verticales des faciès* que l'on  
observe constamment dans l'épaisseur des formations  
westphaliennes.

Or, de l'ensemble des observations de M. P. Pruvost  
réalisées au cours de l'étude stratigraphique de nombreux  
gisements de roches combustibles appartenant à des for-  
mations d'âges différents, il ressort clairement que *ce  
serait surtout au cours des phénomènes de transgression  
que se formaient les accumulations végétales de quelque  
importance.*



Cette manière de voir s'accorde parfaitement avec les idées que j'ai émises antérieurement et trouve une confirmation très nette dans ce que je viens de dire.

La fréquence des murs à *stigmaria* sous les couches de houille prouve selon moi, qu'il en a bien été ainsi, *car elle ne devait pouvoir se réaliser que dans le cas de subsidence*. Dans ce cas, en effet, la destruction de la forêt ayant lieu par inondation, le mur ruiné et dépouillé de toute trace végétale autre que ses *stigmaria* et leurs *radicelles*, devenait *partie intégrante du fond de la lagune* et n'y subsistait que des remaniements assez faibles. *Il s'incorporait ainsi aux aires de sédimentation et son recouvrement assez rapide* par les alluvions organogènes (houille) ou minérogènes (sable ou vase argileuse des toits) *assurait sa conservation*.

Il devait en être tout différemment au cours des périodes de régression où la destruction des parties de forêts et la genèse de murs à *stigmaria* résultaient de l'extension des dites parties, *car en ce cas le mur à stigmaria émergé incorporé à la zone d'érosion ou de ravinement des eaux sauvages ou tout au moins à une zone de sédimentation grossière* ne devait pas tarder à subir des modifications profondes et à être recouvert par des sédiments minérogènes assez grossiers. Dans l'hypothèse de la formation par transport il est impossible qu'une alluvion végétale ait pu se déposer sur un tel mur émergé et ceci m'incite à penser *que les couches de houille qui ont pu se déposer au cours des périodes de régression ne reposent pas sur des murs à stigmaria*, mais, comme le fait a été constaté, sur des roches quelconques qui ont préalablement recouvert et éventuellement raviné de tels murs.

Bien plus, *les idées que je viens de développer expliquent pourquoi*, fait qui, comme tant d'autres dans le sujet qui nous occupe, paraît à première vue paradoxal, *c'est surtout au cours des transgressions que se formaient les couches de houille d'une certaine épaisseur* comme l'a constaté M. P. Pruvost.

En effet, les *transgressions* tendaient à augmenter constamment la surface de l'étendue d'eau où s'accumulaient les sédiments westphaliens, que cette surface repré-

senta, comme on l'admet généralement une *lagune côtière* ou comme j'ai plutôt tendance à le croire une *immense vallée inondée* où l'inondation s'accroissait progressivement par suite de modification du niveau de base. Cet accroissement en surface coïncidait forcément avec un *allongement* également continu des zones bordières marécageuses plus ou moins larges ou étroites suivant la configuration du terrain où seules se trouvaient réalisées les conditions favorables à l'installation des forêts houillères.

Dans ces conditions, *l'allongement maximum de la zone boisée* coïncidait forcément avec le *maximum de la transgression* et c'est à ce moment que la forêt carbonifère, occupant des *étendues plus considérables*, était apte à *produire en plus grandes quantités les débris végétaux indispensables à la formation des parties les plus épaisses de nos veines de houille*. Par conséquent, au fur et à mesure que le phénomène de transgression prenait plus d'importance, l'aire de répartition des forêts marécageuses voyait sa surface augmenter, *circonstance qui rendait possible une sédimentation organogène plus intense*.

Il est non moins évident, qu'au cours des phénomènes de *régression* la surface de l'étendue d'eau diminuant progressivement au cours du comblement du bassin sédimentaire, le phénomène inverse se produisait et que les *aires de croissance des forêts marécageuses devenaient de plus en plus réduites*. Si l'on ajoute à cela que l'envasement ou l'ensablement qui résultait d'apports considérables d'éléments clastiques minérogènes devait gêner la croissance des arbres houillers, on conçoit facilement *que dans ce cas l'intensité de l'alluvionnement organogène que représente la formation de la veine de houille tendait vers un minimum*.

#### C. — CAUSE DE LA FRÉQUENCE DES VEINES DE HOUILLE DE SPORES OU DE CUTICULES. —

La destruction constante des forêts houillères, qui, tout en se produisant d'une façon continue, permettait, comme nous venons de le voir, le développement de forêts considérables *explique la genèse des poussières végétales ligneuses des houilles ligno-cellulosiques* et nous fournit

l'explication indirecte de l'abondance des houilles de cutine que sont les charbons de spores ou de cuticules.

Nous avons vu que bien que luxuriante et trouvant toujours des conditions favorables à son développement, la forêt houillère était en voie constante de migration, soit que ses arbres nouveaux aient dû s'installer sur des régions antérieurement inondées et récemment acquises à la zone marécageuse à la suite d'une régression, soit qu'au contraire les nouveaux végétaux s'enracinaient dans des parties conquises par le marécage sur la terre ferme.

Pour triompher dans cette lutte incessante les arbres houillers devaient forcément être pourvus de moyens de reproduction et de dissémination efficaces *et ainsi s'explique cette production prodigieuse de macrospores et de microspores des Lépidophytes qui a concouru à la formation de beaucoup de nos veines de houilles bitumineuses.*

L'extraordinaire abondance des spores de certaines veines va de pair avec la fréquence des *stigmata* et de leurs radicelles dans les murs, ces deux phénomènes étant des preuves particulièrement convaincantes que, comme l'estimait Paul Bertrand (18), en se basant sur d'autres observations, les  $\frac{4}{5}$ <sup>m</sup> des houilles du Nord et du Pas-de-Calais sont formées par les débris des Sigillaires et des Lépidodendrons.

Il suffit d'examiner les troncs de ces mêmes Sigillaires et Lépidodendrons pour se rendre compte pourquoi, *étant données les innombrables cicatrices foliaires qui les ornent*, les feuilles aciculaires de ces plantes produites en quantités prodigieuses *figurent en bonne place parmi ces débris*, circonstance qui explique l'extraordinaire abondance des charbons de feuilles et de cuticules à peu près aussi fréquents que les charbons de spores.

En dernière analyse, le rôle nettement prépondérant joué par les spores et les cuticules des feuilles dans la genèse des charbons s'explique par le seul fait que pour assurer la perpétuation et la persistance des espèces les plantes houillères devaient produire de très grandes quantités de cellules reproductrices et que tant cette sporulation intense que l'importance de leurs corps gigantesques

exigeaient que leurs feuilles jouâssent un rôle important dans les synthèses de leurs substances organiques.

Comme d'autre part la destruction continue de certaines parties des forêts houillères explique la genèse des poussières ligneuses des houilles ligno-cellulosiques nous retrouvons en tout cela un enchaînement logique des faits observés qui me paraît militer en faveur des idées qui viennent d'être exposées.

— V —

OBSERVATIONS RÉCENTES SUR LES CARACTÈRES DES MURS A STIGMARIA ET A RADICELLES. —

(*Remarques sur la formation des sillons stériles de certaines veines de houille*). —

Ayant surtout pour but de prouver la constance du fait de la destruction préalable des forêts des murs à *stigmarmia* avant leur recouvrement par d'autres roches, je me suis attaché à ne faire état que des connaissances acquises depuis longtemps et généralement admises en prenant soin de puiser les indications relatives à ces connaissances classiques dans les publications des autochtonistes eux-mêmes de façon à prévenir toute contradiction ultérieure. C'est à dessein que je n'ai pas fait état dans tout ce qui précède des résultats d'observations plus récentes dont les auteurs se sont déclarés partisans de la théorie du transport.

Depuis que G. Schmitz, récemment converti de l'allochtonie, à l'autochtonie (19), rappelait en 1906 que la présence des murs à *stigmarmia* sous les veines de houille constituait le principal argument de la théorie de la formation sur place des charbons, les nombreuses et minutieuses observations de M. A. Bouroz sur les murs des Concessions de Nœux, Vicoigne et Drocourt avaient montré, bien avant la publication de ce mémoire, que la présence sous les veines de houille, ou sous les sillons de veine de houille de murs à *stigmarmia* n'était pas incompatible avec la théorie du transport et que certains de leurs caractères s'opposaient même à la théorie de la formation sur place. Dans son remarquable mémoire (20) M. Bouroz a insisté sur le fait que la surface du mur, bosselée en raison de la

présence des *stigmaria*, noduleuse et tourmentée comme celle d'un sol dénudé pourvu de racines, constitue une ligne de démarcation nette qui indique la superposition de deux formations essentiellement différentes qui s'observe aussi bien à la base des veines qu'à la base des sillons reposant sur des intercalations stériles à radicules en place. La nature du contact montre constamment d'après cet auteur que les phénomènes qui ont présidé à la formation de la base des couches de houille ne peuvent jamais être considérés comme représentant la continuation des phénomènes qui ont déterminé la formation du mur à *stigmaria*.

Cette manière de voir de M. Bouroz se trouve confirmée par d'autres observations et son travail vient préciser en les illustrant par d'intéressantes figures les notions antérieurement acquises dont j'ai fait état dans cette note.

Les coupes qui représentent la 5<sup>m</sup> Veine de la Fosse N° 7 de Nœux et la Veine N° 24 de la Fosse N° 1 de Drocourt nous montrent *trois cas* où une houille de cutine et des houilles ligno-cellulosiques *reposent directement sur des schistes charbonneux sans racines ni radicules* intercalés entre la base du charbon et un véritable mur à *stigmaria*, intercalation dont la signification a l'importance que j'ai signalée précédemment.

D'autre part, M. Bouroz ayant constaté que les sillons stériles intercalés dans certaines veines de houille contiennent, dès qu'ils atteignent une certaine épaisseur, de nombreuses radicules a pu préciser dans ce cas particulier la nature du contact de ces murs minces formant le toit du sillon de houille sous jacent avec la houille qu'ils recouvrent. M. Bouroz a constaté que dans de tels cas *les radicules du mur ne pénètrent jamais dans le charbon, mais se couchent dans le schiste au voisinage de la houille*. La figure 8 de son Mémoire est particulièrement instructive, car elle nous montre dans un sillon stérile intercalé entre deux sillons de houille et métamorphosé en mur, un gros *stigmaria* dont les radicules dirigées vers le bas s'étaient sur le sillon inférieur de houille sans y pénétrer.

Tout ceci nous montre clairement que le rapport existant entre la veine de houille et son mur n'est toujours que celui d'une simple superposition de deux formations essen-

tiellement différentes et vient donc confirmer ce qui a été dit précédemment dans cette note.

Ce sont ces dernières observations (absence constante de pénétration des radicules dans les houilles sous jacentes dont le toit est constitué par une roche à faciès mur) qui ont amené M. Bouroz à énoncer en le vérifiant ce fait que j'ai toujours admis, en me basant sur les connaissances acquises en biologie végétale, *que les accumulations végétales qui ont été à l'origine de nos couches de houille étaient impropres à l'enracinement et à la croissance des végétaux houillers*. Ce fait s'explique facilement, selon moi, de tels sols essentiellement organiques et vraisemblablement encore plastiques n'étant pas aptes à fournir aux végétaux arborescents les sels minéraux nécessaires à leur développement et le substratum solide où ils auraient pu se fixer.

Par contre, dès qu'elle atteignait une certaine épaisseur, la couche lenticulaire d'étendue variable qui constitue en pleine veine une intercalation stérile a été, d'après M. Bouroz, envahie par une végétation dont l'existence nous est surtout révélée par d'innombrables radicules et parfois par des *stigmaries* de dimensions bien inférieures à celles des murs francs et surtout des murs plus épais que l'on n'observe guère que vers la bordure Nord du Bassin, c'est-à-dire dans les régions du gisement respectées par l'érosion les plus rapprochées des aires continentales constamment émergées. M. Bouroz en a tiré la conclusion que sur les formations argileuses de ces intercalations stériles se serait installée une végétation peut-être différente de celle des forêts bordières ou formée de végétaux atteints de nanisme et rabougris par suite d'une croissance dans des conditions défavorables.

Ces conditions défavorables, je crois, pour ma part, qu'elles consistaient uniquement dans le fait que le sol de ces atterrissements devait être gorgé d'eau et trop inondé pour permettre une croissance normale des végétaux car d'après la manière de voir que j'ai exposée dans les développements précédents, il me semble logique d'admettre que le fait mis en évidence par M. Bouroz que toute intercalation stérile tant soit peu importante a donné lieu à l'installation d'une végétation gênée dans son développe-

ment m'amène à conclure que de telles intercalations stériles constituaient alors des archipels d'îlots émergés, à relief très bas et à sol très humide.

Quant aux causes qui ont déterminé la formation de tels îlots, elles peuvent être évidemment multiples, mais il me semble que la principale d'entre elles devait être un apport anormal d'éléments minérogènes dans la région en quelque sorte réservée de la lagune houillère où s'accumulait la houille allochtone. Une débâcle soudaine, dont l'action était souvent favorisée par le fait que des tempêtes pouvaient très bien abattre des alignements d'arbres et constituer des couloirs ou des chenaux naturels qui facilitaient momentanément des apports de troubles minérogènes (boues argileuses et parfois sables) formant rapidement, comme cela se produit sous nos yeux dans la nature actuelle en certaines circonstances, les placages qui constituent les intercalations stériles des veines de houille. De telles formations ne devaient pas se produire pendant longtemps, car l'envasement ou l'ensablement des chenaux en question devaient très vite empêcher les troubles minéraux de continuer à venir souiller la zone réservée à la sédimentation organogène. Les subsidences lentes et progressives ne devaient pas tarder à provoquer de leur côté l'envoyage des îlots de végétation en déterminant la destruction des végétaux qui s'y étaient développés *provoquant l'arivement de leur sol de végétation qui, une fois complètement inondé, devenait le lieu du dépôt allochtone de la houille du sillon supérieur.*

Le jeu normal du mécanisme que je viens de proposer exige qu'une condition générale qui est *la faiblesse du relief du sol de la lagune houillère.* Or la faiblesse de ce relief est admise par tous les géologues houillers et sa réalité se trouve en quelque sorte inscrite dans tous les faits que nous révèle l'étude des formations westphaliennes.

— VI —

FORMATION DES PASSÉES, DES HOUILLES CENDREUSES, DES SCHISTES ET DES GRÈS BITUMINEUX OU CHARBONNEUX ET DES ROCHES DES STAMPES STÉRILES. —

J'ai pu donner ci-dessus l'explication du fait, signalé par M. P. Pruvost, que c'est au cours des transgressions

résultant des phénomènes d'affaissement ou de subsidence ou des changements négatifs de niveau de base que se formaient les couches de houille les plus épaisses les plus constantes et les plus pures. L'on comprend d'autant mieux qu'il en a bien été ainsi, que ces transgressions étant des phénomènes lents et progressifs permettaient la réalisation, à l'abri des forêts bordières formant écrans, d'aires de sédimentation calmes qu'atteignaient seuls les débris végétaux et où les troubles minéraux n'arrivaient qu'en faibles quantités ou faisaient même complètement défaut. C'est dans ces régions privilégiées que se sont déposées les houilles très pures ou peu cendreuse où les substances minérales ne représentent guère que celles qui préexistaient dans les débris végétaux.

Or, c'est un fait bien connu que dans la quasi totalité des gisements observés et exploités de telles houilles pures ou relativement pures passent latéralement et le plus souvent progressivement à des *houilles cendreuses*, à des *schistes charbonneux* ou *bitumineux* et même parfois, à des *grès charbonneux* ou *bitumineux*. Le passage de la houille au schiste et plus rarement au grès a été signalé par Favol (4 et 21) et la fréquence de ces phénomènes a été mise depuis en évidence par de très nombreuses observations. Le passage latéral aux schistes étant de beaucoup le plus fréquent, les Ingénieurs et les Techniciens l'ont souvent désigné sous le nom de *schistification* des veines de houille. Cette schistification s'observe de façon remarquable aux mines de Decize (Nièvre) mais il semble bien résulter de l'étude de la plupart des gisements houillers que dans certaines de leurs parties le passage de la houille aux roches stériles est un phénomène constant.

Cette schistification nous explique pourquoi les *houilles cendreuses* ou *houilles schisteuses* sont, comme on le constate de plus en plus, aussi abondantes et souvent même plus fréquentes dans beaucoup de gisements que les *houilles pures* à moins de 7 % de cendres. Elle met de plus en évidence le fait que les *conditions de sédimentation* qui présidaient à la formation de la houille, d'une part, et à la formation des certains schistes d'autre part, *étaient assez voisines pour permettre l'interstratification de ces deux types de roches* à caractères différents puisque l'une



étant essentiellement *organogène*, l'autre appartient au type *minérogène*, interstratification que j'ai pu figurer antérieurement (22) et que j'ai observée depuis très fréquemment.

Il ne peut donc faire de doute, qu'au cours même du dépôt transgressif des couches de houille les plus épaisses et les plus étendues, qu'il se déposait sur le fond de la lagune houillère en des points différents, mais cependant assez voisins, des boues argileuses et éventuellement des sables dont les éléments minérogènes se retrouvent assez souvent mélangés aux débris végétaux des houilles cendreuses.

Il semble probable que les couches de schiste et plus rarement de grès, dont les éléments détritiques se sont accumulés dans ces conditions, sont peu épaisses et correspondent souvent à un plus grand développement du phénomène que nous avons vu présider à la formation des intercalations stériles de certaines veines de houille. Elles ont pu alors, comme ces formations plus limitées, donner éventuellement naissance à des îles ou à des îlots qui, une fois émergés, permettaient l'installaion d'arbres houillers et une nouvelle extension de la forêt marécageuse.

Ainsi à la formation de couches de houille épaisses, plus constantes et plus étendues au cours des transgressions consécutives aux subsidences et aux affaissements lents et progressifs qui déterminaient ces dernières, correspondait le dépôt sur le fond de la lagune houillère de boues argileuses et plus rarement de sables souvent chargés des éléments figurés organiques des houilles qui ont été à l'origine des *schistes et grès bitumineux* et des *schistes et grès charbonneux*, le caractère organogène de la sédimentation, déterminé par les maxima d'extension des forêts houillères, s'observant même dans les formations essentiellement minérogènes que sont les schistes et les grès.

Toutes ces conditions de sédimentation caractéristiques des *transgressions* se trouvaient complètement modifiées et en quelque sorte inversées au cours des *phénomènes de régression* où, comme nous l'avons vu, l'aire de croissance des forêts marécageuses se restreignait progres-

sivement et où de toute évidence des apports considérables de troubles argileux, de sables plus ou moins grossiers et éventuellement de graviers ou d'éléments encore plus importants tendaient à combler le bassin de sédimentation en compensant vraisemblablement l'affaissement lent et continu des sillons houillers, le phénomène de sédimentation l'emportant alors très nettement sur le phénomène de subsidence. Ceci devait avoir lieu lorsqu'un rajeunissement du relief des aires continentales désertiques, compensant à un moment donné l'affaissement générateur d'une transgression, permettait aux eaux sauvages et autres, résultant des pluies diluviennes de régions soumises à un climat tropical ou équatorial, de réaliser une érosion intense des surfaces dénudées et dépourvues de végétation protectrice qui constituaient l'arrière pays situé au delà des forêts marécageuses. C'est au cours de telles périodes que s'accumulaient rapidement dans les bassins de sédimentation les éléments minérogènes des *schistes* et des *grès* pauvres en débris végétaux ou complètement dépourvus de débris de plantes qui forment les *stampes stériles* qui s'intercalent entre les veines de houille, stampes où les formations schisteuses alternent avec les formations gréseuses qui atteignent parfois toutes deux des épaisseurs considérables comparativement à celles des couches charbonneuses qui ne forment dans le Westphalien que 4 % de l'ensemble des sédiments.

Au début de la régression l'envasement ou l'ensablement provoquait la destruction par asphyxie et exondation des forêts préexistantes et la rapidité du comblement, prouvée par l'épaisseur même des stampes stériles schisteuses ou gréseuses, devait entraver le développement de nouvelles forêts marécageuses en tarissant, dans une large mesure, la source des éléments de la sédimentation végétale organogène qui cédait nettement le pas à la sédimentation minérogène. Il ne se formait alors que de *minces passées de houille allochtone* passant rapidement aux roches stériles, tandis que sur la quasi totalité de l'aire de sédimentation s'accumulaient rapidement les éléments minérogènes des schistes (rocs), des schistes gréseux (rocs cuerelleux) et des grès (cuerelles) dépourvus d'éléments organogènes ou très pauvres en débris végétaux.

Les phénomènes d'érosion déterminant l'usure et l'aplanissement du relief des aires continentales aboutissaient assez vite à une diminution de l'intensité des apports détritiques qui à un moment donné ne compensant plus l'affaissement continu des sillons houillers *permettaient le début d'une nouvelle période de transgression*, transgression qui, dans certains cas, pouvait naître d'un affaissement brusque du bassin sédimentaire provoqué par le poids des sédiments stériles accumulés au cours de la période précédente de régression.

Tout ce qui précède m'amène à admettre *que la sédimentation houillère est caractérisée par la succession et la répétition constante de deux périodes de sédimentation* où dominaient nettement, tout au moins dans les formations westphaliennes (\*), *deux types de sédimentation sous aquatiques différentes*, car :

1° — Au cours des phénomènes de *transgressions* l'extension continue des aires de répartitions des forêts houillères *permettait à la sédimentation végétale organogène de l'emporter nettement sur les apports minérogènes*. Il se formait alors des couches de *houille pure*, puissantes et étendues qui passaient parfois latéralement à des *schistes* ou à des *grès bitumineux* ou *charbonneux* dans les

---

(\*) Les formations westphaliennes ne contiennent guère que des **schistes**, formant d'après Ch. Barrois 61 % de l'ensemble des sédiments houillers, et des **grès** constituant 34 % du même ensemble. Ces grès à grains fins sont formés d'éléments qui d'après les observations de Lucien Cayeux (9) et celles que j'ai pu faire depuis (9) rappellent par leur préparation mécanique celle des éléments des grès marins.

L'on peut observer des roches analogues dans les formations stéphaniennees mais ces dernières sont surtout riches en sédiments grossiers comprenant des **accumulations de blocs**, des **brèches**, des **poudingues** et des **grès feldspatiques** à gros grains.

La présence de quelques poudingues dans les formations westphaliennes du Nord de la France et surtout l'existence du conglomérat de Roucourt, qui est une accumulation de blocs dont certains atteignent des dimensions considérables (23), semble prouver que des roches très grossières ont bien existé dans ces formations mais ont dû être en grande partie détruites par l'érosion consécutive au phénomène de plissement.

régions où les apports de troubles argileux ou de sable étaient rendus possibles par des courants ou des chenaux temporaires ou constants ou toute autre cause qui amenaient en certains points du bassin de sédimentation d'importantes quantités d'éléments minérogènes.

2° — Au début des phénomènes de *régression* un bouleversement complet des conditions de sédimentation déterminé par le rajeunissement du relief des aires continentales provoquait *une destruction brusque des forêts marécageuses* dont les débris se retrouvent parfois en abondance dans certains grès grossiers. Des apports rapides d'éléments minérogènes déterminaient ensuite la formation des épaisses couches de *schiste* et de *grès* pauvres en débris végétaux qui forment les *stampes stériles* en restreignant continuellement l'aire de distribution de la forêt marécageuse tout en entravant l'extension de cette dernière. La sédimentation organogène diminuait d'intensité et il ne se formait plus que de *minces passées de houille* passant latéralement aux schistes.

Ces deux types de sédimentation se distinguant uniquement par les différences d'importance dans le temps et dans l'espace de la *sédimentation organogène* et de la *sédimentation minérogène* supposent l'une comme l'autre la formation de sédiments allochtones et sont par conséquent tout différents des deux cycles de formation admis par les autochtonistes qui comprenaient des successions de formation autochtones de roches combustibles (houille) alternant avec des formations allochtones de roches stériles (grès et schistes).

## CONCLUSIONS

Comme conclusions à l'étude précédente, il me semble que je ne peux mieux faire que de résumer tout ce qui vient d'être dit en esquissant dans ses grandes lignes les caractères et l'aspect du paysage westphalien du Nord de la France.

Le grand bassin de sédimentation affectant la forme d'une *lagune côtière* ou plutôt, selon moi, celle d'une *immense vallée inondée*, descendant du Sud-Est de l'Angle-

terre et débouchant dans la mer vers la frontière russe, les forêts houillères croissaient d'une façon à peu près continue suivant des *bandes de terrain* plus ou moins larges ou plus ou moins étroites selon la configuration générale du pays, *bandes (\*) qui formaient transition entre les régions franchement inondées* où s'accumulaient les sédiments et les *aires continentales désertiques* où se produisaient les phénomènes d'érosion. Ces bandes où croissait rapidement une végétation luxuriante ne devaient pas être franchement inondées, mais constituer plutôt *des zones continuellement et efficacement irriguées* où les arbres houillers trouvaient des parties émergées permettant à leurs racines généralement traçantes d'y respirer convenablement.

Par le jeu de la sédimentation très active qui tendait à combler la lagune et des subsidences qui en modifiant continuellement le relief tendaient à compenser ou même à annuler les effets de l'alluvionnement, *les forêts houillères ne pouvaient subsister que grâce à de perpétuelles migrations*, car lorsque la sédimentation l'emportait les arbres de leur lisière vers la terre ferme périssaient par dessèchement, tandis que lorsque la subsidence déterminait au contraire une transgression les arbres de la lisière opposée mouraient par l'asphyxie consécutive à l'ennoyage.

*C'est surtout au cours de tels affaissements que la destruction sur place quasi totale des arbres houillers déterminait la formation des murs à stigmaria et à radicales qui sont des aires d'ablation qui incorporées au bassin de sédimentation franchement inondé ne tardaient pas à être recouverts en formations transgressives par les roches allochtones des veines de houille ou éventuellement de leur toit.*

La destruction constante et continue des forêts houillères, *qui cependant* par le jeu de la transgression occu-

---

(\*) J'ai donné antérieurement (6), livre deux), les raisons qui m'ont incité à admettre que dans le grand bassin externe (B. paralique) du Nord de la France ces bandes de végétation devaient être disposées symétriquement de part et d'autre de l'axe du gisement initial qui devait correspondre à un tracé assez voisin du bord Sud des parties conservées qui constituent le gisement actuel.

*paient au cours de celle-ci des aires de croissance de plus en plus importantes, explique la genèse des poussières ligneuses qui ont été à l'origine des veines de houille lignocellulosiques, tandis que l'obligation où se trouvait la flore houillère d'assurer par une vitalité extraordinaire ces migrations incessantes, nous permet de comprendre pourquoi les végétaux carbonifères ont produit en telles quantités les spores, nécessaires à leur reproduction et les feuilles, indispensables à la réalisation des synthèses des substances végétales qu'exigeait en quantités énormes cette production étonnante de spores et la croissance rapide de végétaux gigantesques.*

Le développement plus grand des aires enracinées au cours des transgressions, et la disposition des dites aires autour ou de part et d'autre des bassins de sédimentation explique pourquoi, comme l'a montré M. P. Pruvost, dans beaucoup de bassins houillers, *la houille se forme surtout au cours des transgressions ses accumulations affectant le plus souvent des tracés annulaires ou semi-annulaires* (\*).

En dernière analyse, c'est la fréquence et la constance des sols de végétation fossiles que sont les murs à *stigmaria* et l'étude des caractères de ces murs qui, en nous apportant la preuve de la luxuriance de la végétation houillère et de la destruction continue des arbres houillers et surtout des *Lépidodendrons* et des *Sigillaires*, nous permet de bien comprendre le mécanisme de la genèse des houilles et *d'expliquer pourquoi ces houilles sont des sédiments allochtones* dont la formation par transport des substances végétales ne peut plus être mise en doute, car elle est prouvée par les *observations concordantes* que permettent l'étude stratigraphique du terrain houiller et l'examen microscopique des roches combustibles qu'il renferme.

---

(\*) Dans l'hypothèse où je me suis placé d'un bassin sédimentaire constitué par une immense vallée inondée, il est évident que les parties conservées par l'érosion consécutive au plissement peuvent, dans le cas d'un cours sinueux, présenter actuellement des contours semi-annulaires auxquels je fais allusion ici.

BIBLIOGRAPHIE

(1) G. MATHIEU. — Analyse stratigraphique de la série carbonifère dans le bassin houiller de Ronchamp (Hte-Saône). *C. R. Acad. Sciences*, t. 225, n° 21, p. 1,018, Paris, 1947.

(2) H. POTONIÉ. — Entstehung der Steinkohle (Formation de la houille), 51 pages, 24 figures. Publication bilingue de l'*International Bohrgesellschaft A. C. Erkennenz, Rheinland. Imp. des Fres Borntraeger, Berlin*, 1905.

(3) Consulter à ce sujet :

C. GRAND'EURY. — Mémoire sur la formation de la houille. *Ann. des Mines*, 8<sup>e</sup> Série, I, p. 79 à 290, pl. I à IV, Paris, 1882.

C. GRAND'EURY. — Formation des couches de houille et du terrain houiller. *Mém. Soc. Géol. France*, 3<sup>e</sup> Série, IV, 196 pages, 10 planches, Paris, 1887.

C. GRAND'EURY. — Du bassin de la Loire. Sur les tiges debout, les souches enracinées des forêts et sous-sols de végétations fossiles et sur le mode et le mécanisme de formation des couches de houille de ce bassin. *C. R. VIII, Congrès Géol. Int. Paris*, 1900, p. 521 à 538, Paris, 1901.

C. GRAND'EURY. — Recherches géobotaniques sur les forêts et sols fossiles et sur la végétation et la flore houillères. *Librairie Béranger*, Paris et Liège, 1912, 1913 et 1914.

(4) H. FAYOL. — Théorie des deltas et Histoire de la formation du Bassin de Commeny; *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 3<sup>e</sup> Série, XVI, p. 968 à 978. Pl. XXXII, Paris, 1888.

(5) J. CORNET. — Géologie, t. III, § 1090 et aussi « La formation des charbons et des pétroles », p. 47, *Lib. Leich Putsage*, Mons, 1913.

(6) A. DUPARQUE. — Structure microscopique des charbons du Bassin houiller du Nord et du Pas-de-Calais. *Mém. Soc. Géol. du Nord*, t. XI, 756 pages, 131 figures texte, 45 tableaux, 46 planches hors texte, Lille, 1933.

(Consulter aussi les notes et mémoires antérieurs ou postérieurs à ce travail d'ensemble).

(7) A. RENIER. — La Belgique aux temps houillers. *Bull. Acad. Roy. de Belgique, Cl. des Sciences*, 5<sup>m</sup> Série, XIV, n° 12, p. 706 à 737, Bruxelles, 1929.

(8) A. DUPARQUE. — *Loc. cit.* Ch. XXV<sup>m</sup>, p. 469 à 474.

(9) Consulter à ce sujet :

L. CAYEUX. — Les roches sédimentaires de France, Roches siliceuses. *Mém. Carte Géol. France*, Paris, 1929.

A. DUPARQUE. — Etude préliminaire des caractères pétrographiques des roches stériles et combustibles du bassin houiller du Nord de la France en relation avec les pneumoconioses des Mineurs. *Archives de l'Institut de Médecine légale et de Médecine sociale de Lille*. p. 91 à 163, 8 planches hors texte, Lille, 1947.

A. DUPARQUE. — Remarques préliminaires sur les caractères pétrographiques des grès et des schistes houillers du Nord de la France. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. LXVI, p. 137 à 157, pl. 1, Lille, 1946.

A. DUPARQUE. — Sur le mode de formation des grès westphaliens du Nord de la France. *ibid.* t. LXVII, p. 296 à 312, Lille, 1947.

(10) J. CORNET. — *Loc. cit.* § 1093 et 1098, et p. 55 et 61.

(11) J. CORNET. — *Loc. cit.* § 1094 et p. 59,

(12) Ch. BARROIS. — Note sur la répartition des arbres debout dans le terrain houiller de Lens et de Liévin. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. XL, p. 187 à 196, Lille, 1911,

(13) A. DUPARQUE. — *Loc. cit.* *Mém. Soc. Géol. Nord* t. XI, Chap. XXVI, p. 475 à 493.

(14) 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. Carte Géol. de France*, Paris, 1919.



(15) A. DUPARQUE. — *Loc. cit. Mém. Soc. Géol. Nord*, t. XI, vol. I, Chapitre XXV, p. 469 à 474, planches D du texte, Lille, 1933.

(16) P. PRUVOST. — Sédimentation et subsidence. *Livre jubilaire de la Soc. Géol. de France*, p. 545 à 564, 7 figures, Paris, 1930.

(17) A. DUPARQUE. — *ibid*, Chapitre XXVI, p. 475 à 493, Lille, 1933.

(18) P. BERTRAND. — Conférences de Paléobotanique. *Imp. Centrale du Nord*, Lille, 1926.

(19) G. SMITZ. — Formation sur place de la houille. *Revue des Questions scientifiques*. Avril 1906, Louvain, 1906.

(20) A. BOUROZ. — Faciès et Massifs de végétation dans les formations houillères du Nord de la France. Application aux travaux de recherches miniers. *Thèse d'Université*, Lille, 1940.

(21) H. FAYOL. — Études sur le terrain houiller de Commentry. Lithologie et stratigraphie. *Bull. Soc. Ind. Min.* Série 2, XV, 546 pages et un atlas. Saint-Etienne, 1887.

(22) A. DUPARQUE. — *Loc. cit.* (6) Fig. 280 à 289, pl. LIX et LX, Lille, 1933.

(23) Ch. BARROIS, P. BERTRAND et P. PRUVOST. — Le conglomérat de Roucourt du Bassin houiller du Nord. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. LV, p. 157 à 160, Lille, 1930. *ibid*, Le conglomérat houiller de Roucourt. *Cong. Int. des Mines de la Métal. et de la Géologie appliquée*. 6<sup>me</sup> Session, Liège, Juin 1930, *Section de Géologie appliquée*, p. 147 à 158, 2 planches, Liège, 1930.

M. L. Berthois présente la communication suivante :

**Remarques sur l'analyse chimique des roches  
sédimentaires calcaires et dolomitiques  
par L. Berthois**

Le calcul très approché de la composition minéralogique d'un prélèvement effectué sur une roche sédimentaire

ne peut-être obtenu qu'après l'exécution d'une analyse chimique fractionnée. Les principes de cette analyse ont été bien définis. Ils sont succinctement les suivants :

Attaque à l'acide chlorhydrique à froid, permettant la mise en solution des carbonates facilement solubles, exemple : la Calcite.

L'attaque du résidu insoluble, par l'acide chlorhydrique bouillant, permet la mise en solution des carbonates moins facilement solubles comme la Giobertite et de certains phosphates comme l'Apatite ainsi que certains oxydes de fer, etc...

L'attaque par l'acide nitrique à chaud permet la mise en solution de minéraux encore moins facilement attaquables que les précédents, comme la Cordiérite ou l'Ottrelite.

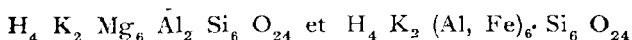
Enfin, le dernier résidu insoluble est attaqué par fusion au carbonate de soude anhydre pour la mise en solution dans l'acide chlorhydrique de tous les minéraux ayant résisté aux attaques précédentes.

Cependant, aucune des attaques préliminaires n'est rigoureusement sélective et, par exemple, lorsqu'on attaque les carbonates par l'acide chlorhydrique bouillant, on solubilise également la silice d'origine organique et il est nécessaire de la doser ainsi que les oxydes de fer et d'alumine qui ont également été attaqués.

Il est, en définitive, nécessaire de doser, sur la solution de chaque attaque, tous les éléments qui peuvent être solubilisés même en petite quantité. Cela conduit à exécuter au minimum quatre analyses complètes, ce qui augmente considérablement la durée du travail nécessité par l'étude chimique qui est déjà, en soi, une opération assez longue.

Toutefois, il faut reconnaître que ce procédé permet incontestablement une plus grande sûreté dans le calcul de la composition minéralogique, puisqu'à chaque fraction de l'analyse chimique correspond un petit nombre de minéraux bien caractérisés qui peuvent être aisément calculés.

Il faut cependant noter que, dans le calcul de la composition minéralogique déduite d'une analyse chimique, une rigueur absolue est impossible puisqu'en particulier on calculera à l'état de métasilicates, (Diopside, Hypersthène) les micas (famille de la Biotite et famille de la Muscovite) dont les formules complexes de la forme :



ne sont habituellement pas employées dans les calculs de composition minéralogique virtuelle. Il en sera de même des amphiboles également calculées comme métasilicates.

En outre, la potasse des micas sera attribuée à l'Orthose et il en est de même de la potasse de la glauconie dont la formule est extrêmement complexe et présente de fréquentes variations. (Toutefois si la glauconie est abondante on la calculera à l'aide d'une formule approchée simplifiée).

Mais ce sont des conventions admises dans le calcul de la composition minéralogique virtuelle des roches éruptives, on les applique également à la composition minéralogique des roches sédimentaires par faute de pouvoir faire mieux.

Ces remarques ont pour but de montrer que, malgré toutes les précautions que l'on peut prendre, il ne faut pas attendre une rigueur absolue des calculs de composition minéralogique déduits d'une analyse chimique. D'autant plus qu'on est ici en présence de roches sédimentaires dont la composition chimique, dans le gisement, est loin de présenter l'uniformité et l'homogénéité qu'on observe dans la plupart des massifs de roches éruptives.

En effet, les dépôts sédimentaires sont soumis aux caprices des courants océaniques ou fluviaux (suivant qu'il s'agit de dépôts marins ou lacustres). Ils subissent les variations saisonnières de la faune et de la flore, de leur abondance ou de leur rareté sur le fond et en surface, puisque les éléments planctoniques morts contribuent à enrichir le dépôt.

Si le sédiment étudié est une ancienne formation néritique, les variations de l'importance des apports terrigè-

nes l'auront influencée d'une manière très directe. On pourrait pousser très loin l'énumération de tous ces facteurs de variation mais les quelques lignes ci-dessus suffisent à montrer l'ampleur et la complexité du problème sans qu'il soit nécessaire d'insister davantage.

Cependant, il me semble intéressant de fractionner l'analyse chimique en deux parties, comme cela a été fait pour l'étude des dépôts marins dragués par le Challenger (1) qui comprenait :

1°) Dosage des éléments solubles dans l'acide chlorhydrique bouillant.

2°) Dosage des éléments du résidu insoluble après fusion au Carbonate de Sodium anhydre.

Cette méthode présente l'avantage d'être beaucoup plus rapide qu'une analyse fractionnée complète puisqu'on se borne à deux dosages au lieu de quatre. Dans le calcul de la composition minéralogique probable, déduite des résultats de l'analyse faite en deux fractions, on obtient une approximation très supérieure à celle d'une seule analyse globale de l'ensemble du sédiment.

Pour le montrer, une énumération rapide et succincte des éléments composants possibles d'une roche sédimentaire et de leurs conditions de dosage me paraît opportune.

Je prendrai pour exemple une roche calcaire faiblement dolomitique contenant des débris organogènes alliés à des éléments détritiques issus de roches basiques.

Cette roche hypothétique sera constituée de la manière suivante :

a) *Éléments organogènes.* —

1°) des éléments organogènes plus ou moins bien conservés constitués par de la calcite ou de l'aragonite : foraminifères, algues calcaires, débris coquilliers, bryozoaires, etc...

2°) des éléments organogènes siliceux : spicules de spongiaires, frustules de diatomées, spicules d'holoturies, etc...

b) *Minéraux d'origine primaire ou d'origine détritique.*

Remarquons que la fraction détritique peut contenir des fragments organogènes remaniés de formations antérieures, en particulier sous formes de débris calcaires roulés, mais c'est un cas plus particulier que je n'envisagerai pas dans cet exemple auquel je tiens à conserver un caractère assez général.

Je prendrai donc seulement en considération les éléments suivants :

- 1°) Dolomite en grains remaniés ou de néoformation.
- 2°) Calcaire d'origine détritique.
- 3°) Quartz rare, feldspaths potassiques rares, feldspaths calcosodique beaucoup plus abondants.
- 4°) Métasilicates et Orthosilicates abondants : pyroxènes magnésiens et péridots avec une petite quantité d'amphibole.
- 5°) Enfin quelques minéraux accessoires plus rares : apatite, magnésite, sphène, limonite, etc...

Ces données étant posées, je vais maintenant examiner quels seront les résultats :

- 1°) d'une analyse chimique globale de cette roche sédimentaire
- 2°) d'une analyse chimique fractionnée en deux parties et comprenant par conséquent :
  - a) dosage des éléments solubles dans l'acide chlorhydrique bouillant.
  - b) dosage des éléments du résidu insoluble attaqués par fusion au carbonate.

1°) RÉSULTATS DÉDUCTIBLES D'UNE ANALYSE CHIMIQUE GLOBALE. —

*Dosage de la Silice.* — La silice d'origine organique ne pourra pas être séparée de la silice d'origine détritique.

*Dosage de l'Alumine.* — Toute l'alumine étant dosée en une seule fois, il sera impossible de séparer l'alumine attribuable aux argiles de celle attribuable aux feldspaths.

Toutefois, l'erreur qui en résultera sera souvent peu importante, la quantité de feldspaths détritiques étant habituellement très faible. L'examen microscopique pourra fixer ce point aisément.

*Dosage du fer.* — Dans le cas des roches sédimentaires, on dose habituellement le fer total sous forme de  $\text{Fe}_2 \text{O}_3$ .

Dans une analyse globale il sera impossible de faire la discrimination entre le fer attribuable à la limonite et celui attribuable aux métasilicates et orthosilicates. Mais, sauf dans certains cas particuliers, différents de celui qui nous occupe, cette discrimination n'est pas très importante, en ce sens qu'elle ne sert pas à établir la classification.

*Dosage de la Chaux.* — Le dosage de la chaux a une importance beaucoup plus considérable puisque c'est la teneur en chaux qui servira de base à l'attribution de la roche dans la catégorie des roches silico-calcaires, calcaires, calcaréo-dolomitique ou dolomitique. Or dans une analyse globale on dosera ensemble : la chaux provenant des organismes, celle provenant des éléments détritiques calcaires, celle provenant de la dolomite, celle provenant des métasilicates (Diopside) et des feldspaths calcosodiques.

Le départ entre la chaux d'origine organique et de celle d'origine détritique pourra se faire approximativement par comptage des grains à la loupe binoculaire, s'il s'agit d'un sable, ou par une analyse planimétrique d'une lame mince s'il s'agit d'une roche consolidée, comme dans le cas envisagé ici. On obtiendra alors l'ordre de grandeur de la relation entre les deux origines du calcaire, mais cette solution en apparence très simple se heurte dans la pratique, à de nombreuses difficultés d'exécution que j'ai l'intention d'étudier dans un prochain travail.

*Dosage de la Magnésie.* —

J'ai supposé qu'il existait à la fois de la magnésie primaire ou détritique et des silicates de chaux, de fer et de magnésie (métasilicates et orthosilicates) Diopside, Hypersthène, Péridots.

Dans le cas d'une analyse globale, la magnésie qui est sous forme de carbonate, soit seule (giobertite), soit alliée

à une même quantité de carbonate de chaux (dolomite) sera absolument impossible à distinguer de la magnésie des métasilicates et ortho-silicates et on sera le plus souvent conduit à attribuer au carbonate double de chaux et de magnésie un pourcentage qu'il ne possède pas. De telle sorte que deux roches dont les analyses globales présentent des pourcentages analogues de magnésie peuvent, en réalité, être différentes si l'une d'elle renferme une importante proportion d'orthosilicates et de métasilicates. (Par exemple dans le cas de la roche hypothétique considérée ici, dont les éléments détritiques sont issus d'un massif éruptif basique riche en pyroxènes et en périclites).

2°) RÉSULTATS DÉDUCTIBLES D'UNE ANALYSE CHIMIQUE FRACTIONNÉE EN DEUX PARTIES. —

a) *Fraction soluble dans l'acide chlorhydrique bouillant.* —

On aura dans cette première fraction :

La silice d'origine organique.

La chaux des carbonates (calcite, dolomite, sidérose) et des phosphates (apatite).

Le fer qui sera dosé en une seule fois sous forme de  $Fe^2O^3$  représentera celui contenu dans la limonite, la magnétite et la sidérose, la distinction de ce dernier minéral sera facile en tenant compte du pourcentage en  $CO^2$ .

L'alumine des argiles Kaolinite et Gibbsite.

La magnésie des carbonates.

b) *Le résidu insoluble attaqué par fusion au carbonate de soude renfermera :*

La silice d'origine déritique.

La chaux des métasilicates et des feldspaths.

La magnésie des métasilicates et orthosilicates.

Le fer des orthosilicates et métasilicates, de l'ilménite.  
L'alumine des silicates, en particulier des feldspaths.

Cette simple énumération permet d'apprécier les ressources qu'offre l'analyse chimique fractionnée en deux parties pour le calcul de la composition minéralogique probable.

Mais il n'est pas suffisants de montrer que l'analyse chimique fractionnée en deux parties offre plus de facilités pour le calcul, il faut aussi montrer son intérêt pour l'étude chimique des roches. C'est pourquoi je signalerai quelques unes des anomalies que j'ai relevées dans l'ouvrage fondamental de L. Cayeux (2) sur les roches sédimentaires calcaires et dolomitiques.

Dans les analyses suivantes, sauf la première, lorsqu'on a attribué à la chaux la quantité de  $\text{CO}^2$  nécessaire pour constituer du carbonate de calcium, il ne reste qu'une quantité insuffisante de  $\text{CO}^2$  pour former le carbonate de magnésie. De sorte que, dans de nombreux cas, en se basant seulement sur la teneur en  $\text{MgO}$ , L. Cayeux indique qu'elle correspond à une certaine teneur en dolomite, plus élevée que ne le permet la répartition du  $\text{CO}^2$  entre la chaux et la magnésie.

Il existe donc vraisemblablement une certaine proportion de chaux et de magnésie qui n'est pas sous forme de carbonate, mais sous forme métasilicate ou d'orthosilicate, mais en partant d'une analyse chimique globale il est impossible d'en fixer la proportion.

Dans le tableau suivant, j'ai groupé quelques analyses caractéristiques à cet égard.

Le calcul de la composition minéralogique a été conduit de la façon suivante :

Attribution à la chaux de tout le  $\text{CO}^2$  nécessaire pour le transformer en carbonate, puis attribution à la magnésie du  $\text{CO}^2$  résiduel pour en faire de la giobertite et éventuellement de la dolomite.

On peut objecter que cette façon de procéder est totalement arbitraire, mais cependant il faut considérer que le carbonate de chaux est beaucoup plus fréquent dans les roches que le carbonate de magnésie et d'autre part, je montrerai que d'une manière comme de l'autre le problème est insoluble, la quantité de  $\text{CO}^2$  étant insuffisante pour constituer ensemble les deux carbonates.

#### TABLEAU N° 1

Analyses de roches dolomitiques d'après L. Cayeux (2) avec teneurs en dolomite indiquées par l'auteur et indi-



cation de la teneur en dolomite calculée après attribution à la chaux de tout le  $\text{CO}_2$  nécessaire pour constituer de la calcite.

TABLEAU N° 1

	NUMÉROS DES ANALYSES						
	1	2	3	4	5	6	7
$\text{SiO}_2$ .....	1,60	1,75	1,15	0,90	1,20	2,60	0,50
$\text{Al}_2\text{O}_3$ .....	0,80	0,53	0,31	0,20	0,40	0,48	0,41
$\text{Fe}_2\text{O}_3$ .....	0,97	0,79	0,35	0,70	0,40	0,52	0,79
$\text{CaO}$ .....	32,05	33,70	41,10	46,40	50,88	51,00	53,50
$\text{MgO}$ .....	18,15	17,15	11,65	7,27	3,54	2,38	1,06
$\text{K}_2\text{O}$ .....	0,17	0,30	0,18	0,15	0,22	0,18	0,06
$\text{Na}_2\text{O}$ .....	0,36	0,10	0,36	0,18	0,10	0,14	0,20
$\text{P}_2\text{O}_5$ .....	0,15	0,18	0,09	0,10	0,15	tr	tr
$\text{CO}_2$ .....	45,00	45,02	44,70	44,00	43,20	42,00	42,70
$\text{OH}^2$ .....	0,80	0,20	0,30	"	0,20	0,60	0,75
$\text{MnO}^2$ .....	"	"	0,06	"	"	"	"
	100,05	99,72	100,25	99,90	100,29	99,90	100,17
Teneur en dolomite d'après L. Cayeux	83,00	78,30	53,27	33,27	16,18	10,86	4,78
Teneur calculée comme il est indiqué ci-dessus	83,00	77,40	51,90	31,80	13,98	7,91	2,94
Différence globale	0	0,90	1,37	1,47	2,20	2,95	1,84
Différence % ...	0	1,15	2,57	4,40	13,60	27,25	38,60

1 — Sable dolomitique de Disy-le-Gros (Aisne) *Loc. cit.* p. 372.

2 — Sable dolomitique de Disy-le-Gros (Aisne) *Loc. cit.* p. 371.

3 — Calcaire dolomitique de Beynes (S. et O.) les cristaux dolomitiques sont inclus dans du calcaire. *Loc. cit.* p. 365.

4 — Craie magnésienne (noyau jaune) Beynes (S. et O.) *Loc. cit.* p. 357.

5 — Craie magnésienne (enveloppe grise) Beynes (S. et O.) *Loc. cit.* p. 357.

6 — Roche subordonnée à la dolomie dinantienne de Flaumont Waudrechies (Nord). Les cristaux de dolomie servent de ciment à des restes organiques calcaires. *Loc. cit.* p. 369.

7 — Craie magnésienne grise *Loc. cit.* p. 353.

Comme le montre le tableau précédent les différences en pourcentage peuvent être considérables puisque les analyses N° 6 et 7 accusent des différences qui sont respectivement de 27.25 et 38.60 pour 100 de la teneur en magnésie. Les erreurs étant du même ordre de grandeur dans les analyses 2 à 7 les pourcentages augmentent à mesure que diminue la teneur en magnésie.

Pour compléter cette démonstration, j'examinerai encore quelques analyses chimiques tirée comme les précédentes de l'ouvrage de L. Cayeux. Ici l'auteur n'a pas indiqué de teneur en dolomite, je l'ai calculée suivant la méthode qu'il avait employée pour les analyses 1 à 7 et j'ai également effectué un nouveau calcul en tenant compte de la teneur en CO<sup>2</sup>.

8 — Craie jaune d'Honnecourt. *Loc. cit.* p. 351.

9 — Calcaire argileux. Toarciën de Wassy (Yonne). *Loc. cit.* p. 52.

10 — Calcaire argileux. Charmoutien de Wassy (Yonne). *Loc. cit.* p. 52.

11 — Craie à durillons de Montaignu (Aisne). Classée dans les roches dolomitiques. *Loc. cit.* p. 347.

On peut observer des différences considérables de pourcentage de dolomite suivant la méthode de calcul employée pour l'interprétation des analyses 8 et 9.

Le calcul rationnel des analyses 10 et 11 est impossible en effet :

*Dans l'analyse N° 10.* — Après avoir calculé de l'apatite (0,43) il reste assez juste de CO<sup>2</sup> pour saturer le CaO et faire du carbonate de chaux. Il est donc impossible de constituer de la dolomite et il faut admettre que toute la

TABLEAU N° 2

	NUMEROS DES ANALYSES			
	8	9	10	11
SiO <sup>2</sup> .....	2,25	21,70	9,90	1,90
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	0,30	8,00	3,58	0,47
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	1,27	2,95	1,90	0,44
CaO .....	52,93	33,90	45,40	53,80
MgO .....	0,65	1,00	0,90	0,64
K <sup>2</sup> O .....	0,20	2,00	0,98	0,37
Na <sup>2</sup> O .....	0,30	0,11	0,10	0,43
P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> .....	0,28	0,10	0,21	0,09
CO <sup>2</sup> .....	41,70	27,00	35,50	41,30
H <sup>2</sup> O .....	0,55	2,55	1,00	0,70
TiO <sup>2</sup> .....	»	0,30	0,20	»
Cl .....	»	0,21	0,14	»
MnO <sup>2</sup> .....	»	0,28	0,32	»
Teneur en dolomite calculée d'après la teneur en MgO ....	100,43 2,94	100,10 4,60	100,13 4,05	100,14 2,94
Teneur en dolomite calculée contre il est indiqué ci-dessus ...	2,02	1,65	»	»
Différence globale ..	0,92	2,95		
Différence % .....	31,30	64,10		

magnésie est à l'état de silicate, ou considérer qu'une partie de la chaux est à l'état de silicate et provient de feldspaths calcosodiques, mais la faible teneur en Na<sup>2</sup>O (0,10) conduirait à leur assigner un très fort pourcentage en anorthite.

*Dans l'analyse N° 11.* — L'indécision est encore plus flagrante puisqu'après avoir calculé de l'apatite (0,20) il ne reste même pas assez de CO<sup>2</sup> pour saturer le CaO, pour les mêmes raisons que ci-dessus il est impossible de calculer de la dolomite sans le faire d'une façon totalement arbitraire. Et cependant la roche en contient puisqu'elle est classée par L. Cayeux dans les roches dolomitiques.

Pour terminer, je discuterai les résultats de quatre analyses de roches sédimentaires provenant de l'archipel du Cap-Vert. Ces analyses ont été fractionnées en deux parties.

1<sup>w</sup> — Portion soluble dans l'acide chlorhydrique bouillant.

2<sup>o</sup> — Portion insoluble attaquée par une fusion alcaline.

TABLEAU N<sup>o</sup> 3

NUMÉROS DES ANALYSES				
	12	13	14	15
H <sup>2</sup> O à 100° ....	1,70	1,88	1,58	0,41
Soluble dans HCl bouillant				
SiO <sup>2</sup> .....	0,62	1,22	1,29	0,26
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	2,22	0,49	0,94	0,53
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	1,93	1,12	1,61	0,63
P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> .....	0,08	0,29	0,18	0,04
CaO .....	38,20	44,10	44,00	38,50
MgO .....	3,47	2,28	0,79	tr
CO <sup>2</sup> .....	34,04	37,31	35,64	30,25
Cr .....	"	"	tr	"
Insoluble				
SiO <sup>2</sup> .....	9,78	5,70	6,29	23,70
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	1,00	1,90	1,11	0,13
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	3,14	1,35	1,90	2,41
CaO .....	2,56	0,94	2,80	0,06
MgO .....	1,15	1,30	1,73	3,00
	99,89	99,88	99,86	99,92

12 — Calcaire tyrrhénien à amphistégines remaniées — Ile Saint-Antoine, archipel du Cap-Vert.

13 — Calcaire à lithothamnium. Ile de Sal — Archipel du Cap-Vert.

14 — Calcaire à amphotérogines. Ile Sao Thiago — Archipel du Cap-Vert.

L'examen de ces résultats montre que la fraction insoluble est d'importance fort variable suivant les roches analysées, mais dans tous les cas étudiés ici, elle représente un pourcentage qui ne peut être négligé sans qu'il en résulte des inconvénients graves dans la connaissance de la roche.

La discussion de chaque analyse permet de faire quelques remarques intéressantes :

*Analyse N° 12.* — La teneur en carbonates est fort élevée puisqu'on a 38,20 % de CaO dans la portion soluble, tandis que le pourcentage de chaux dans la fraction insoluble n'atteint de 2,56 %. Par conséquent si l'on s'était contenté d'une analyse globale, on aurait commis une erreur appréciable, mais dont le pourcentage n'aurait pas été trop important. Par contre la teneur en magnésie insoluble est égale au 1/3 de la magnésie soluble et on aurait commis une erreur considérable dans l'évaluation de la teneur en dolomite.

Il est aussi à noter que la teneur en  $\text{Fe}^{2}\text{O}^3$  de la portion insoluble (3,14) est plus importante que celle de la portion soluble (2,22).

*Analyse N° 13.* — En ce qui concerne la teneur en chaux, la remarque faite pour l'analyse N° 12 est applicable ici. Mais la teneur en magnésie de la portion insoluble est supérieure à la moitié de la teneur en magnésie de la portion soluble par conséquent une analyse globale aurait conduit à une évaluation très erronée du pourcentage en dolomite.

Il faut en outre remarquer que les teneurs en  $\text{Al}^{2}\text{O}^3$  et  $\text{Fe}^{2}\text{O}^3$  de la portion insoluble sont toutes les deux plus élevées que celles de la portion soluble.

*Analyse N° 14.* — Même remarque que précédemment en ce qui concerne la chaux. Mais la teneur en MgO du résidu insoluble représente plus du double du pourcentage de la magnésie de la fraction soluble.

*Analyse N° 15.* — Enfin dans cette dernière analyse, la fraction soluble ne contient pas de magnésie tandis que la fraction insoluble en renferme 3 %. En exécutant une analyse globale de cette roche sédimentaire, on aurait été conduit à la considérer comme dolomitique, ce qui est absolument inexact, toute la magnésie qu'elle renferme est à l'état de silicates et elle est totalement dépourvue de Giobertite.

### RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

Je crois avoir montré dans les pages précédentes que s'il entre une certaine quantité de métasilicates (Diopside, Hypersthène) ou d'Orthosilicates (Forstérite, Fayalite), dans la composition d'une roche sédimentaire, une analyse chimique globale ne pourra donner une idée exacte de la composition de cette roche. On aura tendance à surestimer, dans des proportions parfois considérables l'importance de certains des constituants, en particulier de la Giobertite ou la Dolomite.

Toutefois étant donné l'indécision qui subsiste toujours, en ce qui concerne l'homogénéité de la roche et en considérant les conventions que l'on est tenu d'adopter dans le calcul de la composition minéralogique virtuelle. Il ne me paraît pas indispensable d'effectuer une analyse fractionnée complète en quatre parties.

On peut je crois se contenter d'une analyse en deux fractions :

1° — Portion soluble dans l'acide chlorhydrique bouillant.

2° — Portion insoluble attaquée par fusion alcaline.

On aura ainsi la possibilité d'un calcul assez précis de la composition minéralogique de la roche sans augmenter trop considérablement la durée du travail de laboratoire.

### LISTE DES OUVRAGES CITÉS

- (1) Report on the Scientific Results of the voyage of H. M. S. Challenger Deeps Sea Deposits, London 1891.
- (2) L. CAYEUX. — Les roches sédimentaires de France. — Roches carbonatées (Calcaires et Dolomies). Paris, 1945.

Séance du 15 Décembre 1948

Présidence de M. Plane, Président.

Est élu membre de la Société :

**M. François Gosselet**, Ingénieur à Lille.

M. Bouroz présente la communication suivante :

**Sur la Faille limite dans le Houiller du Pas-de-Calais**  
**par A. Bouroz**

(Pl. XI et XII et 1 fig. — texte)

Les faits d'observations et l'hypothèse que nous présentons dans ce qui suit sont le résultat des recherches que nous avons été amenés à faire pour préciser les plans et documents servant à l'élaboration en cours de l'Atlas du bassin houiller, dans la région Escarpelle — Dourges — Drocourt.

Dans le Sud de la concession de Dourges, à l'Est de la faille Forges, faille directe dirigée Nord, 40° Est, à pente supérieure à 50° et à rejet de 100 mètres environ vers l'Est, on connaît une épaisseur importante d'Assises d'Anzin et de Vicoigne renversées et exploitée au siège N° 4 de Dourges. Cet ensemble repose par l'intermédiaire d'une faille inverse pentée à 30° et se raplatissant en profondeur vers le Sud sur l'assise de Bruay en place du champ d'exploitation du siège N° 4.

Dans l'étude que nous avons faite en 1938 du fonçage du puits 7 de Drocourt à Beaumont nous avons constaté également la présence de l'assise de Vicoigne renversée sous le Silurien de la grande faille du midi de 430 m. à 550 mètres de profondeur (voir coupe I, Pl. XI) ; au dessous on pénètre dans l'assise de Bruay des exploitations de Drocourt. La faille inverse ainsi définie est ce qu'on appelle dans le gisement du Pas-de-Calais, la faille limite.

Par contre, à l'Ouest de la faille Forges, on ne connaissait prétendument, sous la grande faille du midi que de l'assise de Bruay successivement renversée puis en place, les renversée pouvant être décrochés localement vers

le Nord. A notre sens, la faille Forges, directe et de 100 m. de rejet, se présentait comme un accident de trop peu d'importance pour expliquer à l'Ouest la disparition de la faille limite et de l'important paquet de houiller renversé ancien qui la surmonte.

D'après les observations et les conclusions que nous avons exposées dans notre communication sur la structure de l'Ouest du Pas-de-Calais (1), l'effet de la faille Forges devait être de remonter de 100 mètres en verticale la surface de la faille limite et il restait à la rechercher dans cette région. En se basant sur cette hypothèse, une simple construction géométrique indiquait la présence possible de la faille limite dans le puits N° 1 de Drocourt. La concentration de l'exploitation sur d'autres sièges venant d'aboutir à l'arrêt de l'extraction dans ce puits, il nous fut aisé d'y faire prélever des échantillons de toits, par le groupe d'exploitation d'Hénin-Liétard (\*).

Le résultat des observations vint confirmer nos prévisions et le détail en est le suivant (voir coupe 2) :

Profondeur

290 m.	Grès schisteux et calcaireux vert	Silurien
297 m.	Brèche de faille pentée vers le sud	Grande faille du Midi
298 m.	Schiste foncé très micacé à rayure brun clair	Macrospores abondantes
300 m.	0 m, 20 Schiste charbonneux Toit en renversé Schiste foncé fin à rayure brune	Débris végétaux Ecorces non identifiables
306 m.	0 m, 03 et 0 m, 05 Charbon à cendres violettes Toit en renversé 0 m, 03 Banc de grès avec rognons de sidérose et rognons pyriteux Puis : Schiste rubanné foncé à rayure brune avec rognons de sidérose roulés	Débris abondants de faune dont <i>Homoceras</i> <i>Beyrichianum</i> <i>Lingula mytiloïdes</i> quelques débris végétaux (Ecorces macérées et carbonisées)

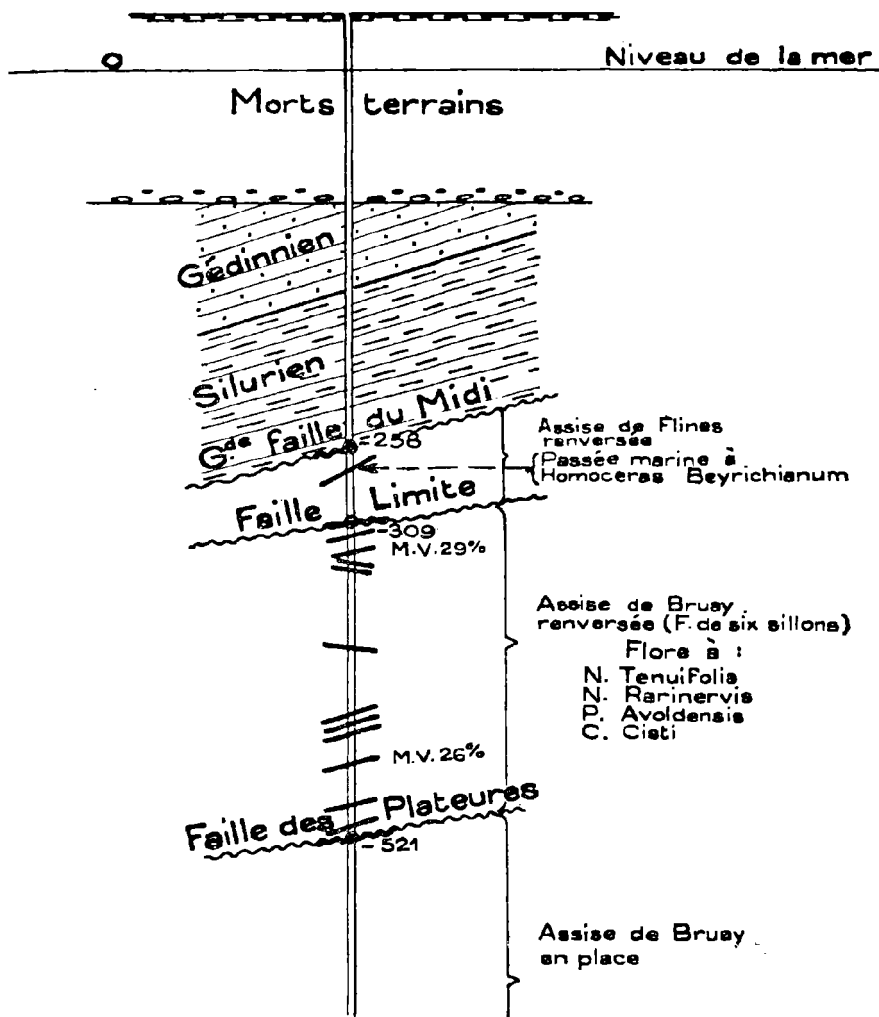
---

(\*) Ces prélèvements ont été exécutés par M. Legrand, géomètre au Groupe d'Hénin-Liétard, que je tiens à remercier ici.



# Puits n°1 de Drocourt

+39



Sur la Faïlle Limite  
 dans le houiller du Pas-de-Calais  
 par A. BOUROZ

## COUPE N°2

### Puits n°1 de Drocourt

336 m.	Grès à radicelles Un filet de charbon Toit en renversé Grès	Stérile
347 m.	0 m, 20 charbon Toit en renversé Schiste psammitique gris avec rognons de sidérose	Ecorces carbonisées
348 m.	Faille pentée vers le Sud avec Brèche de faille de 0 m, 70 d'épaisseur	<i>Faille limite</i>
349 m.	0 m, 05 charbon Schiste gréseux irrégulier	Stigmaria et radicelles abondantes <i>Neuropteris</i> sp. <i>Sph.</i> cf. <i>cuneifolium</i>
350 m.	0 m, 05 charbon Toit en renversé Schiste rubanné fin gris Quelques rognons de sidérose	Quelques radicelles Rares débris végétaux très macérés Graines
353 m.	0 m, 77 charbon Toit en renversé 0 m, 03 Schiste foncé puis schiste micacé gris	<i>Sph. striata</i> <i>C. Cisti</i> (légèrement carbonisé)
360 m	0 m, 10 Schiste charbonneux Toit en renversé Schiste rubanné gris fin	<i>N. obliqua</i> (abondant) <i>N. flexuosa</i> <i>Mariopteris</i> sp. <i>Alethopteris</i> sp. Ecorces et Sigillaires carbonisées Quelques radicelles
366 m.	Grès grossier à nombreuses veinules de charbon très pyriteux	Nombreuses écorces carbonisées Sigillaires

369 m.	Schiste gris très micacé	Débris végétaux macérés carbonisés Ecorces <i>N. tenuifolia</i>
372 m.	Charbon puis Schiste charbonneux Toit en renversé 1 m. Schiste rubanné légèrement micacé gris puis grès	Débris végétaux légèrement carbonisés <i>P. avoldensis</i> (abondant) <i>Z. avoldensis</i> (abondant) <i>N. rarinervis</i> <i>N. gigantea</i> <i>N. flexuosa</i> <i>N. tenuifolia</i> <i>Al. cf. Davreuxi</i> Feuilles de sigillaires Ecorces
376 m.	0 m, 40 charbon Toit en renversé Grès	Stérile

La présence d'*Homoceras beyrichianum* (dont nous devons la détermination à l'obligeance de Mgr. Delépine que nous tenons à remercier ici) situe incontestablement le houiller à la profondeur de 306 mètres dans une zone supérieure de l'assise de Chokier des Belges à laquelle correspond chez nous la zone inférieure de notre assise de Flines (2). Jusqu'à la faille trouvée à 348 mètres, la stampe est extrêmement pauvre en houille, ce qui est bien une caractéristique de cette assise. Sous 348 mètres, la proportion de charbon par rapport au stérile change brusquement et devient importante. Nous entrons là dans le houiller productif appartenant, d'après la flore trouvée, à l'assise de Bruay (moitié inférieure vraisemblablement, par suite de l'absence de *L. sub-brongniarti*). L'accident trouvé à 348 mètres est donc bien le passage cherché de la faille limite.

Sur les concessions de Dourges et de Drocourt, elle conserve donc lorsqu'on la suit vers l'Ouest un rejet très

important, rejet absolument comparable à celui qu'elle présente à l'Ouest du Pas-de-Calais sur les concessions de Bruay, Marles et La Clarence.

Sur le plan à la cote — 300 (voir Pl. XII), nous avons figuré le tracé de la grande faille du midi et des failles directes qui l'affectent, et celui de la faille limite telle que nous la connaissons dans les régions de Bruay — Marles à l'Ouest et de Drocourt — Dourges à l'Est. Mais que se passe-t-il sous la grande faille du midi ?

Au point de vue tectonique, la faille limite étant généralement plus pentée que la grande faille du midi, le paquet de terrain charrié par cette dernière a coupé et fait disparaître la partie supérieure de la faille limite et les terrains qui l'encadraient. Mais la faille limite existe vraisemblablement partout en profondeur entre les deux régions où sa présence a été constatée sous la grande faille du midi (Bruay à l'Ouest : sondage de Beugin et région de Dourges-l'Éscarpelle à l'Est), à cause de la divergence en profondeur de ces 2 failles et de l'importance croissante en profondeur également du volume des terrains qui les séparent, là où on les connaît bien ; ce dernier caractère entraînant comme corollaire une grande continuité en direction de ces 2 failles qui se présentent comme deux accidents tectoniques nettement distincts et devant même appartenir à deux phases différentes de l'orogénèse hercynienne. Cette hypothèse est représentée sur le plan à la cote — 300 par la courbe de contact de la faille limite à la surface de la grande faille du midi, courbe qui se projette sur ce plan suivant un tracé présentant une convexité générale vers le Sud. Il est probable que c'est vers le méridien de la concession de Vimy qu'elle descend le plus loin vers le Sud, sans qu'on puisse la fixer avec précision. C'est ce que nous avons figuré sur le plan à la cote — 300.

Au Sud des puits N° 1 et N° 7 de Drocourt, le problème se complique du fait que localement la faille limite se trouve moins pentée que la grande faille du midi et du fait de la présence de houiller productif immédiatement sous la grande faille du midi dans le sondage de Bois-Bernard et dans ceux situées à l'Ouest du méridien de Bois-Bernard (Gueule d'Ours et Fresnoy). Malheureusement, on ne sait rien sur l'âge de ce houiller ni s'il est en place ou

en renversé. Seuls les puits de Vimy, situés encore plus à l'Ouest, ont donné des renseignements certains : assise de Bruay renversée puis, en place, directement sous la grande faille du midi.

L'interprétation la plus simple, à laquelle nous nous tiendrons pour le moment consiste à rattacher le houiller de Bois-Bernard à celui de Vimy. Dans ce cas, la courbe faille limite-grande faille du midi, présente un tracé complexe dans la région au Sud de la concession de Drocourt. La coupe I permet de situer approximativement la branche intermédiaire de cette courbe.

Nous verrons, dans notre prochaine communication que ce tracé et cette interprétation se justifient grâce aux coupes qu'on peut établir plus à l'Est dans la région de l'Escarpelle, coupes qui montrent que l'on retrouve la faille limite en profondeur avec une pente supérieure à celle de la grande faille du midi.

#### RÉFÉRENCES

(1) A. BOUROZ. — La structure du Bassin houiller du Pas-de-Calais à l'Ouest du méridien de Lens. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. 68, p. 93.

(2) J. de DORLODOT et G. DELEPINE. — Faune marine du terrain houiller de la Belgique. *Mémoires de l'Institut géologique de l'Université de Louvain*, t. VI, fasc. I, Louvain 1930.

M. Bouroz présente la communication suivante :

**Faille limite, faille d'Auby et faille Barrois :**  
**Une hypothèse sur ce qui devient le synclinal**  
**de Dorignies vers l'ouest**

par **A. Bouroz**

(Pl. XIII à XVIII)

Dans la communication précédente (1), nous avons exposé les faits qui permettent de conclure à la permanence de la faille limite du Pas-de-Calais, en tant que

grande faille inverse, depuis l'extrémité Ouest du bassin jusqu'aux travaux Sud du siège N° 4 de Dourges. Que se passe-t-il vers l'Est dans la région de Douai, au Sud des concessions de l'Escarpelle et d'Aniche ?

Aucun fait nouveau important n'est intervenu depuis ceux que A. DUBERNARD a mis en évidence dans sa communication de 1931, à la suite des recherches effectuées dans le siège N° 7 de l'Escarpelle et des résultats du sondage de Lauwin-Planque (2). Il a établi d'une façon indiscutable l'identité des failles d'Auby et Barrois, grandes failles inverses qui limitent la partie supérieure du synclinal houiller de Dourges-l'Escarpelle-Raismes (identité déjà proposée sous forme d'hypothèse par A. Deflinc en 1908). Pour nous il n'y a pas de doute non plus sur l'identité de la faille limite du Pas-de-Calais et de la faille d'Auby à cause de la continuité mise en évidence par les travaux miniers, de ce même synclinal houiller de part et d'autre de la limite commune des concessions de Dourges et de l'Escarpelle : l'assise de Bruay exploitée par les sièges de Drocourt et le siège N° 4 de Dourges appartient à ce synclinal de même que l'assise de Bruay exploitée aux sièges 7 et 8 de l'Escarpelle et celle recoupée à 1.223 mètres de profondeur au sondage de Lauwin-Planque.

Autrement dit, sans préjuger de la complexité possible de la structure du massif charrié qui surmonte le synclinal de Dourges-l'Escarpelle-Raismes, l'accident qui sépare ce massif du synclinal constitue un accident majeur unique, qu'on l'appelle faille limite ou faille Barrois.

Il nous reste à essayer de débrouiller la structure du massif charrié reposant sur cette faille et auquel appartient le synclinal de Dorignies. Pour cela nous avons fait la critique des renseignements donnés par A. DUBERNARD et d'une façon générale par tous les puits et sondages de la région et nous avons établi un plan et un certain nombre de coupes où la part de l'hypothèse est relativement réduite (\*). C'est cet ensemble que nous allons présenter.

---

(\*) Ces coupes ont été établies en collaboration avec M. Maurice Stievenard, chef de la section topographique du service géologique du bassin houiller, que je tiens à remercier ici.

La première de ces coupes (coupe I, Pl. XIV) passe par le puits N° 7 de l'Escarpelle et la bowette Sud de l'étage 555. Elle reprend la planche XV de la communication d'A. Dubernard (2) en la corrigeant des termes inadéquats qu'elle comporte et en tenant compte des résultats des recherches que M. A. Dalinval, ingénieur-géologue au groupe d'exploitation de Douai, a effectuées dans les bowettes Nord 208 et 267, sur notre demande et qui précisent le passage de la faille limite.

La faille traversée par le puits 7 à 228 mètres de profondeur et séparant le Silurien du houiller et que A. Dubernard appelle faille limite n'est autre que la Grande Faille du Midi. Quant à sa faille des Plateures, séparant l'assise de Flines de l'assise de Bruay, c'est par définition la faille limite du Pas-de-Calais, alors que la véritable faille des Plateures n'est que la rupture de la ligne des crochons et le décrochement local vers le Nord des renversés de l'assise de Bruay sous la faille limite.

Notons que l'assise de Flines aux abords des puits 7 et 7 bis est en place avec pendage de 30° sud en moyenne. Elle est datée par *Reticuloceras reticulatum* (Flines supérieure), sa limite Nord, d'après M. A. Dalinval, c'est-à-dire le passage de la faille limite se situe à 177 mètres au Nord des puits à l'étage 208 et vers 80 mètres à l'étage 267. La pente de la grande faille du midi avait été précisée antérieurement par une descenderie poussée vers le Sud Ouest à l'étage 208 au contact de la faille. La pente ainsi définie est localement de 28 degrés. Cette faille a été également touchée par le recoupage Sud partant de la voie de fond levant de St.-Edouard à l'étage 340, qui a trouvé des schistes verts à 200 m. de St.-Edouard (3).

Dans la bowette Sud 555, l'assise de Flines est renversée avec pendage supérieur à 60 degrés, les courbes de niveau étant sensiblement parallèles à la direction de la bowette. Cette assise de Flines renversée se situe en suite stratigraphique normale au Sud Est des assises de Vicoigne et d'Anzin renversées, exploitées au Sud du siège N° 4 de Dourges. Rappelons enfin qu'un sondage vertical effectué à partir de l'extrémité de la bowette Sud 555, a traversé la faille limite à 235 mètres de profondeur sous l'étage 555.

Remarquons en passant que la grande faille du midi présente une augmentation sensible de pente dans sa partie haute alors que la faille limite a une pente régulière vers le Sud, il en résulte, vers l'étage 340, un étranglement de l'assise de Flines dû au rapprochement local des deux surfaces de failles. En tout cas, en profondeur, la faille limite s'éloigne de la grande faille du midi par suite de sa pente plus forte.

La coupe suivante (coupe 2, Pl. XV) est située à l'Est de la coupe 1 ; elle est jalonnée par le siège N° 8 de l'Escarpelle (en projection, la coupe passant 250 mètres au Nord Est des puits), le sondage d'Auby (sondage de 1900 ; N° 12 de la concession de l'Escarpelle), le sondage de Lauwin-Planques, le sondage 142 de Cuincy (en projection) et le sondage de la Brayelle. Le puits 8 et les 2 premiers sondages sont rentrés dans le houiller du synclinal de Dourges-l'Escarpelle-Raismes, respectivement aux cotes — 193, — 364 et — 1.201. Ces points jalonnent le grand accident inverse qu'on a appelé sur la concession de l'Escarpelle, faille d'Auby, et qui est la suite de la faille limite venant de Dourges et du siège 7 de l'Escarpelle.

Au dessus de cette faille, la brèche d'Auby (Viséen supérieur) a été recoupée sous les morts terrains dans le puits 8 sur 59 mètres de la cote — 116 à la cote — 175. Dans le sondage d'Auby sur 232 mètres de la cote — 132 à la cote — 364. Dans le sondage de Lauwin-Planques sur 217 mètres, de la cote — 232 à la cote — 449, avec un pendage variant de 45 à 60 degrés dans ce dernier sondage.

Sur la coupe N° 2, l'allure générale des terrains entre faille limite et grande faille du midi est semblable à celle qu'on trouverait dans le houiller exploité de la cuvette de Dorignies sur une coupe parallèle à notre coupe 2 et à 1.500 mètres de distance à l'Est. Autrement dit, le calcaire carbonifère et le Dévonien supérieur des sondages de Lauwin-Planques et de la Brayelle sont, sous le houiller de la cuvette de Dorignies, concordants avec ce dernier.

On peut le voir plus clairement en entrant dans le détail : Les pendages dans les sondages de Lauwin-Plan-



ques et de la Brayelle sont du même ordre que ceux que l'on constate par les travaux dans le houiller voisin de la cuvette de Dorignies. De plus, on peut orienter ces pendages de la façon suivante : le sondage 142 de Cuincy a recoupé sous les morts-terrains 473 mètres de Dévonien non daté ; or le sondage de la Brayelle n'a recoupé que 72 mètres de Gédinien, le sondage 286 n'a trouvé que le calcaire carbonifère ; plus au Nord Ouest le sondage 1901 n'a également trouvé que le calcaire carbonifère et le sondage 1907 a été arrêté après avoir recoupé 23 mètres de Dévonien. Ces sondages permettent de tracer avec assez d'exactitude la grande faille du midi. Sa pente étant inférieure à 30 degrés, elle passe dans le sondage de Cuincy et les 473 mètres de Dévonien de ce sondage ne peuvent manifestement pas appartenir intégralement au Gédinien et comportent sous le Gédinien, du Dévonien supérieur (voir coupe 4). La position relative de ce Dévonien supérieur par rapport à celui du sondage de Lauwin-Planques (profondeur 960 mètres) et celui de la Brayelle (profondeur 530 mètres) prouve qu'il a un pendage dirigé vers le Nord Est et qu'il doit donc être concordant ainsi que le calcaire carbonifère qui le surmonte avec le houiller de la cuvette de Dorignies.

Lorsqu'on arrive à la hauteur du sondage d'Auby et du puits 8 de l'Escarpelle, en suivant la coupe 2 vers le N. O. on n'a plus que la brèche du Viséen supérieur entre la grande faille du midi et la faille d'Auby dans le sondage d'Auby. Mais dans le puits N° 8, sous la brèche d'Auby et concordant avec elle, on trouve 30 mètres de schiste houiller stérile appartenant probablement à la base de l'assise de Bruille. Sous cette assise de Bruille, on pénètre en traversant la faille d'Auby dans le houiller productif exploité au siège N° 8.

D'autre part, la position de l'assise de Flines renversée au Sud du puits 7 et sa direction postulent la présence de l'assise de Bruille et du Viséen supérieur renversés au Sud Est de l'extrémité de la bowette Sud 555 du puits 7. Or, précisément dans le prolongement Nord Est de ces hypothétiques assises de Bruille et Viséen supérieur renversés on trouve ceux du siège 8 de l'Escarpelle. C'est pour ces raisons que sur notre coupe 2 nous figurons un

anticlinal déversé au Nord Ouest que nous appellerons anticlinal d'Esquerchin, la crête de l'anticlinal passant par cette commune.

La coupe 3 (Pl. XVI) qui passe par le siège N° 7 de l'Escarpelle et le sondage de Lauwin-Planques fait apparaître en profondeur, sur la faille d'Auby le noyau de Dévonien supérieur de l'anticlinal montant vers le Nord Ouest, Dévonien connu dans le sondage de Lauwin-Planques sous le calcaire carbonifère ; ce dernier est jalonné par le sondage 1901.

Le petit synclinal d'assise de Flines en place, existant au voisinage de la fosse N° 7 de l'Escarpelle peut ne pas se raccorder directement à l'assise de Flines renversée, le flanc inverse du pli ayant pu se rompre localement, mais de toute façon le rejet, si rupture il y a, ne peut être important, les terrains de part et d'autre étant de même âge.

C'est cette continuité dans l'âge des terrains du massif charrié qui constitue le deuxième grand argument en faveur de l'identité des failles limite et Barrois, le premier, comme nous l'avons vu plus haut, étant la continuité sous le massif charrié, du synclinal de Dourges-l'Escarpelle-Raimes.

La coupe N° 4 (Pl. XVII) est jalonnée par les puits 1 et 7 de Drocourt, le sondage 1912 d'Esquerchin et le sondage de Lauwin-Planques. Le calcaire carbonifère et le Famennien du sondage de Lauwin-Planques sont ceux du flanc normal de l'anticlinal d'Esquerchin ; le calcaire carbonifère du flanc inverse de l'anticlinal est connu un peu au Nord de la coupe par le sondage 1901 de la coupe 3. Le sondage 1912 d'Esquerchin qui a donné lieu à l'extension de la concession de Courcelles-lez-Lens, a touché sous le Silurien, du houiller productif appartenant probablement à la base de l'assise de Vicoigne.

Plus à l'ouest, le puits 7 de Drocourt a traversé entre faille du Midi et faille limite, de l'assise de Vicoigne renversée et le puits 1 de Drocourt, de l'assise de Flines inférieure renversée, comme nous l'avons indiqué dans notre précédente communication.

L'allure en selle de la ligne de contact entre assise de Vicoigne et assise de Flines est due au fait que le plan de coupe a une direction très voisine de la direction des bancs entre le sondage 1912 et le puits 1 de Drocourt et que la surface de séparation entre les deux assises est une surface gauche.

La coupe 4 (Pl. XVII) met bien en lumière le fait que les surfaces de faille sont loin d'être des surfaces planes ; c'est le cas en particulier de la grande faille du midi et à un degré moindre de la faille limite.

Après les 4 coupes dont il vient d'être question et qui sont jalonnées par un nombre suffisant de puits et sondages pour pouvoir être considérées comme une représentation très proche de la réalité, nous en présenterons une cinquième (Pl. XVIII) qui reprend la question du tracé de la faille limite au Sud de la concession de Drocourt, tracé local que nous n'avions fait qu'indiquer en plan dans notre communication précédente (1). Cette coupe passe par le puits 1 de Drocourt et les sondages de Bois-Bernard et de Fresnoy.

Dans notre communication précédente, nous avons admis, faute de connaissances précises sur ces sondages, que le houiller de Bois-Bernard et de Fresnoy appartenait comme celui des puits de Vimy à l'assise de Bruay du synclinal de Lens-Drocourt-l'Escarpelle-Raismes. C'est l'hypothèse la plus simple qu'on puisse faire. Il en résultait, étant donné la présence que nous avons récemment constatée du Namurien dans le puits 1 de Drocourt, l'obligation d'admettre une inflexion dans le tracé de la faille limite.

Ce tracé semble se justifier quand on compare les coupes 1, 2 et 4. Dans la coupe 2, la faille d'Auby se situe assez loin au Nord de la grande faille du Midi. Dans la coupe 1 les 2 surfaces de faille se rapprochent et il est vraisemblable d'admettre que la grande faille du midi vient un peu plus à l'ouest au contact de la faille limite dans la région où la surface de la grande faille du midi présente une variation de pente et où la faille limite, d'après la coupe 4 présente une accentuation de pente vers l'ouest. Par continuité ce contact s'accroît vers l'ouest, ne lais-

sant subsister vers le Nord qu'une fraction de la faille limite, supportant le houiller inférieur renversé des exploitations du Sud du siège N° 4 de Dourges (\*); l'allure de ce houiller renversé qui a une direction N. E. — S. O. au sud du siège N° 7 de l'Escarpelle change assez brutalement au sud du siège 4 de Dourges pour devenir Est-Ouest. Cet ensemble se présente comme s'il constituait un véritable lambeau de poussée précédant l'arrasement de la faille limite par les terrains charriés sur la grande faille du midi, ce lambeau restant cependant enraciné latéralement au Sud du siège 7 de l'Escarpelle, où sa direction reste parallèle à celle de l'anticlinal d'Esquerchin. La surface de la faille limite aurait resservi localement de surface de glissement à ce lambeau de poussée. En profondeur au Sud on doit retrouver la faille limite sous la grande faille du midi.

Entre ces deux régions se situerait le contact direct du Siluro-Dévonien sur le houiller productif des puits et sondages de Vimy, Fresnoy, Gueule d'Ours et Bois-Bernard. Cette interprétation nous a conduit au tracé que nous avons assigné à la faille limite sous la grande faille du midi.

On voit donc que l'interprétation de la faille limite donnée généralement par les auteurs et qui représente cette faille comme séparant un petit lambeau de poussée du gisement sous-jacent n'est que très partiellement vraie et ce, uniquement dans la région Drocourt-Dourges. Partout ailleurs, entre faille limite et grande faille du midi, c'est une véritable unité tectonique que l'on trouve, unité qui prend de l'importance en profondeur et qui n'est autre, à l'Est de Douai, que le synclinal de Dorignies.

Quant à l'anticlinal d'Esquerchin que devient-il vers le Sud ?

Il est possible qu'il ait eu vers le Sud une forme péri-anticlinale et dans ce cas il pourrait y avoir une suite au

---

(\*) Cette interprétation est d'ailleurs conforme aux données de la coupe 1 de notre précédente communication, cette coupe F. 4 de Dourges, F. 7 de Drocourt se situant entre les coupes 1 et 5 dont il est question ici.

synclinal de Dorignies de l'autre côté de l'anticlinal d'Esquerchin, sous la grande faille du midi, dans une direction Ouest-Sud-Ouest issue du puits du midi actuellement en creusement sur la concession d'Aniche.

Une forme synclinal est même probable dans cette direction, les deux failles limite et du midi divergeant en profondeur. Quant à dire qu'il y ait du houiller dedans, c'est impossible à prévoir actuellement.

Il est peu probable qu'on entreprenne d'ici longtemps de nouveaux travaux permettant de contrôler la part d'hypothèse qu'il y a dans ce qui précède, mais nous avons estimé que le problème méritait d'être posé ne serait-ce que pour donner une orientation à d'éventuelles recherches.

#### RÉFÉRENCES

(1) A. BOUROS. — Sur la faille limite dans le houiller du Pas-de-Calais. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. LXVIII, 1948, p. 179.

(2) A. DUBERNARD. — Résultats géologiques des sondages récents dans la concession de l'Escarpelle. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. LVI, 1931, p. 181.

(3) A. SOUBEIRAN. — Etudes des gîtes minéraux de la France. Bassin houiller du Pas-de-Calais. Première partie, Paris 1895, p. 14.

**M. D. Laurentiaux** présente une communication sur « *Un insecte nouveau (Breyeridés) du terrain houiller du Pas-de-Calais* ». (\*).

---

(\*) Le manuscrit a bien été déposé au cours de la séance ; comme cette note comporte une planche phototypique dont l'exécution demande un temps très long, elle est remise au tome suivant, afin de ne pas retarder la parution du tome présent déjà très avancé au moment du dépôt du manuscrit.

M. G. Dubois et M<sup>me</sup> C. Dubois présentent la communication suivante :

**Révision palynologique de la tourbe papyracée  
de Prisches (Nord)**  
par Georges Dubois et Mme Camille Dubois

Cette curieuse roche humique, finement feuilletée, fut rencontrée en 1859 à Prisches (département du Nord), lors du creusement d'un puits, sous 12 m. de sédiments comportant 3 m. d'argile bleue surmontée de 9 m. de terre à briques. Selon toute probabilité que n'infirme pas l'étude de la roche, il s'agit d'une formation lacustre quaternaire antérieure au dépôt d'un dernier loess totalement lehmifié.

En 1899, C. F. BERTRAND fit de cette roche une étude paléobotanique minutieuse à laquelle nous renvoyons le lecteur (1).

Parmi les restes conservés (surtout des feuilles de *Sphagnum*), l'auteur reconnut des spores et pollens divers, les pollens forestiers étant selon lui, exclusivement ceux de *Pinus silvestris*. En somme une analyse pollinique avait été faite, donnant pour résultat 100 % de *P. silvestris*, ce que l'un de nous a rappelé dernièrement (2).

Ayant eu en mains quelques fragments lamelleux du charbon papyracé de Prisches, conservé au Musée Gosselet de Lille, nous en avons revu les caractéristiques paléobotaniques par la méthode Post-Dubois. Nous ne pouvions espérer revoir tous les corps rares que le Maître botaniste avait mentionnés (parfois sans pouvoir les déterminer de manière précise), dans une masse de charbon papyracé beaucoup plus volumineuse que celle dont nous disposions.

Nous avons reconnu l'enchevêtrement de feuilles et rameaux de *Sphagnum* en excellent état de conservation, qui constitue la masse principale du charbon, ainsi que quelques feuilles d'*Hypnum*, quelques débris d'épidermes de Monocotylédones et quelques vaisseaux spiralés ayant résisté à l'attaque potassique.

Mais nous nous sommes spécialement attachés à l'étude palynologique (3) de notre échantillon. Sur 150 pollens:

forestiers comptés, nous avons reconnu ceux de Pin silvestre et de Bouleau, dans les proportions suivantes :

*Pinus silvestris* 98 % — *Betula* 2 %

En outre nous avons reconnu 4 spores et pollens non forestiers (soit  $2 \frac{2}{3}$  % des pollens forestiers), se répartissant en :

- 1 spore de *Sphagnum*
- 2 spores de Fougères (type *Athyrium*)
- 1 pollen de Graminée

La florule pollinique forestière nous éclaire sur les conditions forestières et donc climatiques qui régnaient pendant le dépôt humique sphagneux.

Le Pin, toujours surreprésenté polliniquement, fut certes présent au voisinage de la tourbière puisque C. E. BERTRAND en a retrouvé des traces non palynologiques de grandes dimensions, telles que des feuilles. On pouvait être en Bétulaie clairsemée avec voisinage de Pinède, ou déjà en Pinède dense.

Si le dépôt n'était schistifié, ni recouvert de terre à briques, on pourrait le faire correspondre à la phase préboréale ou boréale Pin-Bouleau du Flandrien, ce qui le daterait de l'an —8000 environ. Mais les conditions de gisement s'opposent à cette manière de voir.

Il nous faut reporter bien plus loin l'ancienneté de la tourbe papyracée de Prisches, à une phase comparable climatiquement à celle du Pin-Bouleau flandrienne, mais antérieure aux dernières sédimentations périglaciaires correspondantes à la dernière glaciation.

Nous y verrions volontiers l'indication d'un épisode doux très ancien du Würmien (ancienneté minimale), ou d'une phase froide boréale ou préboréale immédiatement antéwürmienne ou immédiatement postrissienne.

#### RÉFÉRENCES

- (1) C. Eg. BERTRAND. — Description d'un échantillon de charbon papyracé ou papierkohle, trouvé à Prisches en 1859 (Etude spéciale sur les états de conservation des restes végétaux qui forment le papierkohle). *Ann. Soc. Géol. Nord*, Lille, t. 28, 1899, p. 171-247.

(2) G. DUBOIS. — Les analyses polliniques et la phytogéographie en France. *Ass. Fr. Avanc. Sc.*, 64<sup>me</sup> Sess., Paris, Congr. Victoire, 1945, t. 3, p. 606.

(3) Palynologie, du grec *palynoo*, saupoudrer, couvrir de farine ou de poussière. Pratiquement, étude des pollens et spores amenés comme une poussière dans les tourbes et sédiments. Nom proposé par H. A. Hyde et D. A. Williams.

M. Ricour a présenté la communication suivante, à la séance de Février 1948. L'insertion avait été retardée pour des raisons budgétaires.

**Le gisement quaternaire de la Carrière Ruquier  
à Oissel (Seine-Inférieure) (\*)**

**par Jean Ricour**

(avec 15 fig. texte)

Le gisement de Oissel est situé sur la rive gauche de la Seine à une douzaine de kilomètres au Sud et en amont de Rouen.

Diverses carrières y montrent une série de cailloutis, sables et loess répartie à flanc de coteau entre le lit de la Seine et le plateau de la forêt de Rouvray. Sur la carte géologique au 1/80.000<sup>me</sup> (feuille de Rouen, 3<sup>me</sup> édition) ces terrains sont portés en vert (al<sup>6</sup>) sous la dénomination « graviers des vallées » et en bistre (A) sous la dénomination « éboulis des vallées sèches dépôts meubles sur les pentes ».

Les cailloutis sont utilisés comme ballast et les parties fines, sables et loess, comme terre à brique. Ces dernières formations sont exploitées intensivement dans la carrière de la briqueterie Ruquier que nous avons étudiée en détail en utilisant les méthodes employées par l'équipe

---

(\*) Cette étude effectuée en 1942-1943, sous la direction de M. Vaufrey, Directeur régional des Antiquités, fait partie d'un ensemble que les circonstances n'ont pas permis de publier en bloc. Voir à ce sujet : R. Vaufrey (1946) et S. Duplaix (1946). Le but de cette étude était d'établir une coupe stratigraphique précise dans laquelle on puisse désigner les niveaux riches en silex taillés.



de chercheurs du Laboratoire de Géographie physique et de Géologie dynamique de la Sorbonne [1]. Les coupes fournies par cette exploitation seront complétées par celles du chemin de Grande Communication N° 9 (fig. 1, A).

La carrière est située en bordure N.E. du chemin rural N° 9 de Oissel au Grand Essart en  $x = 508,50$   $y = 183,20$  (+). Le sol de la briqueterie que nous prendrons comme niveau de base pour l'étude de cette carrière est située à 27 mètres au-dessus de la gare d'Oissel (x).

Les différentes coupes que l'on peut observer actuellement dans la carrière Ruquier sont les suivantes (voir figure 1) :

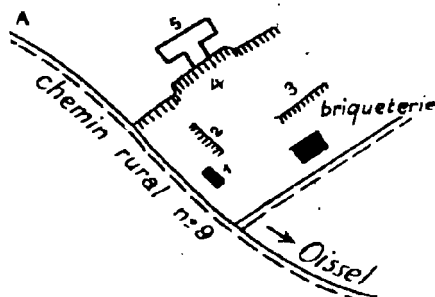


FIG. 1. — Plan de la carrière Ruquier.

- a) Parois d'une excavation rectangulaire située dans la partie S.W. de l'exploitation (1, figure 1).
- b) un petit front de taille N.W.-S.E. (2, figure 1).
- c) un petit front de taille N.E.-S.W. situé immédiatement au Nord du bâtiment de briqueterie (3, figure 1).
- d) un grand front de taille N.E.-S.W. qui marque l'extrémité septentrionale de l'exploitation (4, figure 1).
- e) des galeries abris creusées vers le N.W. à partir du grand front de taille (5, figure 1).

Nous étudierons successivement chacune de ces coupes et nous essayerons ensuite de les relier entre elles.

---

(+) Coordonnées Lambert — Zone Nord — lues sur le plan au 1/50.000<sup>m</sup>.

(x) Mesure faite à l'altimètre.

EXCAVATION SITUÉE DANS LA PARTIE S. W. DE L'EXPLOITATION (fig. 1).

1. — *Coupe de l'angle S. E.* —

L'excavation ouverte dans la partie S.-W. de l'exploitation avait, en 1943, 16 m, 50 de longueur, 5 m, 50 de largeur et une profondeur variant de 9 m. à 11 m. 50. Dans l'angle S.-E. de celle-ci où nous avons prélevé les échantillons nécessaires aux analyses on pouvait observer la coupe suivante :

(A)(\*) de 0 à — 4 m. 30, sable très fin (sablon [1]) de couleur jaune ocre (teinte n° 338 de Séguy [8]). A — 3 m. 20 on remarque quelques silex anguleux de deux ou trois centimètres de longueur qui semblent former un cordon très discontinu (cA). Le passage à la formation sous-jacente est très net. La limite peut être déterminée avec une erreur maximum d'un centimètre.

(B-) de — 4 m. 30 à — 5 m. 65, sable très fin (sablon [1]) de couleur ocre mais plus foncé que le précédent, à reflets rougeâtres (teinte n° 337 de Séguy [8]). Il faut remarquer que la paroi taillée dans cette formation tient beaucoup moins bien que celle qui a été taillée dans la formation supérieure. Toutes deux, malgré la hauteur (12 mètres) et l'absence de boisage, se conservent d'une façon remarquable mais la partie inférieure tend à se déliter et à s'ébouler par grandes écailles de plusieurs mètres carrés de surface et d'une dizaine de centimètres d'épaisseur de telle sorte que la partie supérieure finit par être légèrement en surplomb (quelques dizaines de centimètres au maximum). La partie inférieure semble retenir plus facilement l'humidité, c'est peut-être là qu'il faut rechercher la cause des éboulements signalés ci-dessus.

Sous l'eau cette formation est plus « grasse » au toucher que la formation supérieure (voir explication possible de ce phénomène p. 203).

---

(\*) Les indications portées dans la marge renvoient à l'échelle stratigraphique proposée à la fin du chapitre suivant.

- ⒸB<sub>1</sub>) de 5 m. 65 à —6 m. 20, cailloutis formé de galets [1] anguleux. Presque tous ces galets sont des éclats de silex provenant de la décalcification de la craie dont les affleurements sont nombreux dans la région. Les gros éléments de cette formation sont enrobés dans un sable fin exactement semblable au sable rencontré entre —4 m. 30 et —5 m. 65. L'ensemble est meuble.
- ⒸB<sub>2</sub>) de —6 m. 20 à —6 m. 70, sable fin, jaune ocre (teinte n° 337), exactement semblable à la formation rencontrée entre —4 m. 50 et —5 m. 65 (cB<sub>1</sub>).
- ⒸB<sub>2</sub>) de —6 m. 70 à —7 m. 30, cailloutis semblable à celui qui a déjà été rencontré entre —5 m. 65 et —6 m. 20. Pourtant la teinte ocre est encore plus accusée à ce niveau (teinte 336 [8]). Les deux cailloutis rencontrés dans cette coupe ne sont en réalité que les deux branches d'un même cailloutis, la bifurcation est visible sur la paroi de l'excavation.
- ⒸB<sub>2</sub>) de —7 m. 30 à —9 m. (niveau du sol de l'excavation en cet endroit), sable très fin analogue à celui qui a déjà été rencontré depuis —4 m. 30 en dehors des cailloutis.

## 2. — Analyse granulométrique (\*)

Les échantillons soumis à l'analyse granulométrique ont été prélevés systématiquement tous les 50 cm. (et à des distances inférieures dans le cas d'un changement net de faciès), dans l'angle S.E. de l'excavation n° 1 (fig. 1).

*Tamisage.* Les échantillons ont été soumis à un tamisage sous l'eau sur le tamis de 300. Les fractions retenues par ce dernier ont, après séchage à l'étuve, été tamisées sur une colonne de 14 tamis selon les méthodes préconisées par B. Brajnikov [1].

---

(\*) Les analyses physiques et chimiques ont été effectuées au Laboratoire de Géographie physique et de Géologie dynamique de la Sorbonne par M<sup>me</sup> Rabussier, attachée au Laboratoire de Paléontologie de l'École pratique des Hautes Études.

Les résultats obtenus par cette méthode ont été schématisés sur la figure 2 (+).

- (A) Les échantillons prélevés entre 0 et —2 m. 50 donnent des courbes de fréquence granulométrique très voisines ; nette prédominance des fractions inférieures au tamis de 300, c'est-à-dire inférieures à 0 mm. 06 (plus de 90 %).
- (cA) L'échantillon prélevé à —3 m. donne une courbe de fréquence nettement différente. En établissant la coupe nous avons fait remarquer qu'il existe à ce niveau un cordon de galets très discontinu qui se traduit, à l'analyse granulométrique, par un pourcentage plus élevé des fractions sable et sablon (respectivement 20 et 18,8 %) tandis que la fraction poudre ne représente que 55 % du poids de l'échantillon.
- (A) L'échantillon prélevé à —3 m. 50 donne une courbe voisine de celles qui ont été fournies par les échantillons de la partie supérieure. Pourtant la fraction poudre ne représente ici que 75 % de l'échantillon. La ressemblance entre la courbe fournie par l'échantillon recueilli à —4 m. et les échantillons de la partie supérieure est encore plus marquée.
- (B1) Les échantillons prélevés à —4 m. 50, —5 m. et 5 m. 50 présentent les mêmes particularités que celui de —3 m. 50, mais il faut remarquer ici une prédominance de la fraction sable sur la fraction sablon.
- (cB1 et cB2) Les échantillons prélevés à —6 m. et —7 m. en plein cailloutis donnent évidemment le pourcentage poids le plus élevé pour les fractions les plus grosses.

---

(+) J'ai employé pour schématiser les résultats des analyses granulométriques la méthode des « rectangles proportionnels » de préférence aux « courbes de fréquence » car cette dernière méthode laisse apparaître plus facilement des maxima ou minima accidentels provenant d'un tamis mal calibré ce qui est très fréquent.

(B2) Les autres échantillons, y compris celui qui a été prélevé à —6 m. 50( c'est-à-dire entre les deux cailloutis) donnent des courbes identiques à ceux des —4 m. 50, —5 m. et —5 m. 50.

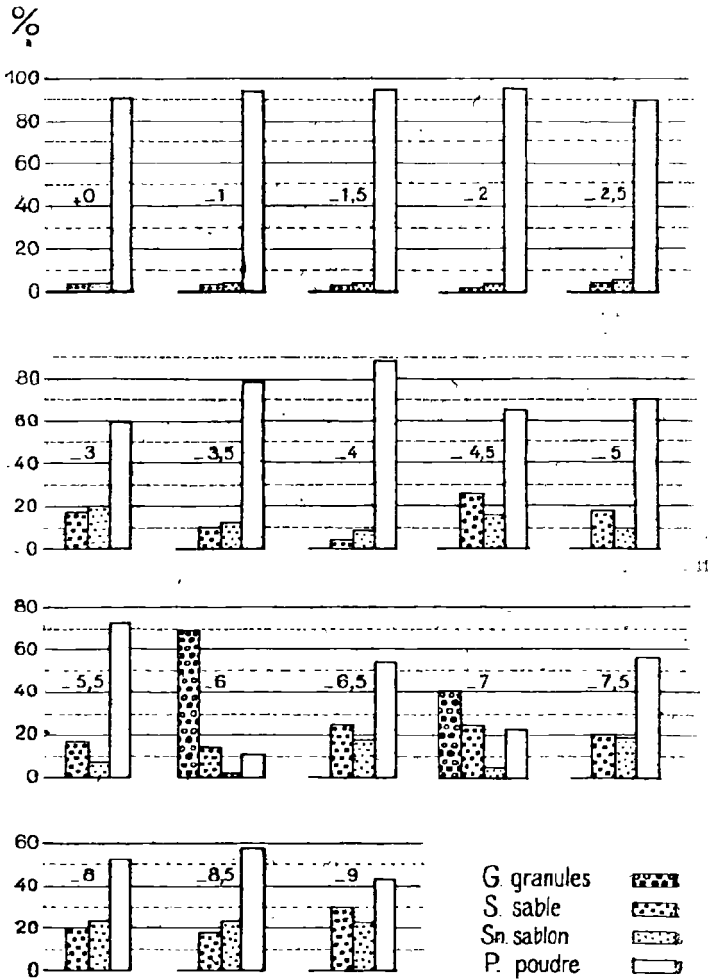


FIG. 2. — Granulométrie des divers niveaux

Comme on le voit l'analyse granulométrique donne pour cette coupe les mêmes limites que celles que nous avons établies d'après le seul aspect macroscopique. Pourtant il faut remarquer que la courbe fournie par l'échantillon récolté à —3 m. 50 présente une certaine parenté avec celle du niveau inférieur.

A la suite des analyses granulométrique et macroscopique nous proposons la coupe suivante pour le flanc de l'excavation étudiée :

- (A) De 0 à —4 m. 20, niveau A, caractérisé par une prédominance de la fraction poudre (plus de 90 %) et par la couleur jaune ocre (338 [8]). A l'intérieur de ce niveau apparaît entre —3 m. et —3 m. 50 une bande dont la granulométrie est un peu plus grossière. Les fractions sable et sablon n'y sont plus négligeables et l'on y rencontre même quelques petits galets qui forment le cordon cA.
- (B) De —4 m. 20 à —9 m., niveau B caractérisé par sa couleur plus foncée (n° 337 [8]) et par une granulométrie plus grossière. Ce niveau est coupé par deux cailloutis : cB<sub>1</sub> et cB<sub>2</sub>.

*Densimétrie.* — Pour compléter l'étude granulométrique des fractions inférieures au tamis de 300 des analyses densimétriques ont été effectuées. Les échantillons de —1 m. et de —6 m. 50 se sont montrés particulièrement intéressants.

Sur les courbes de fréquence fournies (figure 3) on voit que, pour l'échantillon de —1 m., la courbe de densimétrie se raccorde exactement à celle du tamisage pour former un maximum au voisinage des dimensions des mailles du tamis de 300. La courbe fournie par cet échantillon peut être considérée, aux erreurs d'expérience près, comme courbe de sédiment mono-dispersé. Ce fait et l'absence de particules très fines viennent renforcer l'idée généralement admise sur l'origine de ces dépôts classés parmi les loess, sédiments accumulés par le vent [6].

La courbe de —6 m. 50 diffère nettement de l'autre. En effet le pourcentage des grains compris entre 0 mm. 02 et 0 mm. 08 est très faible, quoique le tamisage ait donné

52 % de fraction inférieure au tamis de 300. Il est fort probable que dans cet échantillon les particules très fines (peut être même précolloïdales) représentent un fort pourcentage. C'est cette fraction très fine qui donne au niveau B une imperméabilité sensible par rapport au niveau A comme nous l'avons signalé plus haut (page 198).

*Remarques.* — Le tamisage sous l'eau sans action brutale nous a permis d'isoler les éléments ci-dessous.

Dans le niveau supérieur A (de —4 m. 20 à 0 m.) :

a) de *petites coquilles* trouvées entre —3 m. 50 et —4 m. ont été déterminées par M. Roger comme *Succinea Baudoni* (Drouë) Baudon. Cette détermination ne nous apporte malheureusement rien de nouveau sur les conditions climatiques qui régnaient sur la région lors de la formation du dépôt.

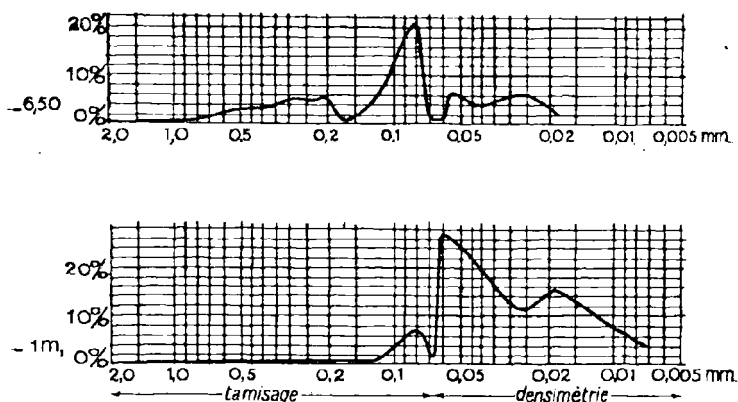


FIG. 3. — Courbe de fréquence formée par le tamisage et la densimétrie.

b) des *petites concrétions cylindriques* ont été rencontrées dans chacun des prélèvements effectués dans le niveau A. Il s'agit de fins tubes de calcite très blanche, souvent bifurqués, longs de 2 à 3 mm. Ces tubes sont tapissés à l'extérieur par des grains de sable provenant de la formation environnante. Les grains sont incrustés dans la calcite qu'ils masquent souvent complètement, de telle sor-

te que l'aspect extérieur de ces concrétions est absolument identique aux *Astrorhiza* [2], foraminifères marins. Certaines montrent sur la paroi interne du tube de calcite de fines canelures ressemblant à un tissu végétal. Melle Malycheff a déjà décrit [7] des concrétions semblables et montré qu'elles sont dues à une accumulation de calcite autour de racines.

Dans le niveau B (de —4 m. 20 à —9 m.) le tamisage a révélé la présence de *petites concrétions brunes* de un à deux millimètres de diamètres probablement ferrugineuses. De plus il apparait que la coloration plus foncée de ce niveau est due aux parties fines du sédiment qui ont une couleur brune franche alors que les parties les plus grosses sont presque incolores.

### 3. — Analyse chimique. —

*Dosage du calcaire.* Les résultats fournis par les dosages du calcaire ont permis de dresser la courbe ci-contre (figure 4).

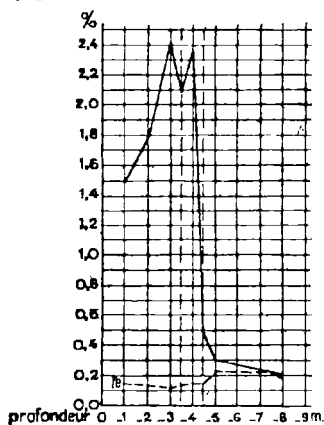


FIG. 4  
Pourcentage de CO<sub>3</sub>Ca

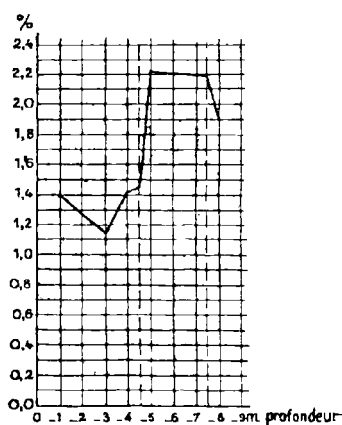


FIG. 5  
Pourcentage de Fer

On voit que les niveaux A et B sont nettement différents quant à leur teneur en calcaire. La richesse du niveau A est certainement en relation avec la présence dans



ce niveau des concrétions décrites plus haut. Les échantillons entre  $-4$  m. et 0 m. réagissent violemment à l'acide chlorhydrique, la même réaction est faible pour l'échantillon de  $-4$  m. 50, presque nulle pour celui de  $-5$  m. et nulle ensuite. *On possède donc un test qui permet de distinguer les échantillons du niveau inférieur de ceux du niveau supérieur.*

Néanmoins il faut faire quelques restrictions quant à la valeur de ce test. J'avais en effet cru qu'il serait possible de différencier les deux niveaux en faisant un essai à l'acide sur des échantillons de taille très réduite. Or le matériau est hétérogène et le résultat de l'essai peut être complètement faussé, par exemple, par le fait d'une goutte tombant précisément sur un fragment minuscule de coquille. Il faut pour que le renseignement fourni par ce test soit valable que l'essai soit fait sur un échantillon d'apparence homogène et dont le poids est au moins de un gramme (\*).

*Dosage du fer.* — Les résultats fournis par les dosages du fer ont permis de dresser la courbe de la figure 5.

On voit que le niveau B est plus riche en fer que le niveau A. (Les briques confectionnées avec le niveau A sont de couleur jaune paille tandis que le niveau B donne des briques rouges).

L'analyse chimique permet donc également de distinguer le niveau A du niveau B.

#### 4. — *Analyse microscopique.* —

*Etude au microscope polarisant.* Des frottis (+) étudiés au microscope permettent également d'établir une nette distinction entre les niveaux A et B quoique chacun d'eux soit constitué en majeure partie par du quartz.

Dans les frottis du niveau A les grains ont une teinte ocre pâle. Les cristaux de calcite, la poussière de craie et

---

(\*) Il est intéressant de pouvoir préciser par ce procédé l'origine de certains silex taillés trouvés à Oissel qui portent encore sur leurs faces des fragments de leur gangue. Voir R. Vaufrey, 1946.

(+) Méthode préconisée par M. Bourcart [1].

les foraminifères y sont nombreux. M. Marie a pu y reconnaître *Gumbelina globulosa* Ahremberg et *Globigerina* cf. *bulloides* (d'Orbigny), foraminifères de la craie. On y observe également des minéraux lourds qui seront étudiés dans un chapitre spécial.

Les frottis du niveau inférieur B, s'ils présentent à première vue autant de minéraux lourds, sont nettement différents. En effet, tous les éléments calcaires (foraminifères, calcite et poussière de craie) ont disparu ou sont très rares. De plus la teinte de chaque grain est plus foncée que dans les frottis du niveau A. Chaque grain semble enrobé dans un gel colloïdal brunâtre.

Il faut remarquer que les sédiments étudiés sont formés en grande partie par du quartz (au moins 70 %), les éléments calcaires et les minéraux lourds y sont nombreux mais les minéraux des argiles y sont extrêmement rares (1 à 2 %). Pourtant ces terrains lorsqu'ils sont détrempés ont tout à fait l'aspect des argiles et ils sont d'ailleurs employés pour la confection des briques. *On voit par là que les propriétés physiques d'un matériau dépendent plus de sa granulométrie que de sa composition minéralogique et chimique.*

*Etude à la loupe binoculaire.* Nous avons étudié la forme des grains qui composent ce sédiment selon la méthode préconisée par M. André Cailleux [4].

Voici les résultats que nous ont fournis les quatre échantillons étudiés :

Niveau de l'échantillon	Grains non usés	Grains émoussés luisants	Grains ronds mats
—1 (A)	25 %	20 %	55 %
—5 (B1)	40 %	20 %	40 %
—6 (cB1)	36 %	48 %	16 %
—8 (B2)	42 %	50 %	8 %

Sur ce tableau de pourcentage, deux variations ressortent nettement : l'accroissement avec la profondeur du

nombre des grains « émoussés luisants » et la variation en sens inverse des grains « ronds mats ».

Ce fait selon M. Cailleux, indiquerait que la partie supérieure de ce gisement aurait subi une action éolienne plus intense que la partie inférieure qui, au contraire, aurait été soumise à l'action des eaux. Mais la différenciation entre les deux niveaux A et B obtenue par cette méthode n'est pas aussi tranchée que celles que nous avaient permises les analyses précédentes.

5. — *Analyse des minéraux lourds.* —

Cette étude a été effectuée par Mademoiselle DUPLAIX et publiée dans le Bulletin de la Société Géologique de France [5]. Nous ne rappelons ici que les résultats de cette analyse. Ils nous apportent à la fois des éléments concernant la succession des niveaux et des idées sur l'origine de ceux-ci. On distingue : (fig. 6)

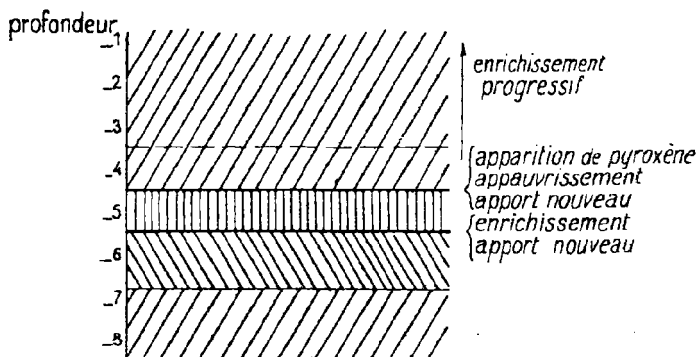


FIG. 6. — Résultats schématiques des analyses de minéraux lourds (d'après Melle Duplaix).

(B<sub>2</sub>) Les échantillons prélevés à -9 m. et -8 m. semblent appartenir à la même formation ; leur composition minéralogique est assez semblable : ils sont tous deux très pauvres en minéraux lourds transparents et opaques.

«(cB) —6 m. 50 : beaucoup plus riche en minéraux lourds, ce qui pourrait résulter d'un simple remaniement sur place, mais il paraît difficile d'expliquer de cette manière la forte augmentation d'amphibole. Il semble donc qu'on se trouve en présence d'un niveau remanié sur place et, de plus, enrichi d'un matériau nouveau apportant de l'Amphibole avec le Zircon et le Rutile qui ont progressé nettement.

«(B<sub>1</sub>) —5 m. : composition minéralogique quantitative *tout à fait différente*. Il semble cette fois qu'on se trouve en présence d'une formation initiale déjà triée et enrichie en minéraux lourds ce qui expliquerait la forte proportion de Grenat, Zircon et Rutile mais de composition différente de celle du niveau précédent vu sa grande teneur en Epidote. Ce niveau se sépare nettement du précédent, c'est la première coupure importante de cette série.

«(A) —4 m. : La faible proportion de minéraux lourds, caractéristique de ce niveau, indique l'arrivée d'un matériau non remanié. Les teneurs relatives des minéraux entre eux sont différentes de celles du niveau précédent, mais l'élément vraiment nouveau est le Pyroxène monoclinique qui apparaît pour la première fois dans cette coupe.

On a affaire à un dépôt alimenté par un matériau initial très différent de celui des niveaux précédents ; minéralogiquement parlant. *C'est la coupure la plus importante de toute la série*. Les échantillons de —3, —2 et —1 accusent une augmentation de la teneur en minéraux lourds ; leur constitution minéralogique varie peu d'un niveau à l'autre.

En résumé, on peut distinguer deux grandes coupures entre —6 m. 50 et —5 m. d'une part et entre —5 m. et —4 m. de l'autre. Une coupure moins nette existe entre —8 m. et —6 m. 50 (On peut rappeler que le niveau —6 m. 50 est compris entre les deux branches d'un cailloutis).

Comme on le voit l'étude des minéraux lourds a fait apparaître entre les prélèvements effectués à —5 m. et —6 m. 50 une limite importante *qui n'avait pu être préci-*

sée par les analyses précédentes. Cette limite est probablement le cailloutis qui a été rencontré entre —5 m. 65 et —6 m. 20.

*Bief à silex.* — Il a semblé utile d'étudier également les parties fines du « Bief à silex » qui couvre le plateau de la forêt de Rouvray car on pourrait supposer qu'il a fourni une partie ou la totalité des sédiments de la carrière Ruquier. Or, la pauvreté en minéraux lourds du « Bief à silex » exclut l'hypothèse qu'il soit le seul matériau initial des formations qui constituent cette coupe. Il peut au plus avoir fourni une partie du sédiment supérieur à —4 m., vu sa grande richesse en Pyroxène.

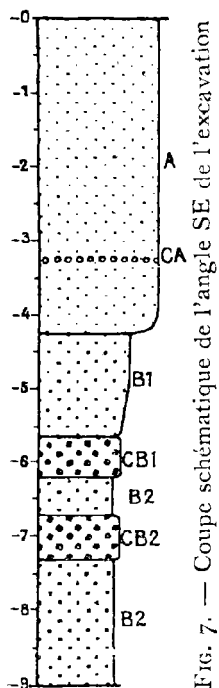


Fig. 7. — Coupe schématique de l'angle SE de l'excavation

#### 6. — Résultats stratigraphiques.

A la lumière de ces différentes analyses, nous pouvons maintenant schématiser et préciser par la figure n° 7 la coupe observée dans l'angle S.E. de l'excavation.

Sur les parois de l'excavation (fig. 8), on peut faire les observations complémentaires suivantes :

*Flanc S. E.* Pas de changement, la coupe décrite ci-dessus se poursuit normalement.

*Flanc S. W.* Vers l'angle N. W. le cailloutis cB2 disparaît tandis que le cailloutis cB1 fait de même, mais après s'être infléchi et avoir atteint le niveau des —7 m. 50. Deux petites amandes de cailloutis font leur apparition, l'une dans l'angle de l'excavation entre —8 et —9 m., l'autre entre les cailloutis cB1 et cB2. Un cailloutis à gros éléments apparaît un peu avant la profondeur de —11 m. Il est actuellement visible sur environ 80cm. Les éléments roulés y sont plus fréquents que dans les cailloutis cB1 et cB2. Nous appellerons ce cailloutis cD.

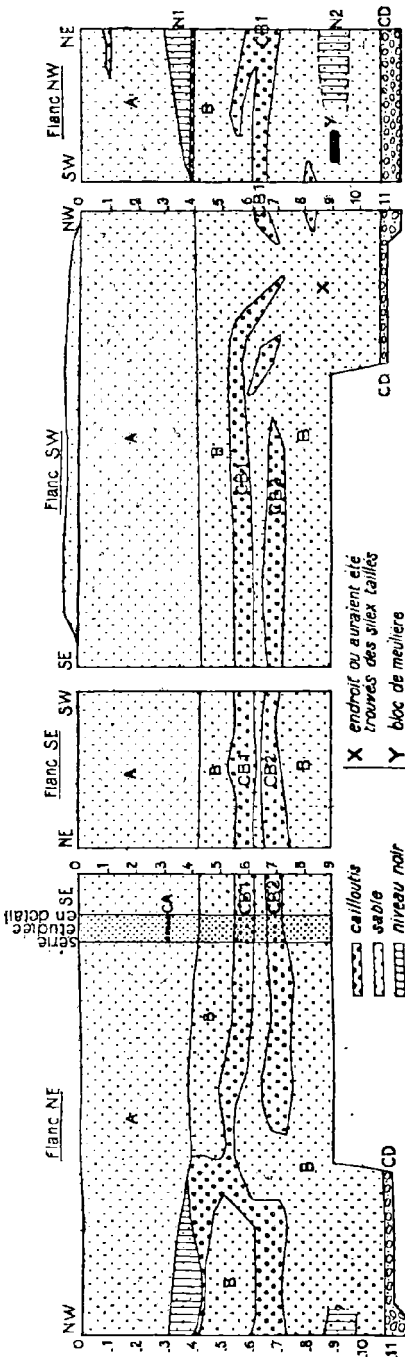


Fig. 8. — Coupe schématique des quatre parois de l'excavation de la briqueterie Ruquier.

*Flanc N.W.* Sur ce flanc les couches observées se poursuivent normalement mais il faut pourtant noter quelques particularités.

a) Entre les niveaux A et B apparaît une lentille de sable ( $N_1$ ), de granulométrie semblable à celle du niveau A, mais remarquable par sa teinte noirâtre nettement plus foncée que celle du niveau encaissant. Cette teinte est bien différente de celle du niveau B, qui présente des reflets rougeâtres. Dans le sable constituant cette lentille on remarque de petits glomérules de quelques fractions de millimètres, sans consistance (ils se dissolvent dans l'eau). L'analyse chimique décèle dans ce niveau la présence de matière humique et de manganèse en petite quantité. Ce sont probablement ces corps qui donnent à la lentille sa couleur caractéristique.

Ce niveau que nous appellerons  $N_1$  est limité à sa partie inférieure par un mince diverticule détaché du cailloutis cB1.

Un niveau de même allure mais moins caractérisé peut être observé vers la profondeur des —9 m. c'est-à-dire sous le cailloutis cB1. Nous appellerons ce niveau N2.

b) Dans l'angle N.E. à —1 m. on observe un petit lambeau de cailloutis cB1 épais de quelques centimètres seulement.

c) A —9 m. (en Y sur la fig. 8) se trouve un gros bloc de meulière pesant environ cinquante kilog. Il est noyé dans la masse du sable appartenant au niveau B.

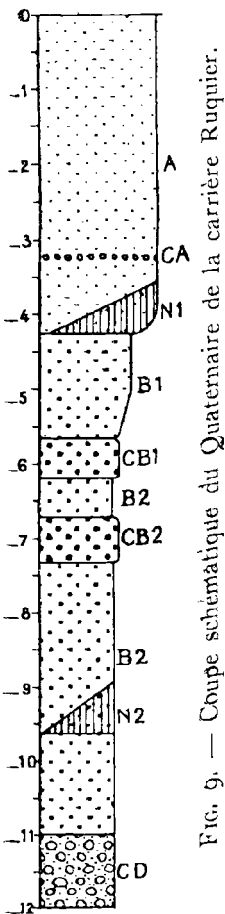


FIG. 9. — Coupe schématique du Quaternaire de la carrière Ruquier.

Flanc N.E. Remarquons simplement sur cette face le dédoublement du cailloutis cB1.

Il faut noter à l'intérieur de cette excavation un pendage général d'une dizaine de degrés vers le S.E.

Dans son ensemble l'excavation n° 1 présente donc de haut en bas les niveaux stratigraphiques suivants (fig. 9).

*Niveau A.* Au moins quatre mètres d'épaisseur : sable jaune ocre.

La fraction poudre est la plus importante : quartz prédominant, calcaire abondant. *Helix*, concrétions cylindriques et grains façonnés par le vent abondants. Niveau caractérisé par le Pyroxène. Dans la masse de ce niveau, à un mètre environ de sa base cailloutis fin et discontinu : cA.

Les caractéristiques du niveau A nous permettent de le considérer comme un loess.

*Niveau N1.* Lentille de sable de couleur plus foncée, noirâtre, entre les niveaux A et B. Granulométrie semblable à celle du niveau A. Représente peut-être un ancien sol.

*Niveau B.* Au moins quatre mètres de sable jaune ocre à reflets rou-

rougeâtre. Fraction sable et sablon plus importante que dans le niveau précédent. Pauvre en calcaire mais plus riche en fer que le niveau A. Grains façonnés par le vent rares, grains façonnés par l'eau nombreux. Pas de Pyroxène. Dans la masse de ce niveau et à sa partie supérieure se trouve un important cailloutis cB parfois dédoublé en cB1 et cB2. La position de ce cailloutis est variable, elle oscille dans les trois mètres de la partie supérieure du niveau B. Nous appellerons B1 la partie du niveau B comprise au-dessus du cailloutis cB par opposition à la partie inférieure que nous appellerons B2.

Les caractéristiques du niveau B en font un « loess-lehm ».

*Niveau N2.* Le niveau B peut contenir des lentilles de teinte plus foncée que nous appellerons N2.

*Cailloutis cD.* Le niveau B est limité à sa partie inférieure par un cailloutis formé de gros éléments dont de nombreux sont roulés. Ce cailloutis a été observé sur une épaisseur de un mètre environ sans que sa base ait été atteinte. Nous appellerons ce niveau cD.

*Petit-Front de taille N.W.-S.E.* (emplacement marqué 2 sur la figure 1).

La coupe fournie par ce front de taille vient confirmer les observations faites précédemment : sur la succession et le pendage des couches.

La majeure partie de la coupe est constituée par un sable très fin, jaune ocre (couleur n° 338), calcaire et fossilifère (*Helix*), que nous assimilerons au niveau A de l'excavation. Dans la masse de ce sable se trouve un fin cailloutis discontinu, de pendage S.E. irrégulier (moyenne 10°) que nous assimilerons au cailloutis cA de l'excavation. A la partie inférieure N.W. de la coupe apparaît une masse de couleur plus foncée que nous assimilerons au niveau N1 de l'excavation (fig. 10).

*Petit Front de taille N.E.-S.W.* (emplacement marqué 3 sur la figure 1).

Sur cette coupe longue d'une trentaine de mètres et haute de trois mètres environ seul le niveau A est visible.



Il apparaît clairement ici que la masse du niveau A n'est pas homogène, certains lits ont une granulométrie un peu plus grossière que d'autres.

*Grand Front de taille N.E.-S.W.* (emplacement marqué 4 sur la figure 1).

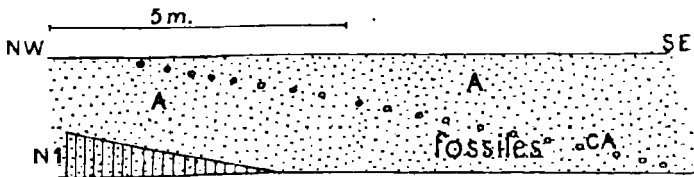


FIG. 10. — Petit front de taille N.W.-S.E,

Ce front de taille est long de cinquante mètres environ et haut de dix. Dans sa partie supérieure et sur huit mètres la coupe est formée par un sable très fin, de couleur jaune ocre (n° 338). Nous assimilons ce niveau au niveau A. On remarque dans la masse du niveau plusieurs petits cailloutis discontinus. L'un d'eux, situé à un mètre de la base de la formation est pourtant plus régulier, nous l'assimilerons au cailloutis cA. La partie inférieure de cette coupe est formée par un sable plus foncé que nous assimilons au niveau B<sub>1</sub>. On voit que le niveau B<sub>1</sub> est ici plus épais que dans l'excavation. Cela n'a rien d'étonnant puisque nous savons déjà que le cailloutis cB<sub>1</sub>, limite inférieure du niveau B<sub>1</sub>, n'a pas de position stratigraphique rigoureusement fixe.

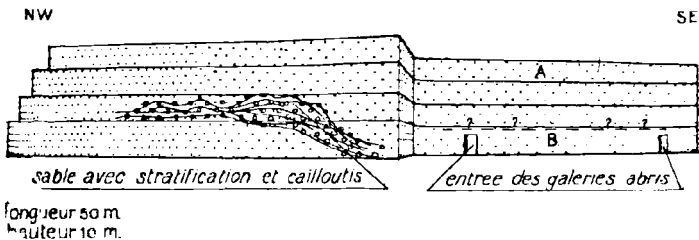


FIG. 11. — Grand front de taille de la carrière Ruquier.

Par place au voisinage de la limite des niveaux A et B se trouvent des lentilles plus foncées, noirâtres, que nous assimilons au niveau N1.

Ces formations présentent en de nombreux endroits une stratification très nette telle que celle qui a été figurée sur la figure 11. Cette stratification est souvent soulignée par quelques petits éclats de silex et par des lits très minces de sable plus grossier.

Par endroits nous avons observé, dans le niveau A quelques concrétions gréseuses à ciment calcaire et ferrugineux. La longueur de ces concrétions ne dépasse pas quelques centimètres.

*Galerie abri creusée à partir du grand front de taille (emplacement marqué 5 sur la figure 1).* —

Cette galerie a révélé la présence (au point marqué X sur la figure 12) d'un important cailloutis qui présente un pendage analogue à ceux que nous avons observés jusqu'ici dans la carrière Ruquier. D'après sa position nous assimilons ce cailloutis au cailloutis cB1.

Pour aérer cette galerie un puits a été creusé en Y (figures 12 et 13). Nous n'avons pas effectué une étude

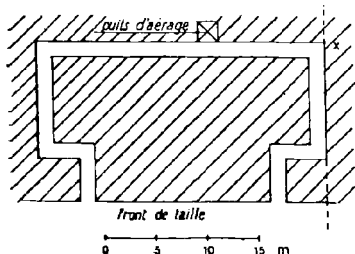


FIG. 12. — Plan des galeries abris

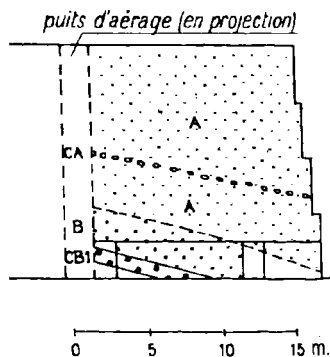


FIG. 13. — Coupe perpendiculaire au grand front de taille et passant par le point X de la figure 12

détaillée de la coupe fournie par ce puits, mais par le seul aspect macroscopique nous avons pu reconnaître les deux niveaux A et B. Ce dernier, comme dans l'excavation, donne des parois qui ne tiennent pas aussi bien que les parois taillées dans le niveau A.

*Coupe fournie par le chemin rural n° 9. —*

Les coupes fournies par la carrière Ruquier sont complétées par celle du chemin rural n° 9 de Oissel au Grand Essart (coupe marquée A sur le plan de la figure 1).

Les parois de ce chemin creux montrent la coupe ci-contre (fig. 14).

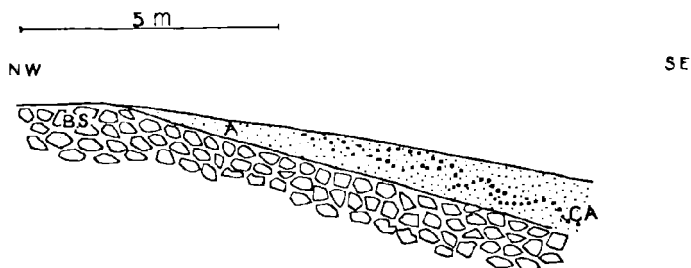


FIG. 14. — Coupe du chemin rural n° 9

1°) A la base une formation hétérogène (bief à silex) (\*) comprenant :

- a) — de gros silex non roulés, cornus
- b) — des éclats de silex, plus petits
- c) — quelques rares galets de silex roulés.

Tous ces éléments sont colmatés par un sable jaune quartzeux (+).

---

(\*) C'est sans doute cette formation que la carte géologique appelle A S (argile à silex). En réalité, il s'agit d'un « bief à silex » c'est-à-dire d'une « argile à silex » remaniée.

(+) Melle Duplaix a fait l'analyse des minéraux lourds de cette formation pulvérulente (voir ci-dessus).

La même formation a été rencontrée sur le plateau au Nord de la Grand'route, à la surface du sous-bois et dans les tranchées ouvertes pour des besoins militaires.

2°) A la partie supérieure, les silex cornus font place à des éclats de silex qui eux-mêmes deviennent moins nombreux et finissent par disparaître complètement. Il ne reste alors qu'un sédiment jaune, quartzeux, présentant dans toute sa masse des vermiculations blanches analogues à celles du niveau A de la carrière Ruquier.

Dans la masse de ce sédiment, on remarque un mince cailloutis discontinu, formé d'éclats dont les tracés sont très capricieux. J'assimile ce niveau au cailloutis cA de la carrière Ruquier et le sédiment jaune au niveau A.

Ces formations plongent vers le S.E. selon une pente variable, mais assez faible.

#### CONCLUSIONS GÉNÉRALES. —

*Relations entre les coupes étudiées.* — L'étude qui précède nous a montré que les terrains quaternaires d'Ois-sel se divisent a priori en trois niveaux principaux que j'ai désignés par A, B et cD. Ces niveaux qui ont tous été rencontrés par l'excavation étudiée au début de ce travail (et dont la coupe a été résumée sur la figure 9) ont été étudiés dans diverses coupes. Je pense pouvoir relier celles-ci de la façon ci-dessous (fig. 15).

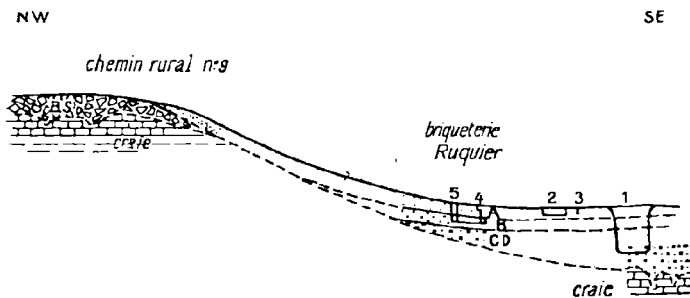


FIG. 15. — Coupe schématique montrant les relations entre les différentes coupes étudiées.

Sur cette figure les limites réellement observées ont été marquées en trait plein, les hypothèses en pointillés. Comme le montre ce schéma, je suppose que les niveaux B et cD se terminent en biseau sur le substratum formé par la Craie (\*). Il aurait été très intéressant de rattacher cette coupe à celles qu'a données [3] M. Breuil pour d'autres carrières de la vallée de la Seine et notamment aux environs de Rouen. Mais ce travail s'est révélé hasardeux et je préfère ne pas l'entreprendre avant de connaître plus parfaitement la région.

*Origine des formations étudiées. —*

Pour expliquer l'accumulation des formations quaternaires sur les pentes de larges vallées comme celle de la Seine et notamment pour expliquer la présence de lits de cailloutis au milieu de formations plus fines, on fait généralement intervenir les phénomènes de solifluxion [3] (\*).

M. H. Breuil entre autres, a exposé le principe de ces phénomènes et décrit de nombreuses coupes où l'action de la solifluxion est nettement marquée. Ce phénomène est le seul capable d'expliquer la mise en place de certains des

---

(\*) Si nous prenons pour origine le sol de la briqueterie Ruquier, la partie supérieure du cailloutis cD se trouve dans l'excavation au niveau —11 m. D'autres carrières d'Oisiel (Carrière Courage, Carrière du Château d'eau) montrent un contact cailloutis-craie mais situé à l'altitude —22. Etant donné la pente générale des terrains observée dans la briqueterie Ruquier, il semble normal d'assimiler le cailloutis cD de l'excavation à un passage latéral du cailloutis observé dans les autres carrières.

(+) Remarquons que M. Breuil n'emploie pas le terme solifluxion dans le sens restreint que lui ont donné certains auteurs. En effet, ce terme a parfois été employé pour désigner des dérangements dus aux courants de convections qui prennent naissance dans les formations superficielles des régions froides, au moment du dégel. Je crois, néanmoins, pour éviter toute confusion, qu'il est bien de laisser au terme solifluxion le sens que lui donne Breuil et d'appeler «sols rubannés» ou «sols polygonaux», les structures dues aux phénomènes de convection. Pour ces derniers voir V. Romanovsky : Application de la théorie convective aux terrains polygonaux. (13 fig. 2 plan. Revue de Géographie phys. et de Géol. dynam. Vol. XII, fasc. 2 ; 1939, p. 313 à 326).

niveaux de Oissel et notamment la présence de cailloutis à éléments anguleux dans la masse de sédiments fins tels que les loess et les loesslehm. M. H. Breuil fait remarquer (*loc. cit.*, p. 269) que les phénomènes de solifluxion ont dû se produire « à des époques assez froides et à hivers très neigeux, suffisamment prolongés pour que la végétation ait cessé d'y fixer les terrains meubles ». Il me semble néanmoins très hasardeux d'attribuer chaque phénomène de solifluxion à une glaciation, comme le fait M. H. Breuil. De véritables phénomènes de solifluxion se sont produits ces dernières années dans nos régions à la fonte des neiges. Les zones côtières où la végétation se développe difficilement ont été particulièrement affectées et pourtant même si nous avons connu quelques hivers rigoureux et enneigés personne ne prétendra que nous sommes en présence d'une nouvelle offensive glaciaire.

a) *Formation du cailloutis cD.* —

Le cailloutis de base cD, dont la presque totalité des gros éléments sont anguleux, me semble être le type de dépôt de ce que M. H. Breuil appelle la « zone d'épandage ou d'épandage » (*loc. cit.* p. 270) de la masse solifluée. La « zone d'arrachage ou de départ » de cette nappe serait dans ce cas la masse du bief à silex qui recouvre le plateau de la forêt de Rouvray. La Seine ou les eaux superficielles ayant délavé la masse solifluée n'ont laissé sur place que les gros éléments qu'elles étaient incapables de transporter. Le cailloutis cD représenterait donc une « laisse de solifluxion ».

b) *Formation du niveau B.* —

Par opposition au niveau A qui, nous le verrons, est un loess typique, je dirai que le niveau B est un loesslehm; c'est-à-dire un loess remanié. Il est en effet tout à fait identique au type qu'a décrit Melle Malycheff (*loc. cit.*, p. 155) et dont les traits caractéristiques sont les suivants : a) absence de carbonate de chaux ; b) richesse en fer concentré en petits amas ; c) présence de matière colloïdale (probablement ferrugineuse) qui, au microscope, altère la transparence des grains.

L'étude de loesslehm nous a montré que cette formation comporte une plus forte proportion de grains façonnés par les eaux que n'en comporte le niveau A. Mais l'étude des minéraux lourds ayant prouvé que les niveaux A et B ne peuvent avoir la même origine, il nous est impossible de faire entre les niveaux A et B aucune comparaison fondée sur le modelé des grains puisque les différences constatées peuvent très bien provenir d'une différence initiale des matériaux.

Nous pouvons simplement dire que le niveau B est un loess altéré sans pouvoir préciser si la formation initiale a été ou non remaniée par les eaux.

Le cailloutis (cB<sub>1</sub>, cB<sub>2</sub>) représente au milieu de ce loesslehm une « laisse de solifluxion ».

Le niveau noir N<sub>2</sub> doit représenter un ancien sol, mais il faut remarquer que contrairement aux sols enterrés des loess de Russie, ce niveau n'est pas très riche en humus (\*).

L'étude des minéraux lourds a fait apparaître à l'intérieur du niveau B les variations suivantes :

a) à —6 m. 50, enrichissement en minéraux lourds, notamment en Zircon, Rutile et Amphibole.

Melle Duplax attribue cet enrichissement à deux causes :

1°) à un remaniement sur place. Cela s'explique facilement puisque nous savons que ce niveau est compris entre les deux branches d'un cailloutis et qu'il a certainement été, lui aussi, vanné par l'eau qui a délavé la masse solifluée.

2°) à un apport nouveau, probablement de même origine que la masse solifluée.

b) L'étude des minéraux lourds donne à l'échantillon recueilli à —5 m. une individualité bien marquée. Il faut supposer que cette remarque s'applique également à tout le niveau compris entre —4 m. 30 et —5 m. 65. En effet, les autres analyses avaient déjà nettement individualisé ce

---

(\*) L'analyse a simplement pu déceler des traces d'humus dans ce niveau.

niveau que j'appelle B<sub>1</sub> et dont la limite supérieure est très précise. On est ici en présence d'un loess altéré mais dont l'altération est moins nette que celle des niveaux inférieurs.

L'origine du matériau qui compose ce niveau serait très différente de celle des niveaux antérieurs d'après l'analyse des minéraux lourds.

c) *Origine du niveau A.* —

On se trouve en présence ici d'un niveau de loess typique tel que ceux qu'a décrit Melle Malycheff [7].

Seuls, quelques éclats de silex de petite taille, disséminés dans la masse ou formant le cordon C A, sont attribuables à des résidus de solifluxion.

L'analyse des minéraux lourds nous montre que ce niveau est totalement indépendant des précédents et n'a de parenté qu'avec le « Bief à silex ».

Cette parenté est explicable soit par le fait que le loess est un produit de remaniement du bief à silex, soit par le fait que le loess s'est infiltré dans la masse des silex (provenant de la dissolution de la craie) pour donner l'ensemble dit « Bief à silex ».

L'enrichissement en minéraux lourds de la base au sommet du niveau A peut être attribuée au vannage de ce loess sur place.

Enfin je rappellerai pour terminer que M. Vaufrey a, dans une brillante étude [9], tiré les conclusions archéologiques relatives à ce travail.

## BIBLIOGRAPHIE

(1) B. BRAJNIKOV, C. FRANCIS-BŒUF et V. ROMANOV-SKY. — « Techniques d'étude des sédiments et des eaux qui leur sont associées ». Hermann, Paris, 1943.

(2) H. B. BRADY. — Reports on the scientific Results of the Voyage of H.M.S. «Challenger» (Zoology). Vol. 9, planche XX, 1884.



(3) H. BREUIL. — De l'importance de la solifluxion dans l'étude des terrains quaternaires de la France et des pays voisins. *Revue de Géographie physique et de géologie dynamique*. 1943, vol. VII, fasc. 4.

(4) A. CAILLEUX. — Les actions éoliennes périglaciaires en Europe. *M. S. G. F.*, 1942,

(5) S. DUPLAIX. — Contribution pétrologique à la classification des limons d'Oissel. *B.S.G.F.*, 1946, p. 597.

(6) C. LALOU. — Sur la granulométrie de quelques sables dunaires. *Revue de Géophys. et de Géol. dyna.* 1939, vol. XII, fasc. I, p. 165.

(7) V. MALYCHEFF. — Le loess. *Rev. de Géogra. phys. et de Géol. dyna.*, Juin 1929, vol. II, fasc. 2, plan XXII.

(8) E. SEGUY. — Code universel des couleurs. Encyclopédie pratique du naturaliste, chez Lechevalier, Paris.

(9) R. VAUFREY. — Considérations de chronologie paléolithique. A propos du gisement d'Oissel. *Bull. Soc. Normande d'Etudes préhistoriques*, 1946, t. XXXIV, fasc. III, p. 55. Une note complémentaire, précisant les conclusions de la première, paraîtra cette année (1948) dans le même périodique, sous le titre suivant : *A propos du gisement d'Oissel. Vérifications des précédentes hypothèses.*

---



## TABLE DES MATIERES

---

### Activité de la Société

Election et composition du Bureau de la Société pour 1948, p. 1. — Rapport de M. Em. Delehaye, Trésorier, sur l'état financier de la Société, p. 14. — Réunion extraordinaire annuelle de la Société, le 9 Mai 1948, aux environs de Douai, p. 89. — Election de nouveaux membres, p. 13, p. 36, p. 92, p. 105, p. 179. — Séances ordinaires de la Société : 21 Janvier, p. 1 ; 18 Février, p. 12 ; 17 Mars, p. 36 ; 21 Avril, p. 76 ; 26 Mai, p. 92 ; 16 Juin, p. 105 ; 17 Novembre, p. 114 ; 15 Décembre, p. 179.

### Excursions de la Société

Liste des excursions organisées en 1947 par la Société, p. 36. — Compte rendu de l'excursion du 9 mai 1948 aux environs de Douai, sous la présidence de M. J. Plane, p. 89.

### Nécrologie

M. G. Agniel, p. 2 ; M. J. de Lapparent, p. 92 ; transfert du corps de A. P. Dutertre, p. 92 ; M. M. Leriche, p. 114

### Distinctions honorifiques

M. Pruvost, Président de la Société Géologique de France, p. 2 ; M. Favrelle, Prix Kuhlmann ; M. Baseilhac, Prix Léonard Danel (Grand Prix des Mines), p. 2 ; M. Scriban, Prix Paul Bertrand, p. 2 ; M. Delattre, Prix Gosselet, p. 2 ; M. Paul Bertrand, Prix Marie Guido Triessi, à titre posthume, p. 13 ; M. Fourmarier, Docteur *honoris causa*, p. 92 ; M. Dion, Professeur au Collège de France, p. 92.

### Présentation d'ouvrages

Présentation par M. Hacquaert d'un livre de M. J. P. Bakker sur les orogénèses récentes, p. 76. — Présentation par Mlle Le Maître de deux de ses mémoires sur la faune du Maroc, p. 76.

### Discours et Conférences

Discours de M. Plane, Président, p. 12.

## Congrès

Congrès de Genève, p. 105.

### Présentation d'échantillons

M. G. Waterlot : ossements de crocodilien, p. 76 ;  
M. P. Froment : tourbe de la vallée de l'Arbonnoise, p. 76 ;  
M. P. Pruvost : carte géologique en relief du Boulonnais,  
par M. Destombes, p. 115.

### Exposés de travaux

M. Duparque : sur la houille de Commentry, p. 93 ;  
M. Mouterde : sur le Bajocien de Nevers et du bord occidental du Morvan, p. 93 ; M. Chalard : sur le niveau marin de Poissonnière et le cran de retour à Valenciennes, p. 106 ;  
M. Laurentiaux : sur un insecte nouveau dans le Houiller, p. 193.

### Paléobotanique

Observations sur le groupe du *Sphenopteris striata*, par M. R. Scriban, p. 14. — Sur la morphologie des frondes des *Pecopteris* dont les troncs sont connus sous le nom de *Megaphyton*, par MM. P. Corsin et C. Greber, p. 65. — Révision palynologique de la tourbe papyracée de Prisches (Nord), par M. G. Dubois et M<sup>re</sup> C. Dubois, p. 194.

### Pétrographie

Sur l'allochtonie des couches de houille, par M. A. Duparque, p. 122. — Sur la formation de la houille et sur la présence de sols de végétation fossiles sous les couches de houille allochtones, par M. A. Duparque, p. 127. — Remarques sur l'analyse chimique des roches sédimentaires calcaires et dolomitiques, par M. L. Berthois, p. 165.

### Stratigraphie

Contribution à la stratigraphie du Givétien, par MM. A. Bonte et J. Ricour, p. 25. — Le Massif tertiaire d'Holnon (Aisne), par M. M. Leriche, p. 37. — Le Turonien et le Cénomaniens dans quelques forages de la région d'Étrœungt, La Capelle, Le Nouvion et Landrecies. Hydrogéologie, par MM. F. Joly et G. Waterlot, p. 76. — Quelques remarques à propos du Cambrien du N. W. de l'Espagne et de sa comparaison avec celui du Languedoc,

par M. M. Thorat, p. 106. — Le gisement quaternaire de la carrière Ruquier à Oissel (Seine - Inférieure), par M. J. Ricour, p. 196.

### Tectonique

La structure du Bassin houiller du Pas-de-Calais à l'Ouest du méridien de Lens, par M. A. Bouroz, p. 93. — Le problème du Massif du Boussu, par M. le Major Stevens p. 115. — Sur la faille limite dans le Houiller du Pas-de-Calais, par M. A. Bouroz, p. 179. — Faille limite, faille d'Auby et faille Barrois : une hypothèse sur ce que devient le synclinal de Dorignies vers l'Ouest, par M. A. Bouroz, p. 185.

### Morphologie et Phénomènes actuels

A propos d'affaissements actuels du sol : quelques précisions dans la vallée de la Haine française, par M. G. Waterlot, p. 2.

### Hydrogéologie

Le Turonien et le Cénomancien dans quelques forages de la région d'Etrœungt, La Capelle, Le Nouvion et Landrecies. Hydrogéologie, par MM. F. Joly et G. Waterlot, p. 76.

### Puits et Sondages

Voir Hydrogéologie.

### Terrain cambrien

Quelques remarques à propos du Cambrien du N-W de l'Espagne et de sa comparaison avec celui du Languedoc, par M. M. Thorat, p. 106.

### Terrain dévonien

Contribution à la stratigraphie du Givétien, par MM. A. Bonte et J. Ricour, p. 25.

### Terrain houiller

Observations sur le groupe de *Sphenopteris striata*, par M. R. Scriban, p. 14. — Sur la morphologie des frondes de *Pecopteris* dont les troncs sont connus sous le nom de *Megaphyton*, par MM. P. Corsin et Ch. Greber, p. 65. — La structure du Bassin houiller du Pas-de-Calais, à l'Ouest

du méridien de Lens, par M. A. Bouroz, p. 93. — Le problème du Massif de Boussu, par M. le Major Stevens, p. 115. — Sur l'allochtonie des couches de houille, par M. A. Duparque, p. 122 — Sur la formation de la houille et sur la présence de sols de végétation fossiles sous les couches de houille allochtones, par M. A. Duparque, p. 127. Sur la faille limite dans le Houiller du Pas-de-Calais, par M. A. Bouroz, p. 179. — Faille limite, faille d'Auby et faille Barrois : une hypothèse sur ce que devient le synclinal de Dorignies vers l'Ouest, par M. A. Bouroz, p. 185.

### Terrain secondaire

Le Turonien et le Cénomaniens dans quelques forages de la région d'Etrœungt, La Capelle, Le Nouvion et Landrecies. Hydrogéologie, par MM. F. Joly et G. Waterlot, p. 76.

### Terrain tertiaire

Le Massif tertiaire d'Holnon (Aisne), par M. M. Leriche, p. 37.

### Terrain quaternaire

A propos d'affaissements actuels du sol : quelques précisions dans la vallée de la Haine française, par G. Waterlot, p. 2. — Révision palynologique de la tourbe papyracée de Prisches (Nord), par M. G. Dubois et M<sup>me</sup> C. Dubois, p. 194. — Le gisement quaternaire de la carrière Ruquier, à Oissel (Seine-Inférieure), par M. J. Ricour, p. 196.

---

TABLE DES AUTEURS

---

BERTHOIS L. — Remarques sur l'analyse chimique des roches sédimentaires calcaires et dolomitiques	165
BONTE A. et RICOUR J. — Contribution à la stratigraphie du Givétien	25
BOUROZ A. — La structure du Bassin houiller du Pas-de-Calais à l'Ouest du méridien de Lens	93
BOUROZ A. — Sur la faille limite dans le Houiller du Pas-de-Calais	179
BOUROZ A. — Faille limite, faille d'Auby et faille Barrois : une hypothèse sur ce que devient le synclinal de Dorignies vers l'Ouest	185
CORSIN P. et GREBER Ch. — Sur la morphologie des frondes de <i>Pecopteris</i> dont les troncs sont connus sous le nom de <i>Megaphyton</i>	65
DUBOIS G. et C. — Révision palynologique de la tourbe papyracée de Prisches (Nord)	194
DUPARQUE A. — Sur l'allochtonie des couches de houille	122
DUPARQUE A. — Sur la formation de la houille et sur la présence de sols de végétation fossiles sous les couches de houille allochtones	127
GREBER Ch. et CORSIN P. — Sur la morphologie des rondes de <i>Pecopteris</i> dont les troncs sont connus sous le nom de <i>Megaphyton</i>	65
JOLY F. et WATERLOT G. — Le Turonien et le Cénomani en dans quelques forages de la région d'Etrœungt, La Capelle, Le Nouvion et Landreçies. Hydrogéologie	76
LERICHE M. — Le Massif tertiaire d'Holnon (Aisne)	37
RICOUR J. et BONTE A. — Contribution à la stratigraphie du Givétien	25
RICOUR J. — Le gisement quartenaire de la carrière Ruquier à Oissel (Seine-Inférieure)	196
SCRIBAN R. — Observations sur le groupe du <i>Sphenopteris striata</i>	14
STEVENS (le Major). — Le problème du Massif de Boussu	115

THORAL M. — Quelques remarques à propos du Cambrien du N-W de l'Espagne et de sa comparaison avec celui du Languedoc .....	106
WATERLOT G. — A propos d'affaissements actuels du sol : quelques précisions dans la Vallée de la Haine française .....	2
WATERLOT G. et JOLY F. — Le Turonien et le Cénomani en dans quelques forages de la région d'Étrœungt, La Capelle, Le Nouvion et Landre- cies. Hydrogéologie .....	76

---

### TABLE DES PLANCHES

- PLANCHE I. — *Sphenopteris neuropteroides bourozi*. (Note de M. Scriban, p. 14).  
PLANCHE II. — *Sphenopteris broussieri* (même note).  
PLANCHE III. — Rachis de *Pecopteris* (Note de MM. Cor-sin et Greber, p. 65).  
PLANCHE IV. — Le Massif tertiaire d'Holnon (Aisne). (Note de M. Leriche, p. 37).  
PLANCHES V à X. — Cartes et coupes concernant le Bassin houiller du Pas-de-Calais à l'Ouest du Méridien de Lens (Note de M. Bouroz, p. 93).  
PLANCHES XI et XII. — Carte et coupe concernant la Faille limite dans le Houiller du Pas-de-Calais (Note de M. Bouroz, p. 179).  
PLANCHES XIII à XVIII. — Carte et coupes concernant la Faille limite, la Faille d'Auby et la Faille Barrois (Note de M. Bouroz, p. 185).

---

### Dates de publication des fascicules du Tome LXVIII (1948)

- PREMIÈRE LIVRAISON :  
(feuilles 1 à 3 ; planches I et II) ..... Avril 1949.  
DEUXIÈME LIVRAISON :  
(feuilles 4 à 7 ; planches III à X) ..... Mai 1949.  
TROISIÈME LIVRAISON :  
(feuilles 8 à 15 ; planches XI à XVIII) Décem. 1949.





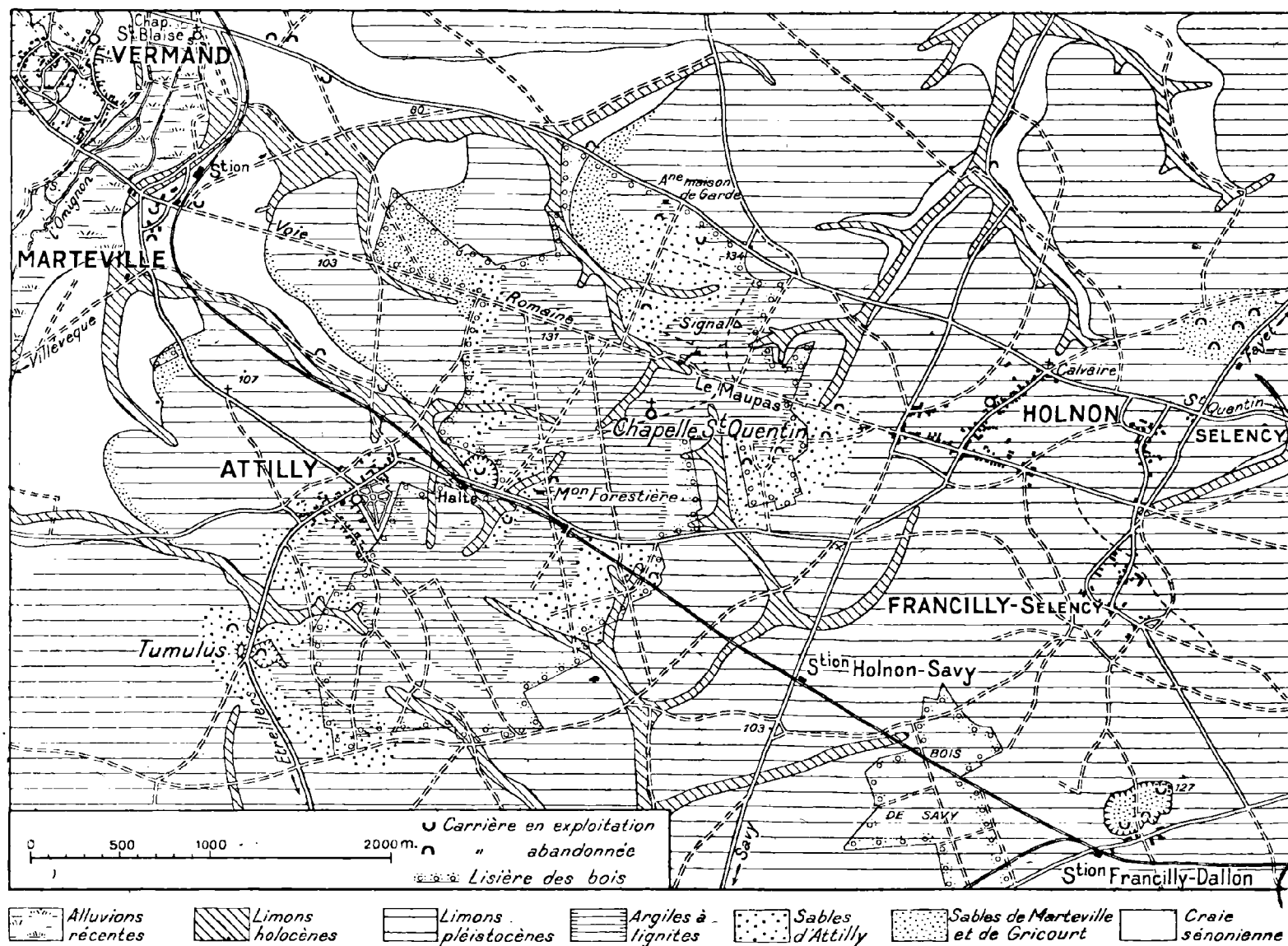












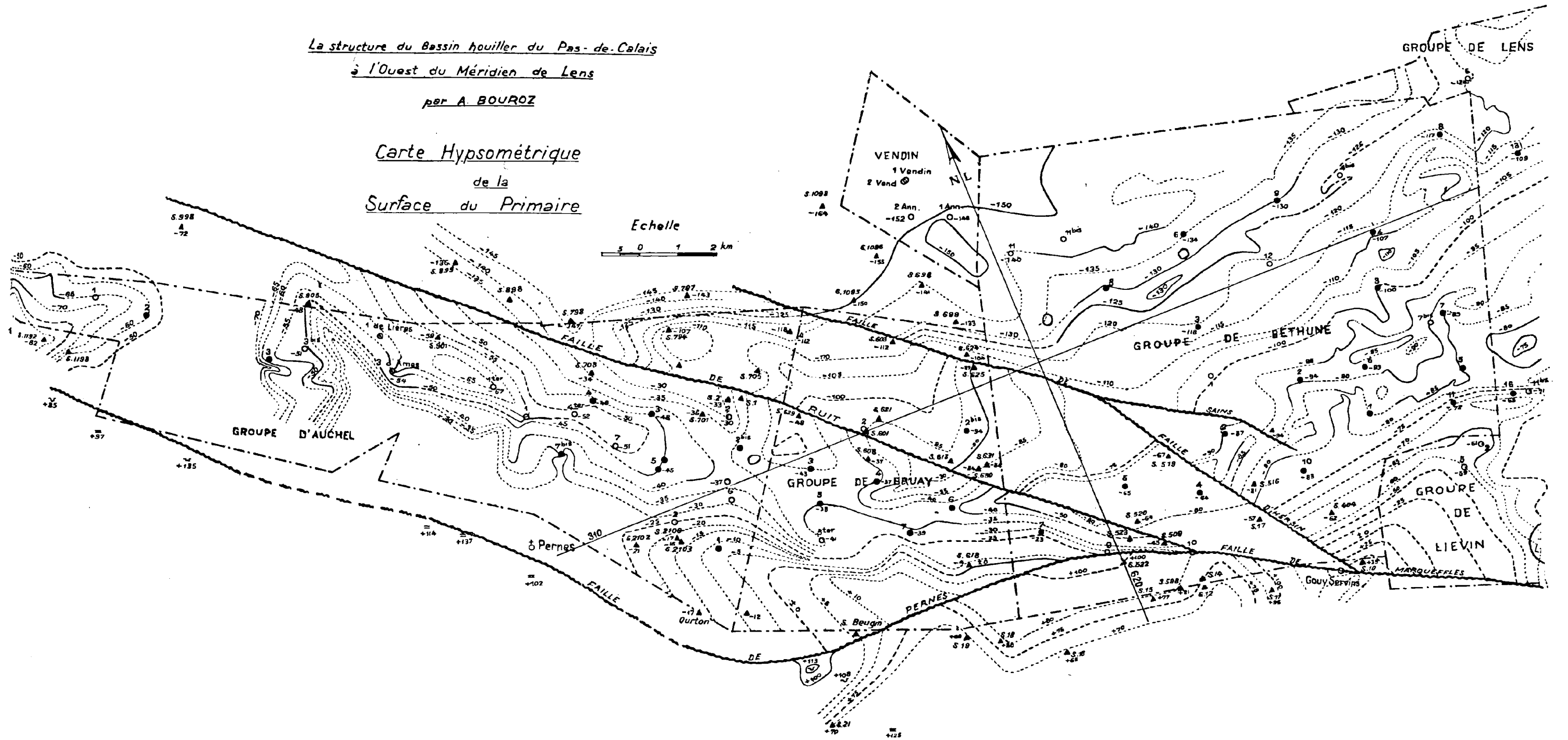
LE MASSIF TERTIAIRE D'HOLON (AISNE)





*La structure du Bassin houiller du Pas-de-Calais  
à l'Ouest du Méridien de Lens  
par A. BOUROZ*

*Carte Hypsométrique  
de la  
Surface du Primaire*





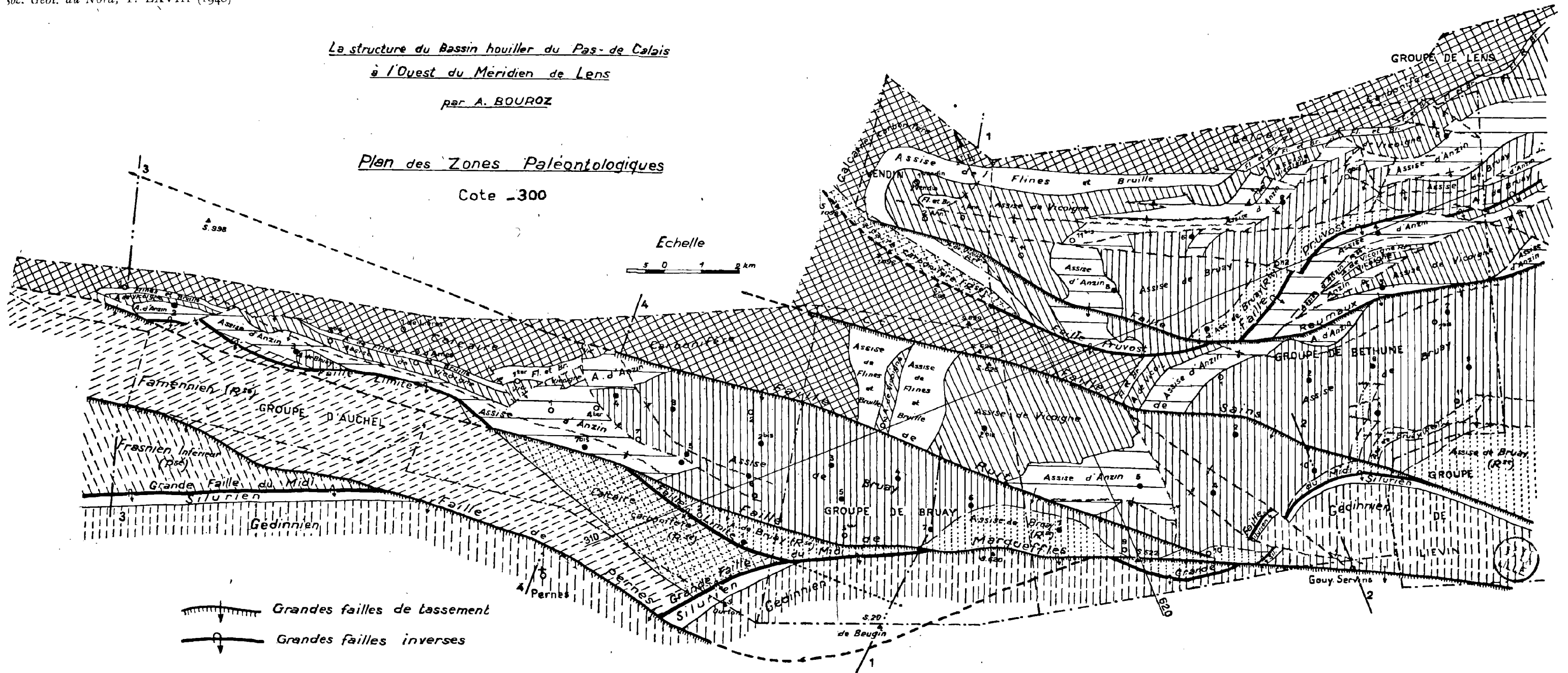
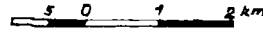
*La structure du Bassin houiller du Pas-de-Calais  
 à l'Ouest du Méridien de Lens*

par A. BOURGOZ

*Plan des Zones Paléontologiques*

Cote -300

Echelle



Grandes failles de tassement  
 Grandes failles inverses

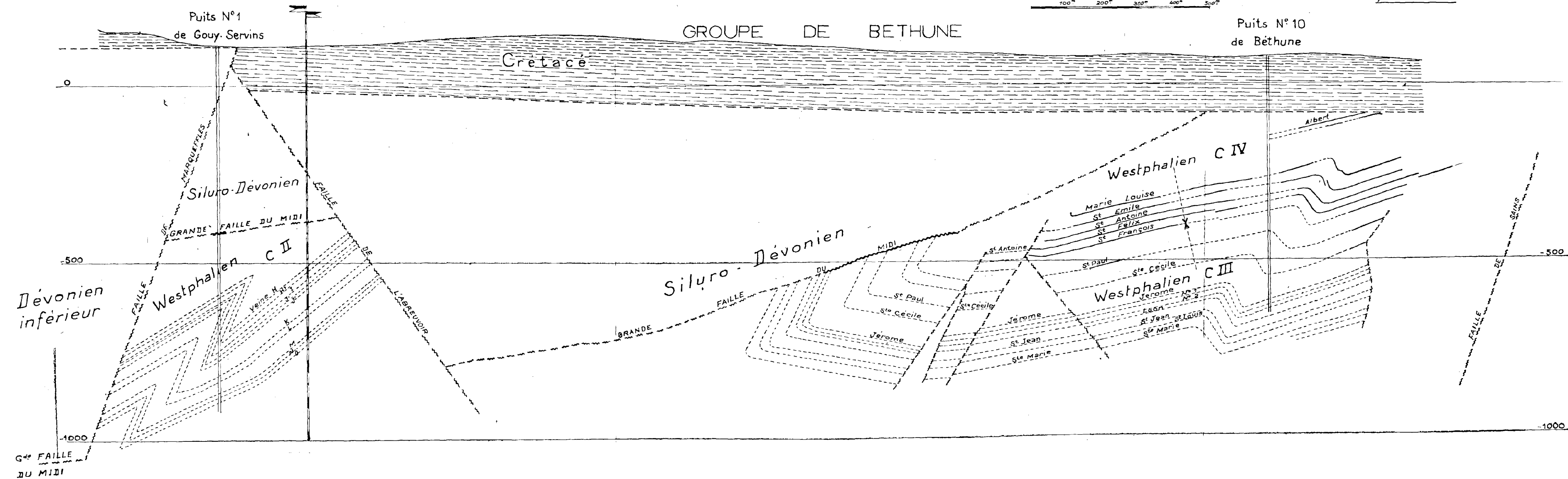
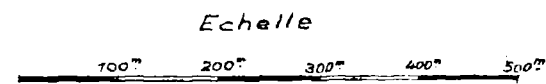






# COUPE 2

La structure du Bassin houiller du Pas-de-Calais  
à l'Ouest du Méridien de Lens  
par A. BOURGOZ

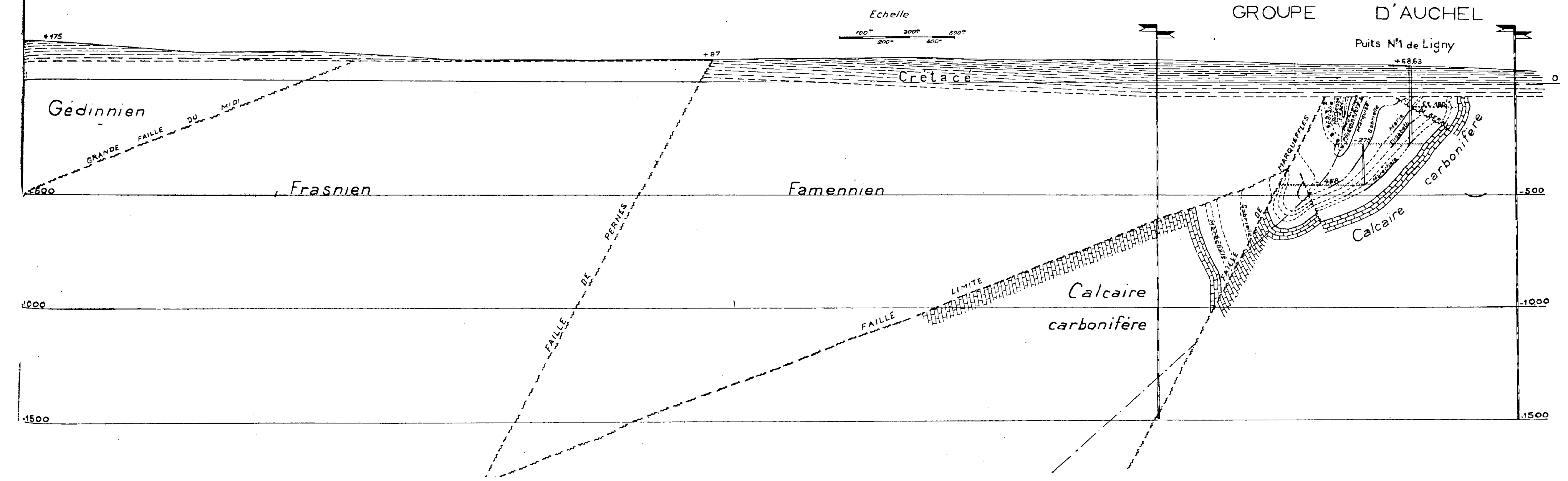






# COUPE 3

La structure du Bassin houiller du Pas-de-Calais  
à l'Ouest du Méridien de Lens  
par A. BOURDZ

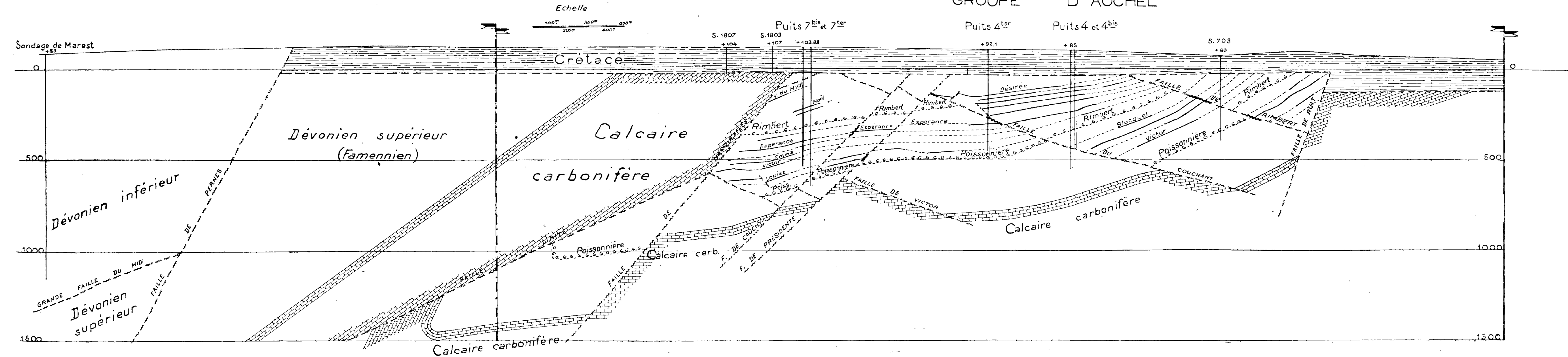




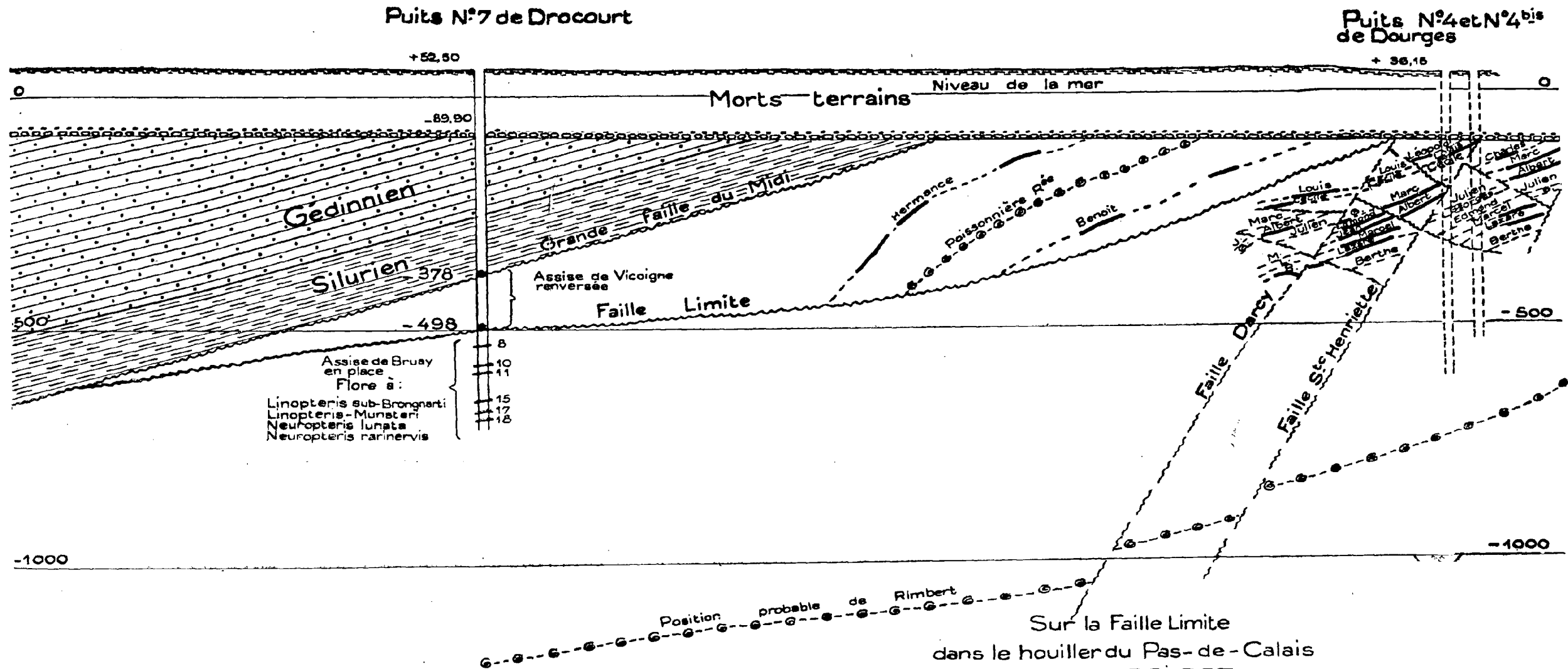
La structure du Bassin houiller du Pas-de-Calais  
à l'Ouest du Méridien de Lens  
par A. BOURDZ

# COUPE 4

## GROUPE D'AUHEL







Sur la Faille Limite  
dans le houiller du Pas-de-Calais  
par A. BOUROZ  
**COUPE N°1**  
passant par les puits n°4 de Dourges et n°7 de Drocourt

Echelle 1/10.000







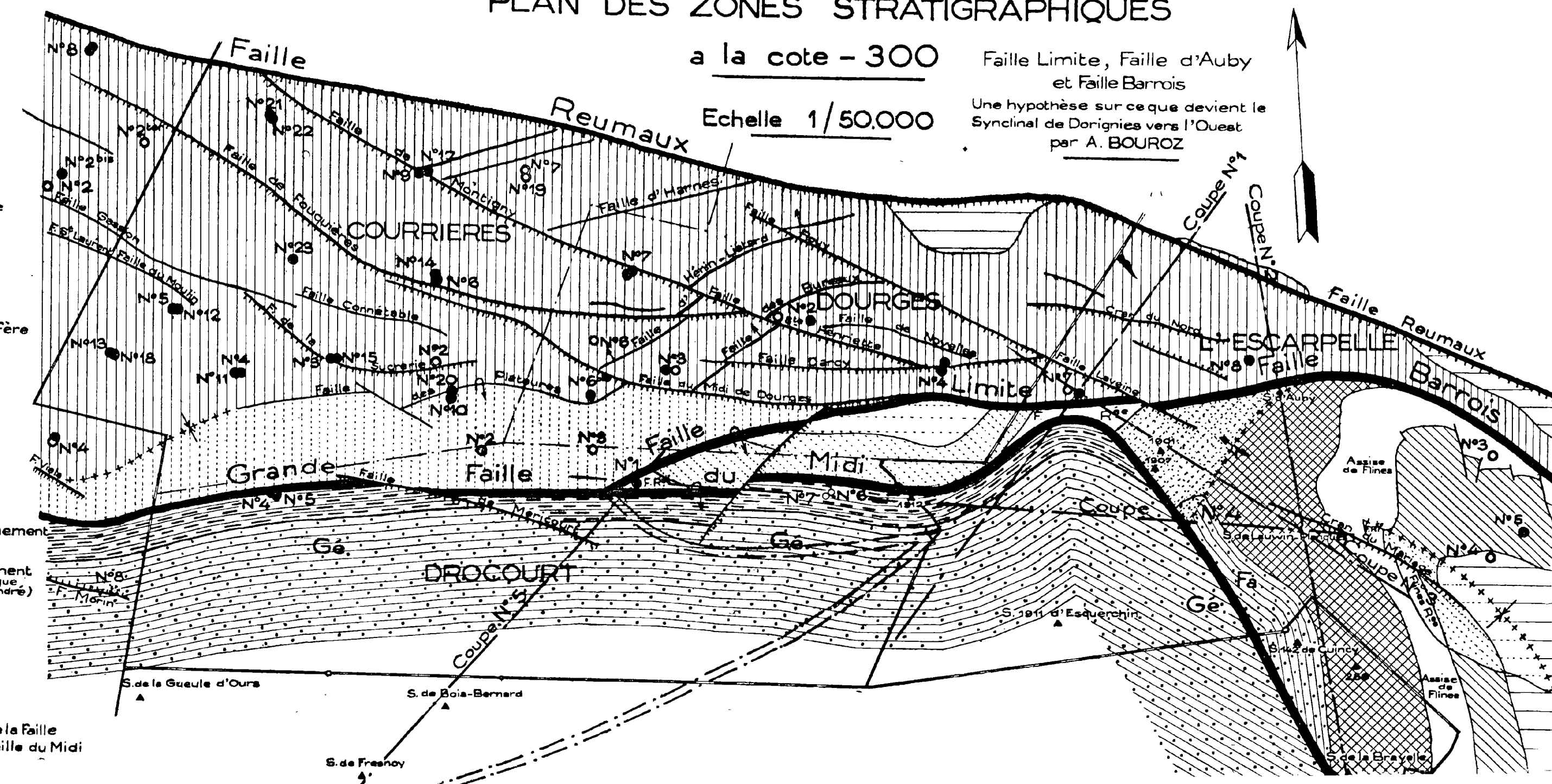


**LEGENDE**

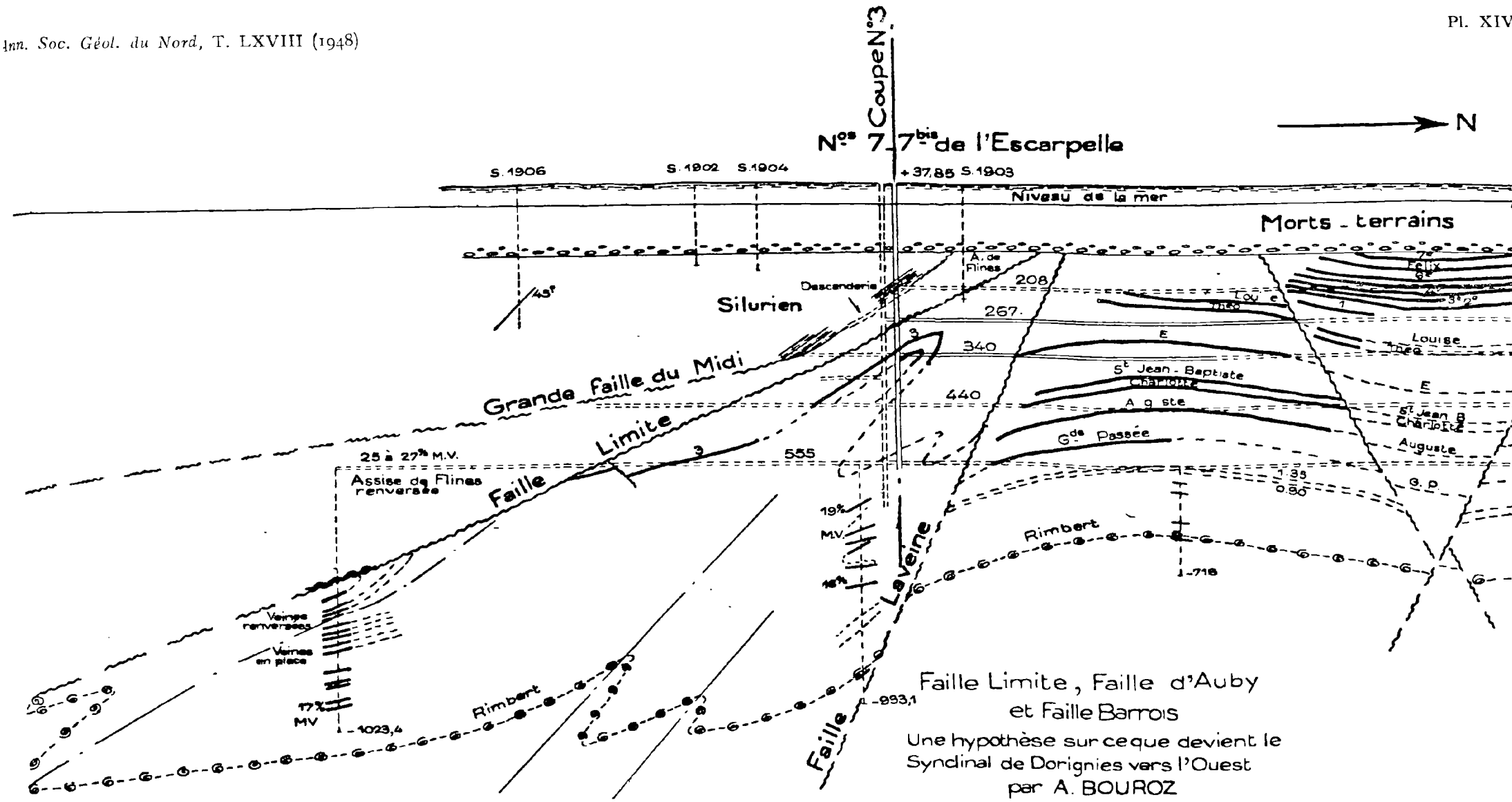
Gisement	
en place	renversé
	Assise de Bruay
	Assise d'Anzin
	Assise de Vicoigne
	Assise de Flines
	Calcaire carbonifère
	Dévonien
	Silurien
	Axe de synclinal
	Axe d'anticlinal
	Faille de chevauchement
	Faille d'effondrement (Le côté denticulé indique le compartiment effondré)
<b>Fa.</b>	Famennien
<b>Gé.</b>	Gédinnien
	Sondage
	Ligne de contact de la Faille Limite à la grande faille du Midi

**PLAN DES ZONES STRATIGRAPHIQUES**

a la cote - 300  
Echelle 1/50.000  
Faille Limite, Faille d'Auby et Faille Barrois  
Une hypothèse sur ce que devient le Synclinal de Dornignies vers l'Ouest par A. BOUROZ





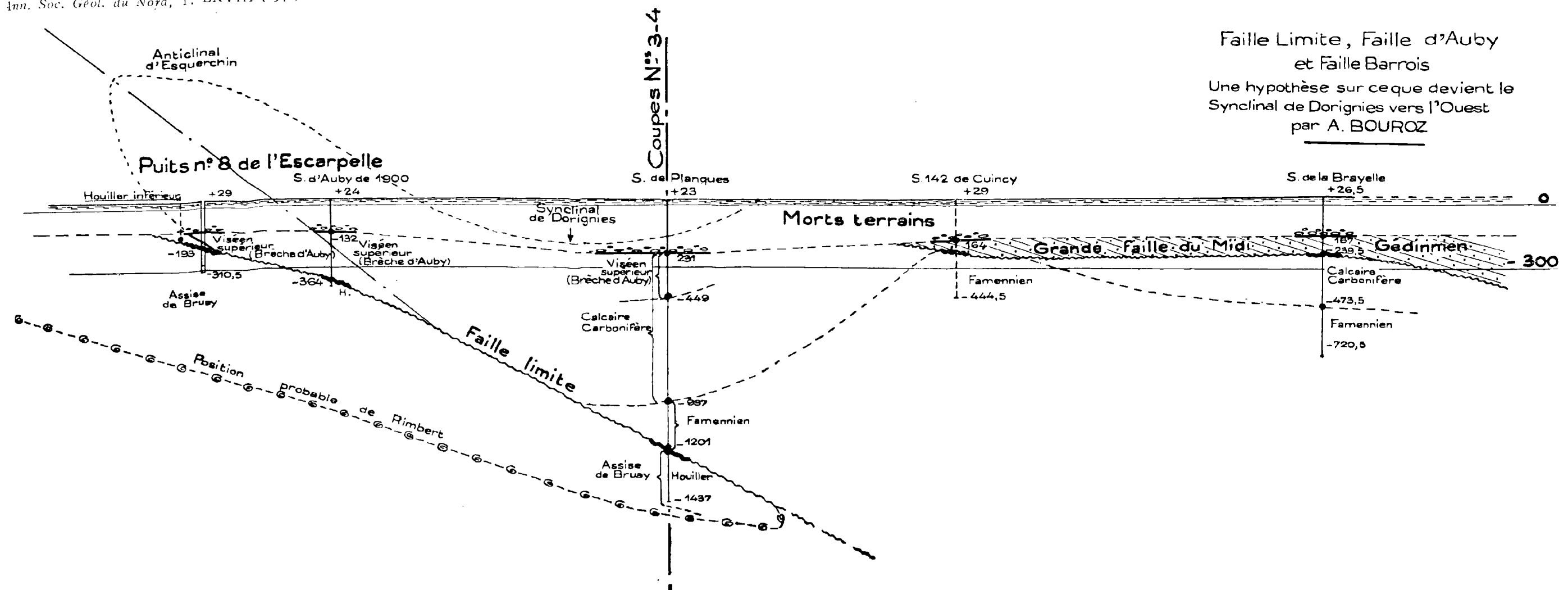


COUPE N° 1

passant par le puits n° 7<sup>bis</sup> de l'Escarpelle et orientée 39° à l'Est

Echelle 1/10.000

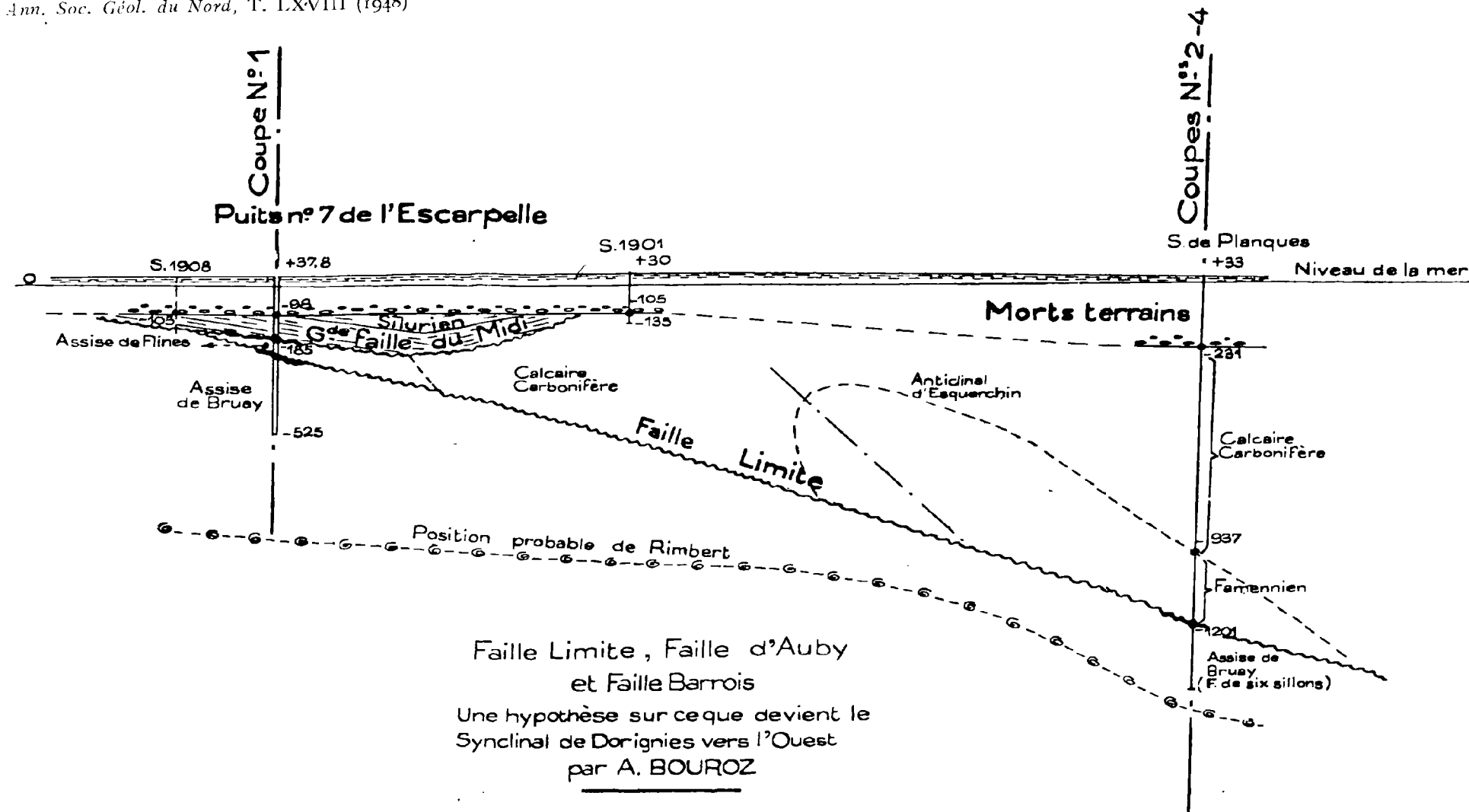




COUPE N°2  
 passant par le sondage d'Auby (de 1900), le sondage de Planques  
 et le sondage de la Brayelle

Echelle 1/20.000





Faille Limite, Faille d'Auby  
et Faille Barrois  
Une hypothèse sur ce que devient le  
Synclinal de Dorignies vers l'Ouest  
par A. BOUROZ

**COUPE N°3**  
passant par la fosse n°7 de l'Escarpelle  
et le sondage de Planques

Echelle 1/20.000

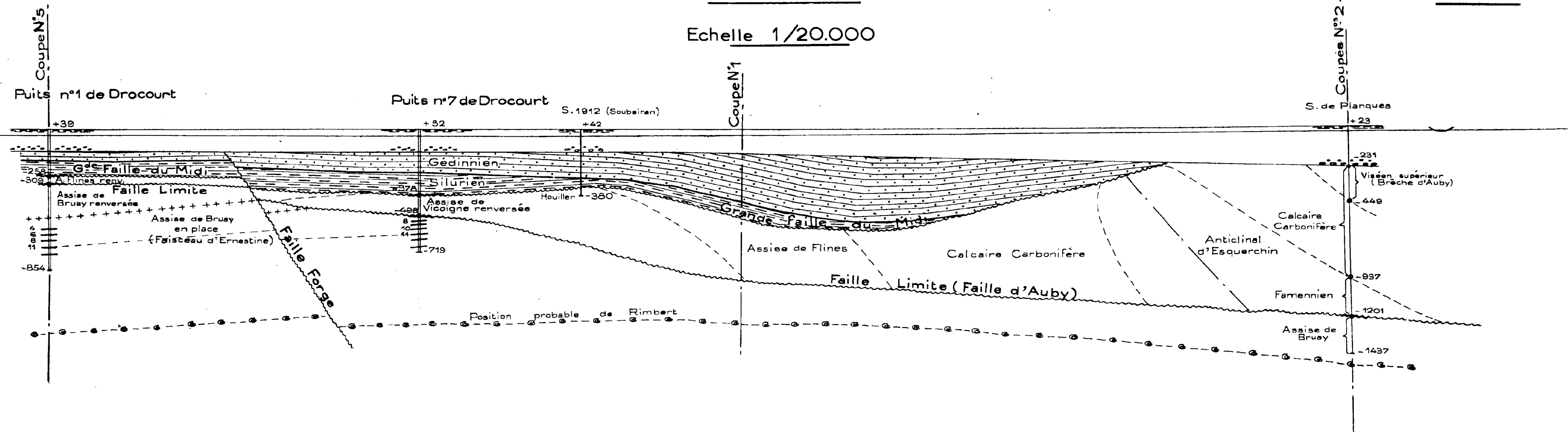




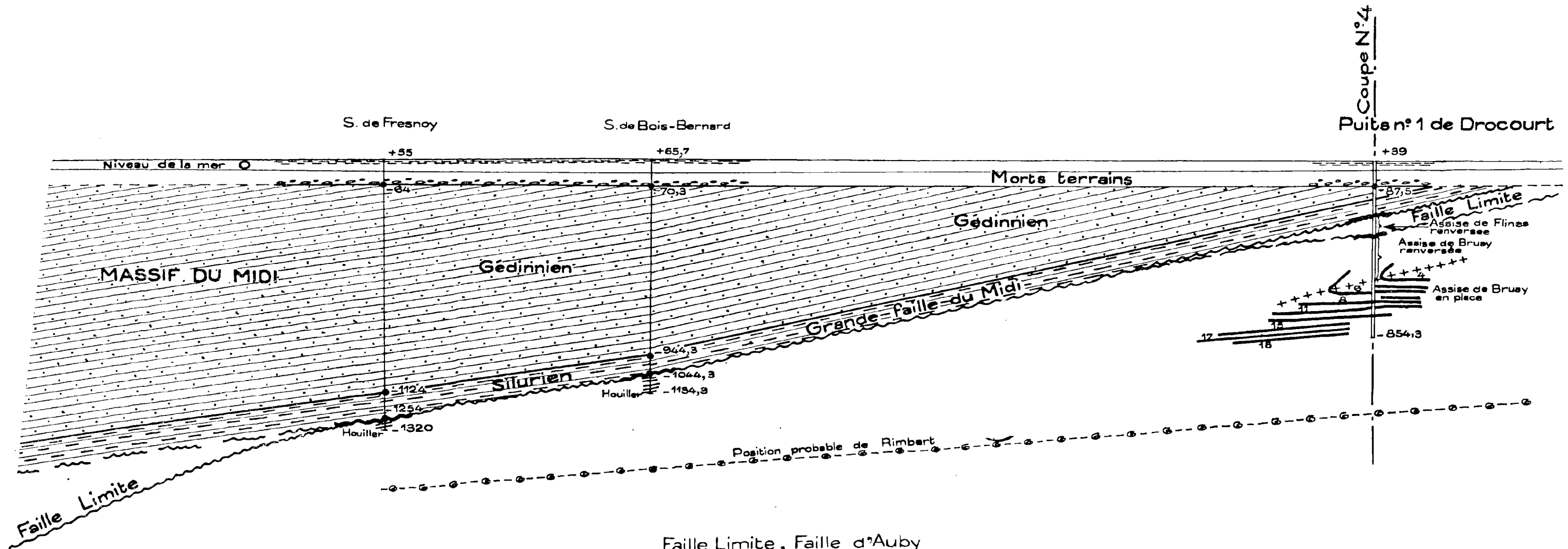
### COUPE N°4 passant par les puits n°1 et n°7 de Drocourt, le sondage 1912 (Soubeiran) et le sondage de Planques

Echelle 1/20.000

Faille Limite, Faille d'Auby  
et Faille Barrois  
Une hypothèse sur ce que devient le  
Synclinal de Dorignies vers l'Ouest  
par A. BOURROZ







Faille Limite, Faille d'Auby  
 et Faille Barrois  
 Une hypothèse sur ce que devient le  
 Syndinal de Dorignies vers l'Ouest  
 par A. BOURCZ

COUPE N°5

passant par le puits n°1 de Drocourt et les sondages  
 de Bois Bernard et Fresnoy

- échelle 1/20.000