

SOCIÉTÉ  
GÉOLOGIQUE  
DU  
NORD

---

ANNALES

Tome CII

1982

*1<sup>er</sup> trimestre*

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD  
59655 VILLENEUVE D'ASCQ CEDEX

# SOCIETE GEOLOGIQUE DU NORD

## Extraits des Statuts

### Article 2.

— Cette Société a pour objet de concourir à l'avancement de la géologie en général, et particulièrement de la géologie de la région du Nord de la France.

— La Société se réunit de droit une fois par mois, sauf pendant la période des vacances. Elle peut tenir des séances extraordinaires décidées par le Conseil d'Administration.

— La Société publie des Annales et des Mémoires. Ces publications sont mises en vente selon un tarif établi par le Conseil. Les Sociétaires bénéficient d'un tarif préférentiel (1).

### Article 5.

Le nombre des membres de la Société est illimité. Pour faire partie de la Société, il faut s'être fait présenter dans l'une de ses séances par deux membres de la Société qui auront signé la présentation, et avoir été proclamé membre au cours de la séance suivante.

## Extraits du Règlement Intérieur

§ 7. — Les Annales et leur supplément constituent le compte rendu des séances.

§ 13. — Seuls les membres ayant acquitté leurs cotisation et abonnement de l'année peuvent publier dans les Annales. L'ensemble des notes présentées au cours d'une même année, par un même auteur, ne peut dépasser le total de 10 pages, 1 planche simili étant comptée pour 2 p. 1/2 de texte.

Le Conseil peut, par décision spéciale, autoriser la publication de notes plus longues.

§ 17. — Les notes et mémoires originaux (texte et illustration) communiqués à la Société et destinés aux Annales doivent être remis au Secrétariat le jour même de leur présentation. A défaut de remise dans ce délai, ces communications prennent rang dans une publication postérieure.

§ 18. — Les mémoires sont publiés par fascicules après décision du Conseil.

## Avertissement

La Société Géologique du Nord ne peut en aucun cas être tenue pour responsable des actes ou des opinions de ses membres.

## Tirages à part

Conformément au paragraphe 14 du Règlement Intérieur (Tome LXXXI, p. 12), les tirages à part sont à la charge des auteurs qui doivent en faire par écrit la déclaration expresse en tête des épreuves du bon à tirer.

## Cotisations et Abonnements (à la date du 1<sup>er</sup>-1-1981)

	QUALITE	COTISATION	ABONNEMENT aux Annales	TOTAL
FRANCE et BENELUX	Personnes physiques (2) .....	20,00 F	105,00 F H.T.	125,00 F H.T.
AUTRES PAYS	Personnes physiques .....	20,00 F	120,00 F H.T.	140,00 F H.T.

Abonnement des non-membres : FRANCE : 240,00 F H.T. — ETRANGER : 280,00 F

Pour tous renseignements et règlements, s'adresser à : Secrétariat S.G.N., Sciences de la Terre,  
59655 Villeneuve d'Ascq Cedex — Tél. 91.92.22 — C.C.P. Lille 5247

## ANNALES DE LA SOCIETE GEOLOGIQUE DU NORD

La vente des Annales s'effectue par tomes entiers aux prix suivants. Exceptionnellement, et jusqu'à épuisement du stock, certains fascicules sont en vente séparément. Leur liste figure en fin de fascicule.

Tomes I à LXXIX (manquent I, II, V à IX, XVI, XXII, XXXIV à XXXVI, XXXIX, à XLIII, XLV, XLVII à LVIII)	170,00 F H.T.
Tomes LXXX à XCV (manque XCI) .....	220,00 F H.T.
Tomes XCVI et suivants .....	240,00 F H.T.

(1) Modification adoptée lors de l'Assemblée Générale du 10 Janvier 1974.

(2) Les étudiants qui en font la demande annuelle peuvent, par décision du Conseil, bénéficier d'un tarif préférentiel sur l'abonnement (58,00 F).  
IRIS - LILLIAD - Université Lille 1

SOCIÉTÉ  
GÉOLOGIQUE  
DU  
NORD

---

ANNALES

Tome CII

1982

*1<sup>er</sup> trimestre*

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD  
59655 VILLENEUVE D'ASCQ CEDEX

## CONSEIL D'ADMINISTRATION

— 1982 —

<i>Président</i> .....	M. J. CHARVET
<i>Premier Vice-Président</i> .....	M. V. PRUDHOMME
<i>Vice-Présidents</i> .....	M. J.J. FLEURY M. I. GODFRIAUX
<i>Secrétaire</i> .....	M. J.M. DÉGARDIN
<i>Secrétaire-Adjoint</i> .....	M. J. FERRIÈRE
<i>Directeur de la Publication</i> .	M <sup>me</sup> Paule CORSIN
<i>Trésorier</i> .....	M. l'Abbé TIEGHEM
<i>Archiviste-Bibliothécaire</i> ....	M. J.L. MANSY
<i>Conseillers</i> .....	M. B. CLÉMENT J. CHALARD H. CHAMLEY M. P. CELET M. J. LEPLAT M. J. SOMMÉ

---

## COMITE DE LECTURE

— 1982 —

M<sup>me</sup> Paule CORSIN, Directeur de la publication  
M. J.M. CHARLET  
M. Ch. DELATTRE  
M. P. CELET  
M. I. GODFRIAUX

# LISTE DES MEMBRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

ÉTABLIE AU 1<sup>ER</sup> DÉCEMBRE 1982

---

- ACCARIE Hugues, rue Guynemer, à 62230 Outreau.  
ALIN Charles, Pharmacien, Le Grand Pré, Chemin de Capelle, à 62155 Merlimont Village.  
AMEDRO Francis, 24, rue E. Dutarte, à 62100 Calais.  
ANGELIER Jacques, Université Pierre et Marie Curie, Laboratoire de Géodynamique, 4, place Jussieu, à 75230 Paris Cedex 05.  
ANSART-LELIEVRE, Tour de l'Europe, 215, 3, Boulevard de l'Europe, à 68100 Mulhouse.  
ARDAENS Régis, 35, rue Debussy, à 33400 Talence.
- BABIN Claude, Laboratoire de Géologie, Avenue Le Gorgeu, à 29200 Brest Cedex.  
BACCHUS, Professeur, Impasse de l'Observatoire, à 59000 Lille.  
BACHMANN M., Gunterstr. 17, D.41, à Duisburg 14 (R.F.A.).  
BADILLET Guy, 8, rue de l'Alboni, à 75016 Paris.  
BALAVOINE Pierre, 2, rue Duméril, à 75013 Paris.  
BALOGE Alain, Université de Madagascar, EESP, B.P. 4031, à Antananarivo (Répub. Démocr. de Madagascar).  
\* † BARROIS Charles, Membre de l'Institut.  
\* BARROIS C.E., à Fontaine-les-Grès 10170 Méry-sur-Seine.  
\* † BARROIS Jean.  
BARTA Laszlo, Laboratoire des Sciences de la Terre, B.P. 347, à 51862 Reims Cedex.  
BATTIAU-QUENEY Yvonne, Assistante, 8, Allée des Tuileries, 566, Avenue de la République, à 59800 Lille.  
BAUDET James, La Moulière, à Gouttières 63390 Saint-Gervais-d'Auvergne.  
BAZOT Gérard, Ingénieur-Géologue, Le Mas Dellon, Vallabrègues, à 30300 Beaucaire.  
BEAUCHAMP Jacques, Dépt. Sciences de la Terre, Université Cadi Iyad, Faculté des Sciences, Boulevard de Safi, à Marrakech (Maroc).  
BEAUMONT Claude, Directeur général du B.R.G.M., 3, avenue Sainte-Marie, à 92370 Chaville.  
BEAUVAIS Louise, Chargée de Recherche au C.N.R.S., Laboratoire de Paléontologie, 4, place Jussieu, à 75230 Paris Cedex 05.  
BECK Christian, U.E.R. Sciences de la Terre, Université de Lille I, à 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex.  
BECKELYNCK Jean, 46/54, rue des Victoires, à 59650 Villeneuve d'Ascq.  
BECQ-GIRAUDON Jean-François, 2 bis, rue A. Crespin, à 45000 Orléans.  
BELHIS Amor, 7, Cité Sainte-Barbe, à 62110 Hénin-Beaumont.  
BELLAIR Pierre, Professeur de Géologie, Université Pierre et Marie Curie, 4, place Jussieu, à 75230 Paris Cedex 05.  
BELTAN Laurence, Institut de Paléontologie, Muséum d'Histoire Naturelle, 8, rue de Buffon, à 75005 Paris.  
BERQUER-GABOREAU Claudine, Laboratoire de Géologie régionale, U.E.R. Sciences de la Terre, à 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex.  
BEUGNIES Alphonse, Professeur à l'Université Polytechnique de Mons, rue de Houdain, à 7000 Mons (Belgique).  
BEUN Noël, à Terdeghem 59114 Steenvoorde.  
BIAYS Pierre, Professeur, 5, Allée des Résédas, à 59700 Marcq-en-Barœul.

---

Les noms des Membres à perpétuité sont précédés d'un astérisque, ceux des Membres à vie de deux astérisques.

- BIGEY Françoise, Université Pierre et Marie Curie, Laboratoire de Paléontologie des Invertébrés, 4, place Jussieu, à 75230 Paris Cedex 05.
- BLANQUART Pierre, 215, Avenue de Rouen, à 59155 Faches-Thumesnil.
- BLIECK Alain, Muséum National d'Histoire Naturelle, Institut de Paléontologie, 8, rue de Buffon, à 75005 Paris.
- BLONDEAU Alphonse, Université P. et M. Curie, Laboratoire de Géologie des Bassins sédimentaires, 4, place Jussieu, à 75230 Paris Cedex 05.
- BOGDANSKI M., Immeuble des Instituteurs, Avenue du Golf, à 14800 Deauville.
- BONTE Antoine, Professeur Emérite, 11/2, rue Calmette, Bois de Gruson, à 59152 Chérengh.
- BOREL A., Directeur de l'Institut Supérieur d'Agriculture, rue du Pont, à Auchy-les-Orchies 59310 Orchies.
- BOULANGER D., Professeur, Laboratoire de Géologie, U.E.R. des Sciences exactes et naturelles, 33, rue Saint Leu, à 80000 Amiens.
- BOULLIER Annick, Université de Franche-Comté, Institut de Géologie Structurale et Appliquée, Place Leclerc, à 25030 Besançon Cedex.
- BOUROZ Alexis, Ing. Civ. Mines, Chairman int. Subc. Carb. Strat. (Int. Un. Geol. Sc.), ancien Ing. en Chef Serv. Géol. Gis. Charb. France, 106, avenue Félix Faure, à 75015 Paris.
- BOURROUILH Robert, Université de Pau et des Pays de l'Adour, Avenue Philippon, à 64000 Pau.
- BOUYX Emmanuel, Institut de Géodynamique, Univ. de Bordeaux III, Bât. de Géologie, Avenue des Facultés, à 33405 Talence Cedex.
- BRICE Denise, Faculté libre des Sciences, 13, rue de Toul, à 59046 Lille Cedex.
- BROUSMICHE Claudine, Maître-Assistante, Laboratoire de Paléobotanique, à 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex.
- BRUNEEL Jean-Claude, à Crochte 59380 Bergues.
- 
- CADET Jean-Paul, Professeur, Faculté des Sciences, à 45100 Orléans Cedex 02.
- CARLIER Eric, Laboratoire de Géologie appliquée, Université des Sciences et Techniques, U.E.R. des Sciences de la Terre, à 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex.
- CAULIER Paul, 18, Hameau de Launay, à Nomain 59310 Orchies.
- CELET Paul, Professeur de Géologie, Laboratoire de Géologie dynamique, à 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex.
- CHALARD Jacques, Ingénieur Géologue, Chef des études géologiques aux H.B.N.P.C., 65, rue d'Arleux, à 59500 Douai.
- CHAMLEY Hervé, U.E.R. Sciences de la Terre, Lab. Sédimentologie et Géochimie, à 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex.
- CHARLET Jean-Marie, Ingénieur à la Faculté Polytechnique de Mons, rue de Houdain, à 7000 Mons (Belgique).
- CHARVET Jacques, Professeur, Faculté des Sciences, à 45100 Orléans Cedex 02.
- CHAUVE Pierre, Faculté des Sciences, Laboratoire de Géologie Structurale et Appliquée, Place Leclerc, à 25030 Besançon Cedex.
- CHOPINEAUX Bernard, Assistant, 194, rue de Fontenaye, à 94300 Vincennes.
- CHOROWICZ Jean, Maître-Assistant, Université de Paris VI, Département de Géologie structurale, 4, Place Jussieu, à 75230 Paris Cedex 05.
- CHOTIN Pierre, P. 20, rue Assad Ibn/Alfourat, Université Mohammed V, à Rabat (Maroc).
- CLAISSE René, 167, Boulevard de la République, à 59120 Loos.
- CLÉMENT Bernard, Maître-Assistant, Sciences de la Terre, Laboratoire de Géologie Stratigraphique, à 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex.
- COEN Michel, Attaché au Laboratoire de l'Université Catholique de Louvain-la-Neuve, 1, avenue E. Lacomblé, à 1040 Bruxelles (Belgique).
- COEN-AUBERT Marie, 1, avenue E. Lacomblé, à 1040 Bruxelles (Belgique).
- COINTEMENT, Ingénieur, 87, rue de Fougères, à 35000 Rennes.
- COLBEAUX Jean-Pierre, Assistant, Université de Lille I, U.E.R. Sciences de la Terre, à 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex.
- CONIL Raphaël, Professeur, Institut de Géologie, 2, place Louis Pasteur, à B. 1348 Louvain-la-Neuve (Belgique).
- CONRAD Jacqueline, Faculté Sciences St-Jérôme, Laboratoire de Sédimentologie, à 13397 Marseille Cedex 13.
- COQUEL Robert, Maître-Assistant, Université de Lille I, Lab. de Paléobotanique, à 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex.
- CORSIN Paule, Professeur, Univ. de Lille I, Laboratoire de Géologie régionale, 10 A, rue du Capitaine Michel, à 59000 Lille.
- COULON Michel, Faculté des Sciences de Reims, Laboratoire de Géologie, à 51062 Reims Cedex.
- COUREL Louis, Université de Dijon, Institut des Sciences de la Terre, 6, Boulevard Gabriel, à 21100 Dijon.
- COURTESSOLLE Robert, L'Horte, route de Berriac, à 11000 Carcassonne.

- COURTIN Bernard, Université de Lille I, Laboratoire de Géologie dynamique, à 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex.  
COURTY Georges, Maître-Assistant, Université de Lille I, Laboratoire de Géologie Stratigraphique, à 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex.  
COUSIN Michel, Géologie structurale, Université de Paris VI, 4, Place Jussieu, à 75230 Paris Cedex 05.  
CRAMPON Norbert, Département de Génie Civil, I.U.T., Béthune, rue du Moulin à Tabac, à 62408 Béthune.  
CRASQUIN Sylvie, Laboratoire de Paléobotanique, U.E.R. Sciences de la Terre, à 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex.  
CROUZEL Fernand, Professeur, 31, rue de la Fonderie, à 31068 Toulouse Cedex.  
CUIR Pierre, 7, Avenue du 18 Juin, à 59790 Ronchin.
- DALINVAL André, Ingénieur Géologue, Résidence Saint-Rémy, rue de Loffre, à Lewarde 59287 Guesnain.  
DANLOUX Joël-Marc, 6, Place L. Comerre, à 59132 Trélon.  
DAVID Louis, Professeur à la Faculté des Sciences de Lyon, Départ. Sciences de la Terre, 15-43, Boulevard du 11 Novembre, à 69621 Villeurbanne.  
DEBAERE Jean-Pierre, 67, Avenue Becquart, à 59130 Lambersart.  
DEBRABANT Christian, H.B.N.P.C., 139, rue J.B. Corot, à Cuincy 59500 Douai.  
DEBRABANT Pierre, Professeur, Université de Lille I, Laboratoire de Géochimie Sédimentaire, à 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex.  
DEBRENNE Françoise, Institut de Paléontologie, 8, rue de Buffon, à 75005 Paris.  
DEBUYSER Michel, rue des Moulins, à Autingues 62610 Ardres.  
DECOMMER Henri, Laboratoire de Paléobotanique, U.E.R. Sciences de la Terre, à 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex.  
DECONNINCK Jean-François, Laboratoire de Sédimentologie-Géochimie, U.E.R. Sciences de la Terre, à 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex.  
DECROUEZ Danielle, Univ. de Genève, Sc. Terre, Paléontologie, 13, r. des Maraîchers, à 1211 Genève 4 (Suisse).  
DÉGARDIN Jean-Marie, Assistant, Université de Lille I, Laboratoire de Géologie fondamentale, à 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex.  
DEGRUGILLIERS Patrick, 50, route d'Oppy, à Neuvireuil 62580 Vimy.  
\*\* DEHAY Charles, Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie, Cité Hospitalière, à 59000 Lille.  
DELANCE Jean-Henri, Institut des Sciences de la Terre, 6, Boulevard Gabriel, à 21100 Dijon.  
DELATTRE Charles, Professeur, Université de Lille I, Laboratoire de Géologie régionale, à 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex.  
DELBART Robert, à Saint-Josse-sur-Mer 62170 Montreuil.  
DELEAU Paul, Professeur Honoraire, Quartier Saint-Pons, à 06650 Le Rouret.  
DELHAYE René, Pharmacien, 1, rue du Général Barbot, à 62000 Arras.  
DELMARE-BRAY Marie-Madeleine, Assistante, U.E.R. de Géographie, à 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex.  
DELMER André, Ingénieur au Corps des Mines et au Service Géologique de Belgique, 16, Avenue Colonel Daumerie, à Bruxelles (Belgique).  
DE LUCA Patrick, Univ. Mohammed V, Cité Ibn Sina, immeuble 8, appt. 20, Agdal, à Rabat (Maroc).  
DEMURIEZ Annie, 23, rue Baillon, à 59530 Le Quesnoy.  
DERCOURT Jean, Professeur de Géologie, Univ. de Paris VI, Tour 14-15. 4. Place de Jussieu, à 75230 Paris Cedex 05.  
DEROO Gérard, Chemin du Clos Saint-Martin, à 78620 L'Etang-la-Ville.  
DERYCKE Fernand, Service Géologique de Belgique, 13, rue Jenner, à B. 1040 Bruxelles.  
DESCHAMPS Guy, 3, rue du Commissaire Martin, à 59700 Marcq-en-Barœul.  
DESCHAMPS Marc, Professeur, Lycée Turgot à Paris, 71, rue de Neuilly, à 93250 Villemonble.  
DESPREZ Noël, Ingénieur B.R.G.M., B.P. 6009, à 45018 Orléans Cedex.  
DESTOMBES Jacques, Ingénieur Géologue, Directeur des Mines et de la Géologie, à Rabat (Maroc).  
DEUNFF Jean, Université de Bretagne occidentale, Laboratoire de Géologie, 20, Avenue Le Gorgeu, B.P. 860, à 29279 Brest Cedex.  
DE WEVER Patrick, Laboratoire de Géologie structurale, U.E.R. Sciences de la Terre, à 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex.  
DEZOBRY Claude, Professeur, 30, Résidence Van Gogh, à Cuincy 59500 Douai.  
DEZWARTE Jean, 98, rue L. Guislain, à Nomain 59310 Orchies.  
DHONDT Annie, Institut Royal de Sciences Naturelles de Belgique, 31, rue Vautier, à 1040 Bruxelles (Belgique).

DIDON Jean, Maître-Assistant, Université de Lille I, U.E.R. Sciences de la Terre, à 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex.  
DIEUDONNÉ André, Ingénieur, 35, rue R. Schuman, à 59700 Marcq-en-Barœul.  
\*\* DOLLÉ Pierre, Ingénieur-Géologue, 48, rue des Belles-Feuilles, à 75116 Paris.  
DOREMUS Christian, Bureau d'Etude Géoméca, 5, rue du Faubourg d'Arras, à 59000 Lille.  
DOUBINGER Jeanne, Laboratoire de Géologie et de Paléontologie, Université de Strasbourg, 1, rue Blessig, à 67074 Strasbourg Cedex.  
DROT Jeanine, Institut de Paléontologie, 8, rue de Buffon, à 75005 Paris.  
DUBREUIL Marcel, Laboratoire de Géologie historique, 38, Boulevard Michelet, à 44037 Nantes Cedex.  
DUDRESNAY Renaud, Ingénieur-Géologue, Service Géologique du Maroc, 5, rue Ahmed Arabi (ex rue Kuhn), à Rabat-Agdal (Maroc).  
DUMON Paul, Ingénieur des Mines, Géologue, 3, rue de la Petite Triperie, à 7000 Mons (Belgique).  
DUPUIS Christian, Faculté Polytechnique de Mons, rue de Houdain, à 7000 Mons (Belgique).  
DURAND DELGA Michel, Université Paul Sabatier, Géologie méditerranéenne, 38, rue des 36 Ponts, à 31078 Toulouse Cedex.

ELMI Serge, 32, rue Michel Dupeuble, à 69100 Villeurbanne.

FABRE Jean-Pierre, Ingénieur-Géologue, C.R.Z.A., Université des Sciences, Place Bataillon, à 34060 Montpellier Cedex.  
FERGUSON Josette, Professeur, 167, Avenue Pottier, à 59130 Lambersart.  
FERRANDON Alain, Ingénieur-Géologue, 88, Boulevard Jourdan, à 75014 Paris.  
FERRIÈRE Jacky, Maître-Assistant, Université de Lille I, Laboratoire de Géologie Dynamique, à 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex.  
FEYS R., Ingénieur-Géologue au B.R.G.M., 53, Boulevard Saint-Michel, à 75005 Paris.  
FIEVET Joël, 6, rue des Prairies, à Courchelettes 59500 Douai.  
FIRTION F., Maître de Conférences, Université de Sarrebruck, Saurenhau Kleiner Bartenberg Eichendorfstrasse, à Sarrebruck, D-6601 - Scheidt (Allemagne).  
FLEURY Jean-Jacques, Maître-Assistant, Université de Lille I, Laboratoire de Géologie stratigraphique, à 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex.  
FOUCHER Jean-Claude, Laboratoire de Géologie, Moulinde la Housse, B.P. 347, à 51062 Reims Cedex.  
FOULON Janine, Université de Lille I, Sciences de la Terre, à 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex.  
FOURCADE Eric, Département de Géotectonique, Laboratoire de Géologie structurale, Tour 26, 1<sup>er</sup> étage, 4, place Jussieu, à 75230 Paris Cedex 05.  
FOURRIER Hervé, Pédologue à l'Institut Supérieur d'Agriculture, 12, route du Val, à 62380 Lumbres.

GACHELIN Christiane, U.E.R. de Géographie, à 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex.  
GANTOIS Joseph, Ingénieur à la S.A.D.E., 4, rue Gambetta, à 59350 Saint-André.  
GARCIA-ALCALDE Jenaro-Luis, Université d'Oviedo, Paléontologie, à Oviedo (Espagne).  
GEHU, Professeur à l'U.E.R. de Pharmacie, Hameau de Hendries, à 59270 Bailleul.  
GEUKENS Fernand, Professeur, 132, Chaussée de Tervuren, Hervele, à Louvain-la-Neuve (Belgique).  
GEYS Jooris F., Jan Moorkensstraat, 24, à B. 2600 Berchem (Belgique).  
GILBIN Bernard, Professeur au Lycée de Tourcoing, 27, rue du Peintre Grau, à 59200 Tourcoing.  
GILLOT Pierre-Yves, Laboratoire de Pétrographie et Géochronologie, Bât. 336, Faculté des Sciences de Paris XI, à 91405 Orsay.  
GODEFROY Jacques, Institut Royal des Sciences Naturelles, 31, rue Vautier, à 1040 Bruxelles (Belgique).  
GODFRIAUX Ivan, Professeur, Faculté Polytechnique de Mons, rue de Houdain, à 7000 Mons (Belgique).  
\* † GOSSELET Jules, Membre de l'Institut, Fondateur de la Société Géologique du Nord.  
GOUILLARD Maurice, 50, avenue des Lilas, à 59800 Lille.  
GOUJET Daniel, Muséum National d'Histoire Naturelle, Institut de Paléontologie, 8, rue de Buffon, à 75005 Paris.

HACQUAERT Armand, Professeur, Université de Gand, Krygslaan 271, à B 9000 Gent (Belgique).  
HAMOUMI Naima, Poste principale de Meknès, à Meknès (Maroc).  
HARIELLE Christian, 46 bis, rue du 4 Septembre, à 24290 Montignac.  
HAUDOUR Jean, Ingénieur-Géologue, à Yronde 63270 Vic-le-Comte.  
HENRY Jean-Louis, Université de Rennes, Laboratoire de Géologie, B.P. 25A, à 35000 Rennes.  
HERVOUET Yves, Université Mohammed V, B.P. 1014, à Rabat (Maroc).  
HOLTZAPFFEL Thierry, Laboratoire de Sédimentologie, U.E.R. Sciences de la Terre, à 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex.  
HOLVOET Robert, Directeur de l'Institut Saint-Jude, 10, rue Denis-Papin, à 59280 Armentières.  
HOUDART Gérard, Ingénieur C.U.D.L., 25, rue Racine, à 59650 Villeneuve d'Ascq.  
HOULGATE Eric, 55, rue du Château, à 29200 Brest.  
HOYEZ Bernard, Université du Havre, U.E.R. Sciences et Techniques, Place R. Schuman, à 76600 Le Havre.  
HUPE Pierre, Professeur, 9, Square Charles Laurent, à 75015 Paris.

IZART Alain, 8, rue Saint-Armand, à 62930 Wimereux.

JACOBSHAGEN, Freie Universität Berlin, Institut für Geologie, Attensteinstrasse, 34a, FB 24, W.E. 1, à 1000 Berlin 33 (R.F.A.).  
JOLIVET Laurent, Université Pierre et Marie Curie, Laboratoire de Géologie, 4, Place Jussieu, à 75230 Paris Cedex 05.  
JOLY Bernard, Professeur, 8, rue de Garambault, à 45190 Beaugency.  
JOURDAN-SOYEZ Colette, 5-7, rue Virginie Ghesquière, à 59000 Lille.

KARPOFF Roman, Géologue, SAFEGE, 76, rue des Suisses, à 92000 Nanterre.

LALLEMANT Siegfried, Université Pierre et Marie Curie, Laboratoire de Géologie, 4, Place Jussieu, à 75230 Paris Cedex 05.  
LASNON Michel, Ingénieur à la S.A.D.E., 4, rue Gambetta, à 59350 Saint-André.  
LAUMONDAIS, 4, Allée Claude Monet, à 78160 Marly-le-Roi.  
LAURENTIAUX Daniel, Professeur de Géologie à la Faculté des Sciences, B.P. 347, 51062 Reims Cedex.  
LAURIN Bernard, Institut des Sciences de la Terre, 6, Boulevard Gabriel, à 21000 Dijon.  
LAVEINE Jean-Pierre, Professeur, Lab. de Paléobotanique, Université de Lille I, à 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex.  
LEBRET Patrick, 265, rue de Paris, Ecole Jules Ferry, à 76800 Saint-Etienne-du-Rouvray.  
LEGRAND-BLAIN Marie, Tauzia, Route de Bayonne, à 33170 Gradignan.  
LEGRAND Fortuné, Géologue, 36, rue Jules Guesde, à 62430 Sallaumines.  
LEKKAS Spiridon, Lab. de Géologie et Paléontologie, Université d'Athènes, 46, rue Akadimias, à 143 Athènes (Grèce).  
LELUC Hubert, 116, rue Chanzy, app. 1, à 59260 Hellemmes-Lille.  
LE MENN Jean, Laboratoire de Paléontologie, U.E.R. des Sciences, Avenue Le Gorgeu, à 29279 Brest Cedex.  
LEMOIGNE Yves, Professeur, Laboratoire de Biologie végétale, 43 Bd du 11 Novembre, à 69621 Villeurbanne.  
LENTACKER F., Professeur de Géographie, U.E.R. de Géographie, Bât. C, à 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex.  
LEPLAT José, 18, Pavé du Stemberg, à 59126 Linselles.  
LEQUIN Marc, Laboratoire de Géologie fondamentale, U.E.R. Sciences de la Terre, à 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex.  
LETHIERS Francis, Maître-Assistant, Université de Lille I, U.E.R. Sciences de la Terre, Laboratoire de Géologie appliquée, à 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex.  
LOBOZIAK Stanislas, Chargé de recherche au C.N.R.S., Lab. de Paléontologie, à 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex.  
LUCAS Gabriel, Professeur de Géologie à la Sorbonne, 3, rue Paillet, à 75005 Paris.  
LYBERIS Nicolas, Université Pierre et Marie Curie, 4, Place Jussieu, à 75230 Paris Cedex 05.  
LYS Maurice, Laboratoire de Géologie historique, Bât. 504, à 92405 Orsay.

- MAGNÉ Jean, 16, rue des Pivoines, à 31400 Toulouse.
- MAGNIEZ Jean-Michel, 51, avenue Belle Isle, à Saint-Léonard 62360 Pont-de-Briques.
- MAGNIEZ-JANNIN F., Université de Dijon, Sciences de la Terre, 6, Boulevard Gabriel, à 21100 Dijon.
- MAILLOT Henri, Assistant, Laboratoire de Géochimie sédimentaire, Sciences de la Terre, à 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex.
- MANIA Jacky, Université de Besançon, Laboratoire de Géologie, 1, place Leclerc, à 25000 Besançon.
- MANIVIT Hélène, Laboratoire de Palynologie et de Matière organique, B.R.G.M., B.P. 6009, à 45018 Orléans Cedex.
- MANSY Jean-Louis, Lab. de Géologie structurale, U.E.R. Sciences de la Terre, à 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex.
- MARCHAND Didier, Université de Dijon, Laboratoire de Géologie, Boulevard Gabriel, à 21100 Dijon.
- MARIETTE Henri, Docteur-Vétérinaire, 42, rue de Montreuil, à 62830 Samer.
- MARIN Philippe, Géologue, 9, rue E. Detaille, à 75017 Paris.
- MARION, Professeur, 7, rue du Pré-Brûlé, à 59730 Solesmes.
- \*\* MARLIÈRE René, Membre de l'Académie Royale de Belgique, Professeur à la Faculté Polytechnique de Mons, 2, rue Louis Piérard, à 7020 Hyon (Belgique).
- MASCLE Georges, Université de Grenoble, 1, rue M. Gignoux, à 38031 Grenoble Cedex.
- MASSA Dominique, 6, rue J.J. Rousseau, à 92150 Suresnes.
- MASSON François-Xavier, 84, avenue Masson-Beau, à 59190 Hazebrouck.
- MEILLIEZ Francis, E.U.D.I.L., Institut de Géotechnique, Univ. Sciences et Techniques de Lille, à 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex.
- MELOU Michel, Université de Bretagne, U.E.R. des Sciences, Lab. de Paléontologie, Av. Le Gorgeu, à 29200 Brest.
- MENNESSIER Guy, Professeur de Géologie, U.E.R. Sciences exactes et naturelles, 33, rue Saint-Leu, à 80000 Amiens.
- MERCIER Eric, Laboratoire de Géologie structurale, U.E.R. Sciences de la Terre, à 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex.
- MERCIER Monique, Faculté Polytechnique de Mons, rue de Houdain, à 7000 Mons (Belgique).
- MÉRIAUX Emile, Professeur, I.U.T., Génie Civil, Avenue des Facultés, Le Bailly, à 80044 Amiens.
- MERLE Louis, Chef de Travaux, Electricité de France, 20, rue Giroud, à 59500 Douai.
- MEURISSE Marc, 3, rue du Plâtre, à 75004 Paris.
- MIART Emile, Professeur, 35, rue J.J. Rousseau, à 08100 Charleville.
- MICONNET Pascal, Lab. de Géologie dynamique, U.E.R. Sciences de la Terre, à 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex.
- MILHAU Bruno, Laboratoire de Paléobotanique, U.E.R. Sciences de la Terre, à 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex.
- MIROUSE Raymond, Professeur, Université des Sciences, Lab. de Géologie, 38, rue des 36 Ponts, à 31400 Toulouse.
- MISTIAEN Bruno, Chemin de Halage, à 59930 La Chapelle d'Armentières.
- MONCHY Eugène, 20, rue Raymond Sulliger, à 62680 Méricourt-sous-Lens.
- MONCIARDINI Christian, Service Micropaléontologie, B.R.G.M., B.P. 6009, à 45018 Orléans Cedex.
- MONTENAT Christian, Chercheur C.N.R.S., I.G.A.L., 21, rue d'Assas, à 75270 Paris Cedex 06.
- MORTIER Rudiger, Heide 75 A, à B-3171 Westmeerbeek (Belgique).
- MOUTERDE R., Professeur, Faculté Catholique de Lyon, 25, rue du Plat, à 69002 Lyon.
- MUNAUT André, Professeur à l'Université de Louvain, 4, Place Croix du Sud, à 1348 Louvain-la-Neuve (Belgique).
- OLEJNICZAK Jacques-Daniel, 34, rue Eiffel, à 62300 Lens.
- OVTRACHT André, Ministère de l'Energie et des Mines, Div. Recherches Minières, à Rabat (Maroc).
- PAJAUD Daniel, Univ. de Paris VI, Lab. de Paléontologie des Invertébrés, 4 place Jussieu, à 75230 Paris Cedex 05.
- PAREYN Claude, Professeur de Géologie, Faculté des Sciences, Esplanade de la Paix, à 14000 Caen.
- PARIS Florentin, Université de Rennes, Institut de Géologie, B.P. 25 A, à 35031 Rennes Cedex.
- PELHATE Annick, Professeur, 7, rue du Maréchal Juin, à 49240 Avrillé.
- PERRET Marie-France, Université P. Sabatier, Lab. de Géologie, Pétrologie, 38, rue des 36 Ponts, à 31400 Toulouse.
- PEYBERNES Bernard, Université P. Sabatier, 39 Allée Jules Guesde, à 31062 Toulouse Cedex.
- PIERRARD Pierre, 74, Avenue de Fleron, à 1190 Bruxelles (Belgique).
- PILLET Jean, Professeur, Le Prieuré de Beaumont, Voie Romaine, à 49000 Bouchemaine-Pruniers.
- PLANTEVOET Richard, 68, rue de la Fontaine, à Lauwin-Planque 59500 Douai.
- PLUSQUELLEC Yves, Laboratoire de Géologie, C.S.U., 10, rue de la République, à 29200 Brest.
- PLUVINAGE-TRAISNEL Virginie, 18/20, Place du Maréchal Leclerc, à 59800 Lille.

POMEROL Charles, Professeur de Géologie, Laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de Paris, 36, Vieux Chemin de Paris, à 95270 Luzarches.

PONCET Jacques, Université de Caen, Esplanade de la Paix, à 14000 Caen.

PROUVOST Jean, Professeur de Minéralogie, Université de Lille I, à 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex.

PRUDHOMME Victor, 7, Allée de la Cerisaie, à 59700 Marcq-en-Barœul.

RACHEBŒUF Patrick, Université de Bretagne Occidentale, Lab. de Paléontologie, Avenue Le Gorgeu, à 29200 Brest.

RAMPNOUX Jean-Paul, Professeur, Lab. de Géologie, Centre Universitaire de Savoie, BP 143, à 83011 Chambéry.

RAOULT Jean-François, Université des Sciences et Techniques de Lille, U.E.R. des Sciences de la Terre, Laboratoire de Géologie structurale, à 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex.

RAUSCHER Raymond, Université Louis Pasteur, Institut de Géologie, 1, rue Blessig, à 67084 Strasbourg Cedex.

REWERSKY Jacek, U.E.R. Géographie, à 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex.

RICHARD Philippe, 28, rue du 8 Mai 1945, à 59171 Hornaing.

RICOUR Jean, Directeur adjoint du Service Géologique National, B.P. 6009, à 45018 Orléans Cedex.

RINGARD H., Ingénieur, Usines Courrières, 128, route Nationale, à 62420 Billy-Montigny.

RIQUIER Bernard, Professeur de Sciences Naturelles au Lycée Pasteur, 19, Avenue du Maréchal Leclerc, à 59110 La Madeleine.

ROBARDET Michel, Université de Rennes, Institut de Géologie, Avenue du Général Leclerc, B.P. 25A, à 35032 Rennes Cedex.

ROBASZYNSKI Francis, Département de Géologie, Faculté Polytechnique de Mons, rue de Houdain, à 7000 Mons (B.).

ROBERT Pierre, Université de Picardie, Département de Géologie, 33, rue Saint-Leu, 80039 Amiens Cedex.

ROBILLARD Dominique, 6, rue Livois, à 62200 Boulogne-sur-Mer.

ROHART Jean-Claude, Professeur, 60, rue du Sud, à 59140 Dunkerque.

RUEDA GAXIOLA James, Monte Alban, 272 B, à Mexico 12 D.F. (Mexique).

SARROT REYNAULT DE CRESSENEUIL, Faculté de Grenoble, 11, Bd Gambetta, à 38000 Grenoble.

SARTENAER, Directeur de l'Institut Royal des Sciences Naturelles, 41, rue Vautier, à Bruxelles (Belgique).

SCHMITT Anne, Faculté Polytechnique de Mons, rue de Houdain, à 7000 Mons (Belgique).

SERRA André, 30, rue Armand Izarn, à 66000 Perpignan.

SOMMÉ Jean, 119 B, rue de la Rianderie, à 59700 Marcq-en-Barœul.

SOULIEZ Gaston, Ingénieur Géologue au B.R.G.M., Fort de Lezennes, à 59260 Hellemmes-Lille.

SOUQUET Pierre, 5, rue Mondran, à 31400 Toulouse.

STYZA André, Chemin de Thélus, à 62580 Vimy.

TAUGOURDEAU-LANZ Josette, Université de Paris VI, P. et M. Curie, Laboratoire de Micropaléontologie, 4, Place Jussieu, à 75230 Paris Cedex 05.

TEETEN Michel, 1/14, rue J. Giraudoux, La Croisette, à 59000 Lille.

TELLIEZ Hervé, 13, La Verte Rue, à 59830 Cysoing

TERMIER Henri, 131, Avenue de Versailles, à 75016 Paris.

THIÉBAULT François, Université de Lille I, Laboratoire de Géologie structurale, à 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex.

TIEGHEM G., 18, rue Lamartine, à 59280 Armentières.

TSOFLIAS Pendelis, 11, rue Melsovon Paleo-Faliro, à Athènes (Grèce).

TUFFREAU Alain, 6, rue Guynemer, à 59130 Lambersart.

VACHARD Daniel, Institut Catholique de Paris, Institut Géologique Albert de Lapparent, 21, rue d'Assas, à 75270 Paris Cedex 06.

VADET A., Vétérinaire, Conservateur adjoint du Musée de Boulogne, 47, Bd Eurvin, à 62200 Boulogne-sur-Mer.

VAN DEN MERSCH Marie-Claude, 2, rue de l'Espérance, à 59800 Lille.

VAN DE WALLE-LANDRU Simone. 100, rue Jean Jaurès, à 62800 Liévin.

VAN LAETHEM Francis, 83, Avenue des Flandres, à 59190 Hazebrouck.

VERRIEZ Jean-Jacques, Assistant. Laboratoire de Géologie Dynamique, à 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex.

VETTER Pierre, 4, Allée F. Mistral, à 31400 Toulouse.

VINCHON Charlotte. B.R.G.M., Laboratoire Minéralogie-Géochimie-Analyses. B.P. 6009, à 45018 Orléans Cedex.

VOISIN L.. Professeur au Collège moderne de Charleville, 8. rue A. Neyrac, à 08100 Charleville-Mézières.

VRIELYNCK Bruno. Université Claude Bernard, Dépt. Sciences de la Terre, Bât. 402. 27-43. Boulevard du 11 Novembre. à 69622 Villeurbanne Cedex.

WAGNER Robert, Docteur en Géologie, « Mayfield », Cross Lane Calver, via Sheffield, à Sheffield S 30 LXS (Angl.).

WAROQUIER J., Ingénieur à la Société des Eaux de Cambrai, 11, rue du Château d'Eau, à 59400 Cambrai.

WATERLOT Michel, Professeur. Lab. de Géologie fondamentale, Univ. de Lille I. à 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex.

WILLEFERT Solange. 11. Cité de la Garde, à Rabat Agdal (Maroc).



**A N N A L E S**  
**D E L A**  
**SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD**

Société fondée en 1870 et autorisée par arrêtés en date des 3 Juillet 1871 et 28 Juin 1873

---

**Secrétariat : Société Géologique du Nord**  
Sciences de la Terre, 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex  
Tél. 91.92.22 — C.C.P. Lille 52-47

---

---

## Compte rendu de l'activité de la Société

### ASSEMBLEE GENERALE EXTRAORDINAIRE DU 6 JANVIER 1982

Présidence de M. José LEPLAT, Président

---

En ouvrant cette séance, M. J. LEPLAT fait procéder aux votes nécessaires au renouvellement d'une partie du Conseil d'Administration.

— Election du Président :

MM. J. Charvet : 37 voix ; J.M. Dégardin : 1 voix. Bulletins blancs : 2.  
M. J. CHARVET est élu Président.

— Election du premier Vice-Président :

MM. V. Prudhomme : 33 voix ; J.J. Fleury, B. Clément, G. Souliez : 1 voix. Bulletins blancs : 4.  
M. V. PRUDHOMME est élu premier Vice-Président.

— Election de deux seconds Vice-Présidents :

MM. I. Godfriaux : 25 voix ; J.J. Fleury : 22 voix ; F. Robaszynski : 4 voix ; C. Beck, J.L. Mansy, J.P. Colbeaux, M<sup>lle</sup> D. Brice : 1 voix. Bulletins blancs : 3.  
MM. I. GODFRIAUX et J.J. FLEURY sont élus seconds Vice-Présidents.

— Election d'un Conseiller :

M. J. Leplat : 29 voix. Bulletins blancs : 4.  
M. J. LEPLAT est élu Conseiller.

— Election d'un Secrétaire-Adjoint :

MM. J. Ferrière : 28 voix ; B. Mistiaen, J.L. Mansy, C. Dupuis, M<sup>lle</sup> S. Crasquin : 1 voix.  
Bulletin blanc : 1.  
M. J. FERRIÈRE est élu Secrétaire-Adjoint.

— Election d'un Archiviste-Bibliothécaire :

MM. J.L. Mansy : 25 voix ; J. Paquet : 2 voix ; P. De Wever, C. Beck, P. Celet : 1 voix. Bulletins blancs : 3.  
M. J.L. MANSY est réélu Archiviste-Bibliothécaire.

Le Conseil d'Administration 1982 est donc ainsi constitué :

Président : M. J. CHARVET.  
Premier Vice-Président : M. V. PRUDHOMME.  
Vice-Présidents : MM. J.J. FLEURY, I. GODFRIAUX.  
Secrétaire : M. J.M. DÉGARDIN.  
Secrétaire-Adjoint : M. J. FERRIÈRE.  
Directeur de la Publication : M<sup>me</sup> Paule CORSIN.  
Trésorier : M. l'Abbé TIEGHEM.  
Archiviste-Bibliothécaire : M. J.L. MANSY.  
Conseillers : MM. B. CLÉMENT, J. CHALARD, H. CHAMLEY,  
P. CELET, J. LEPLAT, J. SOMMÉ.

### SEANCE ORDINAIRE DU 6 JANVIER 1982

Présidence de M. José LEPLAT, Président

---

Après l'élection d'un nouveau membre :

M. Mohamed LARHZAL, 98 Derb 1, à Boujniba par Khouribga (Maroc), présenté par MM. D. Boulanger et P. Robert.

M. J. LEPLAT présente l'ordre du jour.

#### Communications orales

Th. HOLTZAPFFEL et J. FERRIÈRE. — Minéraux argileux de roches anté-Crétacé supérieur d'Othrys (Grèce continentale) : mise en évidence d'une diagenèse.

P. MICONNET. — Précisions stratigraphiques et tectoniques dans un secteur du Lagonegro (Italie méridionale).

### ASSEMBLEE GENERALE ORDINAIRE DU 3 FEVRIER 1982

Présidence de M. José LEPLAT, Président 1981,  
puis de M. J. CHARVET, Président 1982

---

M. J. LEPLAT ouvre la séance en s'adressant à l'Assemblée.

Mcsdames, Mesdemoiselles, Messieurs,

Au début de 1980, une modification des statuts de notre Société a porté la durée du mandat présidentiel de un à deux ans, et j'ai été le premier à bénéficier de cette faveur. J'y vois un avantage appréciable pour nos membres dans la mesure où, dorénavant, ils ne subiront les traditionnels discours de clôture et d'ouverture qu'une fois tous les deux ans !

Depuis ma première présidence, le 6 février 1980, notre société s'est réunie quinze fois, la réunion du 3 juin 1981 ayant été supprimée par manque de communications. Elle a tenu deux assemblées générales extraordinaires et deux assemblées générales ordinaires. Pendant ce laps de temps, le Conseil d'Administration s'est réuni quatorze fois, un certain nombre de ces réunions ayant été consacrées aux problèmes de facturation des tirés à part et de prise en compte des dépassements.

Au cours des séances, trente et une communications orales ont été présentées, soit deux par séance en moyenne, dont neuf seulement se rapportaient à la région Nord-Pas-de-Calais, auxquelles peuvent s'ajouter deux communications sur la Picardie. Une constatation s'impose : pour 1980 comme pour 1981, les mois de mars et

d'avril semblent frappés de stérilité et, en 1981, la période improductive s'est prolongée jusqu'aux grandes vacances. Peut-être y a-t-il là un élément de réflexion intéressant ? S'agirait-il de l'après-congrès de 1980 ?

Quatre conférences sont venues agrémenter notre ordinaire : deux sur la géologie du Japon, une sur les relations entre certains quartz des tonsteins et la silicose, et une sur les forages en mer du Glomar Challenger.

Une séance a été apparemment très appréciée et suivie par un public nombreux, celle du 2 avril 1980, consacrée exclusivement à la région et qui comportait, outre des informations sur la géologie du Métro lillois et le permis pétrolier Boulogne-Maubeuge, une communication sur la géothermie de la région de Saint-Amand.

Par ailleurs, le 6 mai 1981 est paru le premier numéro des *Informations Géologiques Régionales*, diffusé avec la convocation à la séance mensuelle. Les échos très favorables qui nous sont parvenus montrent qu'il faut absolument persévérer dans cette voie.

L'excursion, dite du Président, de 1980, s'est déroulée le dimanche 15 juin dans les grandes carrières de l'Avesnois. Elle a été suivie par une quarantaine de personnes dans une ambiance très décontractée. Celle de 1981, le samedi 13 juin, a permis de la compléter par une revue des grandes carrières du Boulonnais. Ici encore, près de quarante personnes étaient présentes ; l'ambiance fut très sympathique, et l'accueil des carriers, que je remercie au nom de tous, formidable.

Tout récemment, le 20 janvier 1982, a eu lieu notre séance spécialisée sur la géologie appliquée aux problèmes d'énergie et de matières premières, Nous pouvons dire qu'elle a connu un bon succès dans la mesure où elle fut suivie par plus de quatre-vingts personnes. Ce fut également une occasion de rencontres et d'échanges de vues entre géologues fondamentaux, géologues professionnels et utilisateurs de géologie.

En ce qui concerne l'évolution de nos effectifs, les deux années écoulées ont vu l'adhésion de trente-deux nouveaux membres, alors que les départs se chiffrent à vingt, soit un gain global de douze sociétaires.

Bien entendu, ce bilan assez positif n'a été possible que grâce aux efforts de tous, et en particulier des membres du Conseil d'Administration que je tiens à remercier. M. DÉGARDIN s'est révélé un secrétaire d'une rare efficacité et M. l'Abbé TIEGHEM fut un trésorier parfait ; leurs efforts ont concouru à la bonne santé actuelle de notre Société. Quant à M<sup>me</sup> CORSIN, notre indispensable déléguée aux publications, chacun connaît son dévouement inlassable à notre cause et son éloge n'est plus à faire.

Le moment est maintenant venu de passer le flambeau à notre nouveau Président, M. CHARVET. C'est avec confiance que je le fais, sachant que, s'il reste encore beaucoup à faire, il ne ménagera ni son temps, ni sa peine pour le plus grand bien de notre Société.

Il cède la place à M. Jacques CHARVET, Président pour 1982, qui prononce le discours suivant.

Mesdames, Messieurs, chers collègues et amis,

C'est animé de sentiments de fierté et d'humilité tout à la fois que je prends aujourd'hui la relève de tant d'illustres prédécesseurs à la tête de notre Société. Très sensible à l'honneur que vous m'avez fait en me confiant ce mandat présidentiel, je saisis néanmoins avec lucidité l'ampleur de la tâche et de la responsabilité qui, par voie de conséquence, m'incombent pour deux ans. Cela ne va pas sans une certaine appréhension, crainte de décevoir votre confiance, qui se justifie en partie par le constat de mon éloignement géographique. Ce dernier point, plusieurs d'entre vous le savent, m'a d'ailleurs fait songer un instant à démissionner du poste que j'occupais au sein du Conseil d'Administration. Mais, outre le bénéfice d'une plus grande disponibilité cette année par rapport à l'an dernier, deux raisons principales m'ont finalement décidé à accepter d'assumer la charge qui m'est léguée par M. J. LEPLAT : d'une part, l'envie d'exprimer ainsi ma gratitude envers la Société Géologique du Nord, à qui je dois beaucoup, et le souci parallèle de ne pas trahir, pour des motifs contingents, le choix implicite que vous aviez fait il y a deux ans en m'élisant premier Vice-Président ; d'autre part, et c'est capital, la certitude que je puis avoir, comme vous tous, du dévouement et de la compétence des personnes occupant certains postes-clefs. Je pense en particulier, en leur rendant hommage, à notre Déléguée aux Publications, M<sup>me</sup> CORSIN, au responsable de nos finances, M. l'Abbé TIEGHEM et à notre secrétaire, M. J.M. DÉGARDIN. L'assurance a priori du bon fonctionnement de rouages aussi essentiels est pour moi, en l'occurrence, un grand appui moral comme l'espoir de profiter des sages conseils de mes aînés, notamment des anciens Présidents.

Etre appelé à diriger une institution qui porte allégrement ses 112 ans rend donc légitimement fier. Mais c'est de nouveau bien humblement que j'évoquerai devant vous la mémoire de son fondateur Jules GOSSELET. A cet égard, permettez que parmi l'œuvre gigantesque de ce Maître, le tectonicien retienne en priorité ses travaux sur le Bassin Houiller du Nord l'ayant conduit au concept de " faille plate " qui aboutit à la notion de charriage expliquée et popularisée ensuite par Marcel BERTRAND. Que l'on songe un instant à la révolution intellectuelle qu'impliquait à l'époque une telle théorie, faisant en quelque sorte se rencontrer les montagnes ; révolution au moins aussi importante que la naissance de la tectonique des plaques qui fournit de nos jours une explication, certes perfectible, de la nécessaire mobilité de la surface de la Terre. Pourtant, après bien des réticences puis des excès enthousiastes, la réalité de la tectonique tangentielle s'est imposée à tous, subissant avec succès des contrôles par

les sondages. Mieux, les techniques modernes révèlent souvent une allochtonie supérieure à celle qui était prévue après les études de surface ; je citerai pour mémoire le redoublement de série du synclinorium de Namur, découvert par forage, et les données du programme américain de sismique profonde COCORP, mettant en évidence un cisaillement crustal majeur sous les Appalaches. Il est question, actuellement, de développer en France un projet semblable dont la première cible serait justement le front hercynien septentrional ; on peut voir là, au stade des intentions pour l'instant, une sorte de retour aux sources qu'il m'est agréable de souligner.

La hauteur de vue et l'esprit judicieusement et prudemment novateur des grandes figures qui ont présidé aux destinées de notre Société pendant plus d'un siècle invitent au respect des traditions qui se sont peu à peu instaurées. Je me plierai volontiers à la première d'entre elles en vous conviant, au printemps prochain, à une excursion sur le terrain dans la région d'Etampes, dont le thème sera l'étude des faciès locaux du Paléogène et l'histoire paléogéographique de cette période. J'espère que la distance, un peu plus longue que d'habitude, ne vous rebutera pas. L'observation des séries nummulitiques méridionales du Bassin de Paris répondra ainsi, à seize ans d'intervalle, à celle des séries du Laonnois à laquelle nous fûmes invités par le Président de l'époque l'année même de mon admission dans vos rangs. Conformément à une habitude plus récente, j'essaierai de mettre sur pied une séance spécialisée ; celle-ci sera dévolue probablement à la tectonique distensive, ses modalités à toutes échelles et ses diverses conséquences sur la paléogéographie, la paléobiologie, la genèse des substances utiles. Je souhaite qu'elle donne lieu à la publication d'un fascicule spécial de nos Annales, mais cela dépendra en particulier des sources de financement dégagées à cette occasion ; une prudente modestie paraît de mise en la matière.

Puisque nous abordons par ce biais le rôle de diffusion des connaissances qu'a la Société Géologique du Nord, je saluerai l'enrichissement des leviers dont elle dispose pour ce faire. Les Mémoires, dont la parution est hélas très essoufflée pour des raisons financières, se sont vus heureusement relayés par les Publications ; on peut considérer d'ores et déjà que cette initiative est un succès ; il nous appartient de veiller à ce qu'elle le demeure. La mise à disposition du public, par cette série, de synthèses régionales non dépouillées de leur fondement analytique contribue pour une large part au renom de notre communauté. Plusieurs ouvrages verront sans doute le jour au cours des deux ans qui viennent, à condition que les textes proposés satisfassent aux critères de forme et de fond exigés par le Conseil. Cette perspective est réjouissante ; mon seul petit regret est de ne pas voir encore, dans la liste des numéros parus ou annoncés pour bientôt, un seul relatif à la géologie du Nord ; ce regret est toutefois tempéré par le fait que la dernière thèse d'Etat consacrée à cette région ait donné lieu à l'impression d'un Mémoire. De toute manière, les titres des Publications reflètent des directions de recherches de nos sociétaires ; il se trouve que, parmi celles-ci, les dernières en date ayant atteint le degré suffisant de maturation concernent essentiellement le domaine méditerranéen. Faut-il s'en désoler ? Je ne le pense pas dans la mesure où, chose essentielle, la géologie régionale reste bien vivante, ainsi qu'en témoigne le contenu de nos séances et de notre organe principal de communication, c'est-à-dire les Annales ; dans la mesure aussi où des volumes consacrés à d'autres thèmes sont prévus pour un avenir assez proche. D'autre part, la diffusion de résultats géologiques obtenus dans divers pays n'est pas en contradiction ni avec l'esprit, ni avec les statuts de notre Société. Cela correspond au contraire à une certaine tradition d'universalité établie depuis les origines ; il suffit pour s'en convaincre de consulter la liste des premiers Mémoires et des Comptes rendus des séances du siècle dernier. Nos précurseurs étaient arrivés à un équilibre harmonieux dans ce domaine : l'étendue de leur champ d'action n'est pas étrangère à la notoriété scientifique dont nous bénéficions et qu'il faut s'efforcer de développer.

En effet, la mission de la Société Géologique du Nord est définie par l'article 2 de nos statuts : concourir à l'avancement de la géologie en général et particulièrement de la géologie du Nord de la France. Il n'y a pas antinomie mais complémentarité entre ces deux aspects si l'on prend garde de ne pas confondre deux niveaux d'activité et de réflexion. Société géologique située dans une région définie, la S.G.N. se doit d'y être bien implantée, d'y promouvoir la géologie auprès des interlocuteurs locaux et de susciter des recherches régionales. Ce souci, exprimé à plusieurs reprises par les Présidents précédents, a débouché grâce à eux sur des actions concrètes qu'il faut poursuivre : les informations géologiques régionales à l'adresse des professionnels, sauf si le Conseil décide de les englober dans *Geochronique*, revue pour laquelle nous proposerons un abonnement à nos adhérents ; les productions à vocation pédagogique, d'autre part, sont très appréciées.

Cette ouverture vers les enseignants du secondaire vient de trouver une confirmation éclatante par la nomination à mes côtés de Monsieur Victor PRUDHOMME, ce dont je me réjouis particulièrement. En tant que responsable de l'A.P.B.G., l'homme que vos suffrages ont désigné comme premier Vice-Président sera à même de nous aider efficacement à accroître notre audience régionale. L'autre volet concerne la présentation au cours des séances et l'impression des communications dans nos Annales. A cet égard, le critère qui, selon moi, est de loin primordial et transcende toutes des autres considérations, c'est la qualité du contenu scientifique. Il y a, l'expérience le montre, une certaine liaison entre la quantité des notes soumises à l'appréciation du Comité de Lecture et la qualité globale des contributions publiées. Du point de vue quantitatif, un léger fléchissement peut être observé, consécutif je présume, à la hâte manifestée par chacun d'entre nous pour mettre au point et divulguer ses propres résultats à l'occasion du 26<sup>e</sup> Congrès Géologique International. Or, il est vital pour une société comme la nôtre, de maintenir une production scientifique soutenue et de grande qualité si elle veut garder, voire améliorer son rang parmi les sociétés savantes françaises ; garder, voire augmenter sa portée nationale et internationale.

C'est à cela que je consacrerai l'essentiel de mes efforts : essayer d'alimenter le travail des rapporteurs anonymes à qui nous demandons des avis avant le vote des publications en Conseil. Pour les présentations orales comme pour les manuscrits, j'essaierai d'inciter les auteurs à montrer si possible la portée un peu générale de leurs découvertes, afin que même le non-spécialiste du sujet traité puisse en retenir une idée enrichissante. A ce propos,

j'ai noté au cours des dernières séances un effort des orateurs dans ce sens ; cela mérite d'être encouragé ; c'est le seul moyen, avec l'appel éventuel à des conférenciers, capable d'attirer un auditoire varié. En effet, notre diversité, jointe au nombre malgré tout modeste de nos sociétaires, ne nous permet pas, je pense, de nous réfugier, comme d'autres le font, dans la tenue exclusive de séances thématiques. Il faut qu'un effort pédagogique, n'ayons pas peur du mot, vise à intéresser les collègues d'une autre spécialité.

Voilà ce que je crois. Vous aurez compris que la vocation première de la Société Géologique du Nord ne me semble pas être de publier des discours présidentiels. Je ne vais donc pas retenir plus longtemps votre attention, ni monopoliser potentiellement plus d'espace dans les pages des Annales, mais laisser la place à la Science. En vous assurant de la volonté qui est mienne de me montrer digne du crédit que vous m'accordez, je voudrais, en terminant, vous remercier bien sincèrement et simplement de ce témoignage de confiance.

M. CHARVET donne ensuite la parole à M. l'Abbé TIEGHEM, Trésorier de la Société, qui présente l'état financier de la S.G.N. à la fin de l'année 1981 et donne les grandes lignes du budget 1982.

Puis, le Président fait procéder à l'élection de nouveaux membres :

M. Bruno MILHAU, Etudiant de 3<sup>e</sup> Cycle, Laboratoire de Paléobotanique, Université de Lille, à 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex, présenté par M<sup>lle</sup> D. Brice et M. F. Lethiers.

M. Eric MERCIER, Etudiant de 3<sup>e</sup> Cycle, Laboratoire de Géologie structurale, Université de Lille, à 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex, présenté par MM. J.L. Mansy et J.F. Raoult.

#### Communication orale

H. DECOMMER. — Etude palynoplantologique et cadre sédimentologique du Jurassique et du Crétacé du Nord de la France, présentée brièvement par R. Coquel (\*).

#### SEANCE ORDINAIRE DU 3 MARS 1982

Présidence de M. J. CHARVET, Président

M. le Président fait procéder à l'élection de nouveaux membres :

M. André STYZA, Chemin de Thelus, à 62580 Vimy, présenté par M<sup>me</sup> Paule Corsin et M. J.M. Dégardin.

M. Pierre GEVART, Professeur de Sciences Naturelles, 28, Boulevard Harpignies, à 59300 Valenciennes, présenté par M<sup>me</sup> Paule Corsin et M. J.M. Dégardin.

#### Communications orales

H. FOURRIER et F.X. MASSON. — Reconnaissance des dépôts sédimentaires, matériaux originels des sols de la région de Marchiennes (Plaine de la Scarpe).

N. LYBERIS et S. LALLEMANT. — Sur l'existence d'un grand accident transverse dans le Sud du Péloponnèse : Etudes de terrain et aéromagnétiques (\*\*).

#### Communication écrite

R. GOURVENNEC et P. RACHEBŒUF. — *Meristella renaudae* n. sp., nouveau Meristelliné (Athyridina, Brachiopoda) du Gédinnien inférieur du Massif Armoricaïn (France), présentée oralement par M<sup>lle</sup> D. Brice.

---

(\*) Cette note déposée en Décembre 1981 a été intégrée dans le fascicule 4 du tome CI.

(\*\*) Note qui sera intégrée dans le fascicule 3 du tome CII.



## Précisions stratigraphiques et tectoniques dans un secteur du Lagonegro (Italie méridionale)

par P. MICONNET (\*)

*Résumé.* — Après avoir replacé les formations du Lagonegro dans leur contexte général, une étude des deux unités rencontrées sur le terrain a été faite. La datation de la série du Lagonegro I, l'unité inférieure, a été établie par la répartition stratigraphique de Conodontes et de Radiolaires. L'étude du Lagonegro II n'est envisagée que pour la formation à blocs, seul terme de cette unité affleurant (sous forme de nappe de charriage) sur le terrain étudié. Une ébauche de la tectonique montre qu'à ce style de nappe s'ajoute un style de plis particulier. Enfin quelques considérations paléogéographiques sont proposées.

*Abstract.* — Following some general considerations, two units belonging to the Lagonegro formations are studied :

- the lower unit, called Lagonegro I, has been dated by Conodonts and Radiolarians ;
- the upper unit is represented only by the "formation à blocs" in the studied area.

Then few paleogeographic reconstitutions are proposed.

### I. — INTRODUCTION

C'est en Italie méridionale, dans la province du Basilicate (ancienne Lucanie), entre Salerno et Lagonegro, qu'affleurent, sur plus de 100 km, les formations du Lagonegro (fig. 1 et 2).

Elles sont divisées en deux unités (Scandone, 1972) : le Lagonegro II, unité à caractère proximal, chevauchant le Lagonegro I à caractère plus distal.

Ces deux unités s'appuient à l'Est, sur la plate-forme carbonatée triasico-miocène d'Abruzze-Campagne. Celle-ci est divisée en deux unités principales : l'unité du Matese-Monte Alpi et l'unité de Frosolone. On reconnaît aussi l'unité du Monte Croce, peu représentée à l'affleurement.

A l'Ouest, les formations du Lagonegro sont chevauchées par les séries calcaires, d'âge triasico-miocène inférieur, de la plate-forme interne campano-lucanienne. Celle-ci peut être scindée en différentes unités (Bousquet et Grandjacquet, 1969 ; Grandjacquet, 1962) :

- l'unité de Verbicaro-Bulgheria, à valeur de marge occidentale ;

- l'unité métamorphique de San-Donato ;
- l'unité du Monte Pollino-Alburno Cervati, de Campo Tenese et de Pallone-Aieta ;
- l'unité de Foraporta Maddalena à valeur de marge orientale.

En Calabre, au-dessus des unités calcaires de la plate-forme campano-lucanienne, apparaît une succession de nappes constituant l'ensemble interne : l'unité dioritico-kinzigitique chevauchant deux unités ophiolitiques (unité de Diamante-Terranova et unité de Malvito) qui reposent tectoniquement sur l'unité de flysch métamorphique du Frido (Bousquet, 1962 ; Dubois, 1967 ; Grandjacquet, 1961, 1967, 1969 ; Grandjacquet et Masclé, 1978 ; Ogniben, 1969).

Cet ensemble de nappes, à vergences orientales, s'est mis en place au cours des phases néogènes, principalement au Miocène.

### II. — STRATIGRAPHIE DU LAGONEGRO I

#### A) LES CALCAIRES A SILEX

##### 1) Les coupes.

La partie la plus basse, qui affleure à l'Ouest du Lago-Remmo, débute par des calcaires micritiques noirs, à patine grise, possédant de nombreux accidents siliceux (silex et chailles) sous forme de rognons ou de lits.

(\*) U.E.R. des Sciences de la Terre, Lille I, Laboratoire de Géologie dynamique, 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex.

Note présentée le 6 Janvier 1982 et acceptée pour publication par le Conseil de la S.G.N. le 31 Mars 1982.

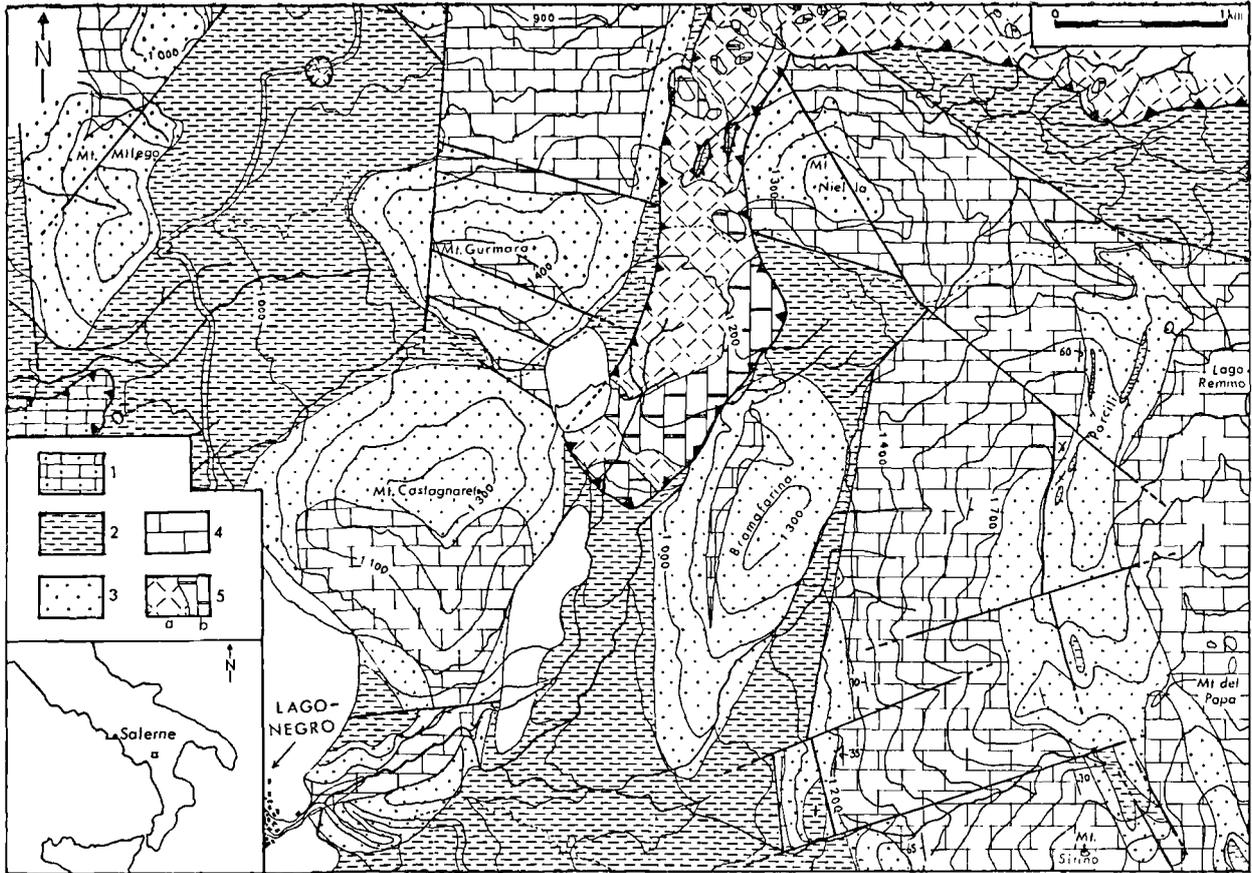


Fig. 1. — Carte du secteur étudié.

1, Calcaire de la plate-forme interne (unité du "Monte Foraporta"). — 2, Flysch Galestri du Lagonegro I. 3, Radiolarites du Lagonegro I. — 4, Calcaires à silex du Lagonegro I. — 5, Formation du "Monte Facito"; a, matrice argileuse; b, bloc.

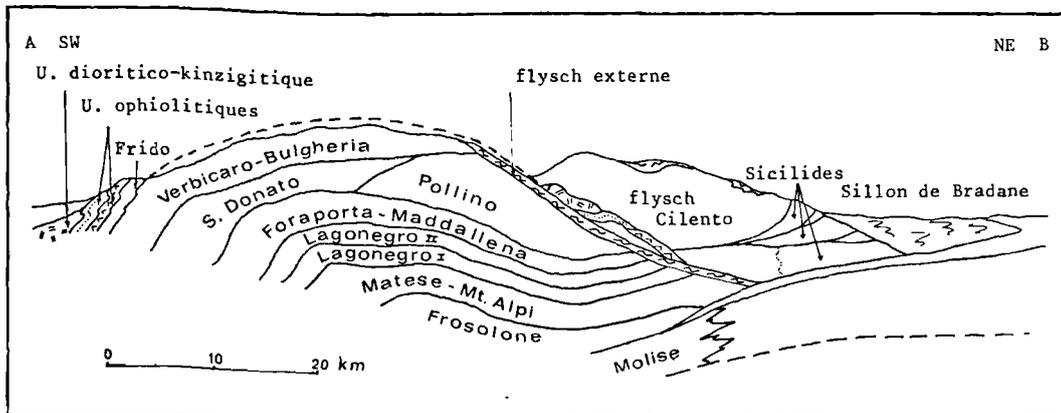


Fig. 2. — Coupe schématique de l'Apennin méridional (d'après Elter et Scandone, 1980).

Puis, en montant dans la série, on trouve (fig. 3) :

- un niveau de 10 m d'épaisseur, complètement silicifié. Ce niveau est riche en fragments d'Halobies et présente des phénomènes de convolute ;
- 10 à 20 m de calcaire micritique et de pélites. Les lits de pélites, peu nombreux à la base de ce niveau, augmentent en nombre et en épaisseur vers le sommet ;
- 50 m d'une alternance de calcaire micritique et de pélites, fortement plissée. La surface inférieure des bancs de calcaire présente des contre-empreintes de bioturbation.

La suite de la série sera étudiée le long du chemin qui serpente sur le flanc Nord-Ouest du massif des monts Sirino-Papa.

De la base vers le sommet, on distingue :

- 10 m de marnes jaunes ;
- 10 m de calcaire micritique daté du Ladinien supérieur au Carnien inférieur par l'association de Conodontes ;
- 3 m de marnes et d'argiles ocrées ;
- 4 m de calcaire argilo-gréseux ;
- 10 m de pélites gréseuses dans lesquelles on distingue des petits bancs de jaspe et de calcaire micritique ;
- 10 m de calcaire micritique ;
- 5 à 10 m de calcaire micritique et de marnes jaunâtres riches en fragments d'Halobies ;
- 300 m de calcaire micritique en succession monotone, à rognons et lits de silice, dans lesquels quelques passées marneuses y sont encore reconnaissables.

La partie sommitale affleure derrière la chapelle de la Madonna del Brusco, sur le chemin qui mène à la chapelle de la Madonna del Sirino. Après les 300 m de calcaire micritique gris, on trouve, en montant dans la série :

- 15 m d'une alternance de marnes ocrées, d'une dizaine de centimètres d'épaisseur et de calcaire micritique épais de 50 cm à plusieurs mètres ;
- 10 m de calcaire gréseux en petits bancs ;
- 15 m de calcaire et de pélites en petits bancs, passant au rouge vers le sommet, datés du Norien moyen par l'association de *Neogondolella steinbergis* et d'*Epigondolella permica* ;
- 10 à 15 m de pélites rouge lie-de-vin à débit écaillé et de calcaire micritique de 10 à 50 cm d'épaisseur, présentant des laminations, terminent la série.

## 2) Le microfaciès.

En lame mince, le calcaire montre la présence de nombreux filaments imputables à des sections de tests de Lamellibranches, à des appendices de Crustacés, à des tests d'Ostracodes et à des Prodissoconques. Les filaments sont toujours associés à des Radiolaires.

Les accidents siliceux montrent souvent un contour diffus ; d'anciennes traces de structure y sont encore visibles. Il s'agirait donc plus de chailles que

de silex *s. str.* De plus, de petits cristaux de quartz automorphe recoupent les structures préexistantes : une silicification s'est donc développée secondairement dans ces calcaires.

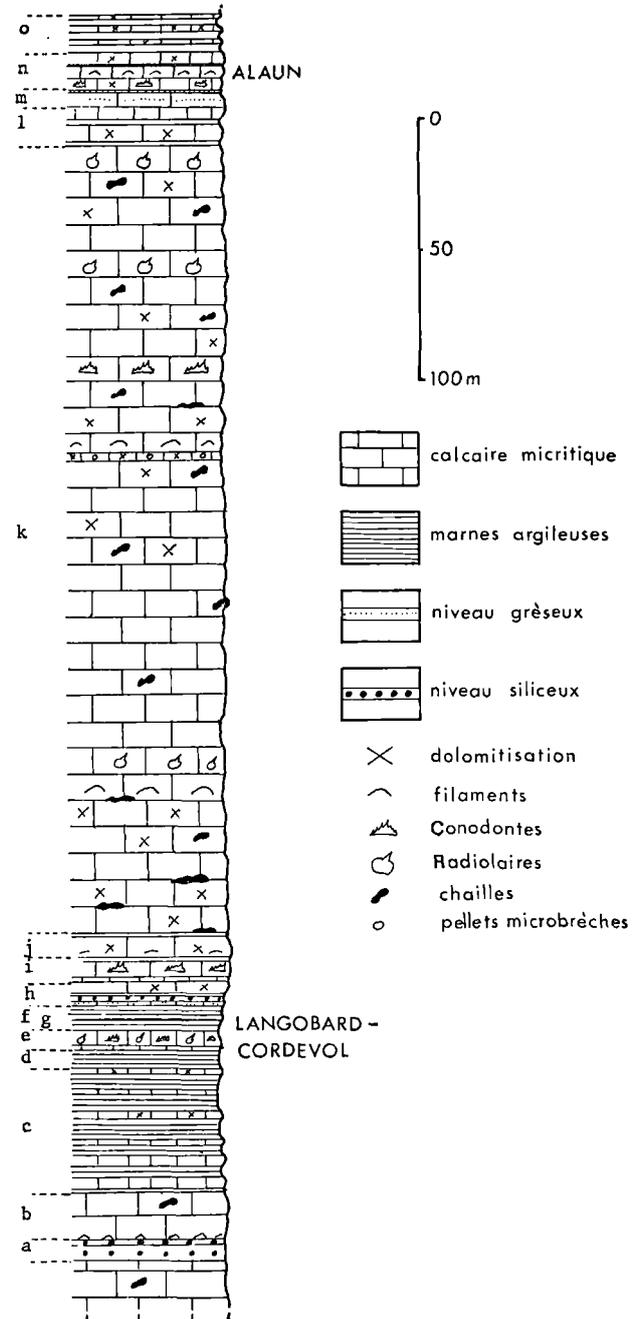


Fig. 3. — Les calcaires à silex du Lagonegro I.

Une légère dolomitisation tardive a été mise en évidence par des méthodes de coloration sélectives. Le fluide magnésien s'est infiltré dans les calcaires par des diaclases puis a percolé dans le calcaire en formant des rhomboédres de dolomite surimposés aux calcaires et aux chailles.

### 3) Conclusion.

L'abondance relative des Radiolaires montre que les calcaires ont pu se déposer déjà en milieu profond, le carbonate étant amené au lieu de sédimentation par des courants turbides. L'origine turbiditique des calcaires expliquerait alors les phénomènes de granoclassement, de convolute et de lamination présents dans l'ensemble de la série.

L'épaisseur de cette série (500 m) implique une subsidence assez forte.

## B) LES RADIOLARITES

### 1) Les coupes.

La partie basale de la série est donnée par la coupe affleurant en haut du Monte Sirino, derrière la chapelle de la Madonna del Sirino. On observe, juste au-dessus des calcaires à silex et en contact stratigraphique normal avec ceux-ci, de bas en haut (fig. 4) :

- 10 m d'une alternance de calcaire micritique et de pélites siliceuses rouge lie-de-vin ;
- 4 m d'une alternance pélites-jaspes ;
- 2 m de jaspes noirs à verts, alternant avec des pélites en petits bancs ;
- 5 m de pélites rouges à petits bancs jaspeux, de plus en plus nombreux vers le sommet ;
- 4 m de jaspes versicolores à petits bancs péliteux rouges ;
- 6 m d'une alternance de pélites rouges, siliceuses et de jaspes versicolores ;
- 5 m de pélites rouges ;
- 30 m de jaspes presque purs. Ces jaspes rouge lie-de-vin à la base prennent progressivement des couleurs vertes à bleues dues à une proportion plus élevée en manganèse.

Les jaspes passent vers le haut aux formations flyschoides de Galestri par augmentation des bancs argileux noirs et intercalation de bancs de calcilutites très siliceuses, souvent dolomitisées.

### 2) L'âge de la série.

La datation de la série a été envisagée au moyen des répartitions biostratigraphiques des Radiolaires rencontrés dans les jaspes.

L'association, notamment de *Syringocapsa rotunda* et d'*Angulabracchia* sp. A dans la partie sommitale, a permis de la dater du Tithonique supérieur à Berriasien. Toutefois, l'absence dans les échantillons sommitaux d'*Archaeospongoprimum imlayi* et d'*Emiluvia*

*antiqua*, bien que trouvés dans des échantillons plus bas, suggère un âge plutôt berriasien.

L'échantillon le plus bas daté a été rencontré 15 m au-dessous du sommet, dans la partie holosiliceuse. Il possédait une faune composée principalement de Radiolaires : *Andromeda podbielensis*, *Angulobracchia digitata*, *Parvicingula boesii* et *Triactoma blackei* dont l'association donne un âge oxfordien supérieur à kimmeridgien inférieur.

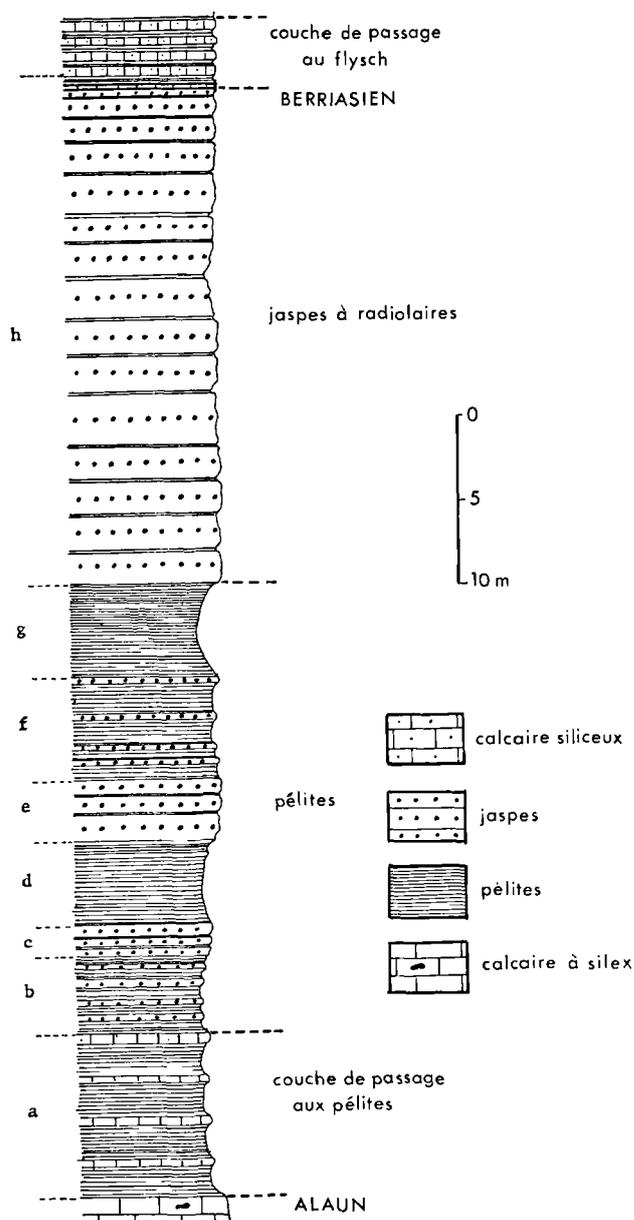


Fig. 4. — Les radiolarites du Lagonegro I.

### 3) Conclusion.

Les conditions de dépôts des radiolarites sont classiquement attribuées à un approfondissement du secteur sous la C.C.D. On assiste donc, après la sédimentation des calcaires, à la formation d'un bassin. Au Dogger-Malm, le bassin bien individualisé, permet alors la sédimentation franche de jaspés à Radiolaires.

## C) LE FLYSCH GALESTRI

### 1) Le faciès.

Après le terme de passage entre les radiolarites et le flysch, vient une alternance monotone sur 200 à 400 m, d'argiles brunes noirâtres, à débit écaillé et de calcilitites siliceuses riches en fer et en manganèse. A la base de cette alternance fortement plissée, sont encore présents quelques bancs de jaspés verts.

La partie basale a été datée du Valanginien inférieur par des micro-brèches riches en Calpionelles, appartenant au Lagonegro II (Brönnimann, Durand-Delga et Grandjacquet, 1971). Il n'a pas encore été possible de dater la partie sommitale avec précision. Scandone (1972) suggère que l'âge du flysch ne dépasse pas le Crétacé inférieur.

La formation argileuse rouge de Pecorone, datée du Sénonien supérieur et pouvant s'étendre jusqu'au Paléocène (Grandjacquet et Mascle, 1978) pourrait représenter la partie supérieure du flysch Galestri.

### 2) Conclusion.

L'apparition d'un flysch éocétacé n'est pas un fait isolé ; le flysch Galestri peut être rattaché à un vaste ensemble (Durand-Delga, 1980) formé d'un sillon, généralement étroit, qui serpente depuis les cordillères bétiques, les chaînes maghrébines, l'Italie, les Alpes, les Carpates, les Balkans, les Dinarides et les Hellénides, en faisant le tour de la Méditerranée.

Sa position marque, la plupart du temps, la limite entre les zones internes et les zones externes.

La sédimentation de ce flysch traduit un changement géodynamique important, elle correspond à un écho des phénomènes orogéniques marqués par la mise en place d'ophiolites dans les Dinarides et qui correspondraient au " poinçonnement " de l'Europe par l'Apulie.

## III. — LA FORMATION A BLOCS DU MONTE FACITO (LAGONEGRO II)

La formation du Monte Facito est typique de l'unité du Lagonegro II ; aucune formation de ce type n'est connue pour le Lagonegro I. La formation affleure, sur le terrain, sous forme de klippen ou de nappes.

### 1) Stratigraphie.

La formation peut être divisée en deux parties :

#### a) La partie inférieure.

Elle est formée de marnes, d'argiles et d'argiles micacées alternant avec de petits bancs de grès riches en micas blancs et de calcaire micritique. Ces argiles ont livré des faunes de Brachiopodes d'âge anisien pour la base et d'âge ladinien inférieur (Daonelles) pour la partie sommitale.

De nombreux blocs, composés de calcaire à Algues, de calcaire micritique, récifal, et quelquefois de roches éruptives, sont présents dans cette partie inférieure. Certains de ces blocs témoignent d'un caractère de resédimentation pure alors que d'autres, moins nombreux, ont été tectonisés avant leur mise en place. Ces blocs proviendraient, pour certains, du démantèlement de la plate-forme interne, alors que les roches éruptives témoigneraient d'un régime distensif en bordure de plate-forme.

#### b) La partie supérieure.

Elle montre le passage aux calcaires à silex du Lagonegro II. Cette partie est composée, de la base vers le sommet, de :

- 10 m de pélites verdâtres riches en micas blancs et en grès psammitiques ; cet horizon constitue un niveau de décollement ;
- 10 m de jaspés rouges et de passées pélitiques rouges ;
- 1 à 2 m de calcaire noduleux rouge, en contact stratigraphique avec les calcaires à silex du Lagonegro II.

### 2) Conclusion.

La resédimentation en masse des blocs et le volcanisme présent dans la série peuvent s'interpréter comme des marqueurs de contraintes distensives ayant affecté la région au Trias moyen.

La tectonique de nappe miocène a ensuite permis la mise en place de cette série sur le Lagonegro I.

## IV. — TECTONIQUE

Deux styles tectoniques particuliers sont identifiables sur le secteur étudié (fig. 5) :

— un style de plis simples, bien représenté à l'Est du secteur ;

— un style de nappe, à l'Ouest, où l'on voit l'unité du Lagonegro II venir recouvrir tectoniquement celle du Lagonegro I.

### 1) La partie orientale : les Monte Sirino - Monte del Papa.

Les Monte Sirino - Monte del Papa sont formés par un vaste anticlinorium déformé à son sommet par

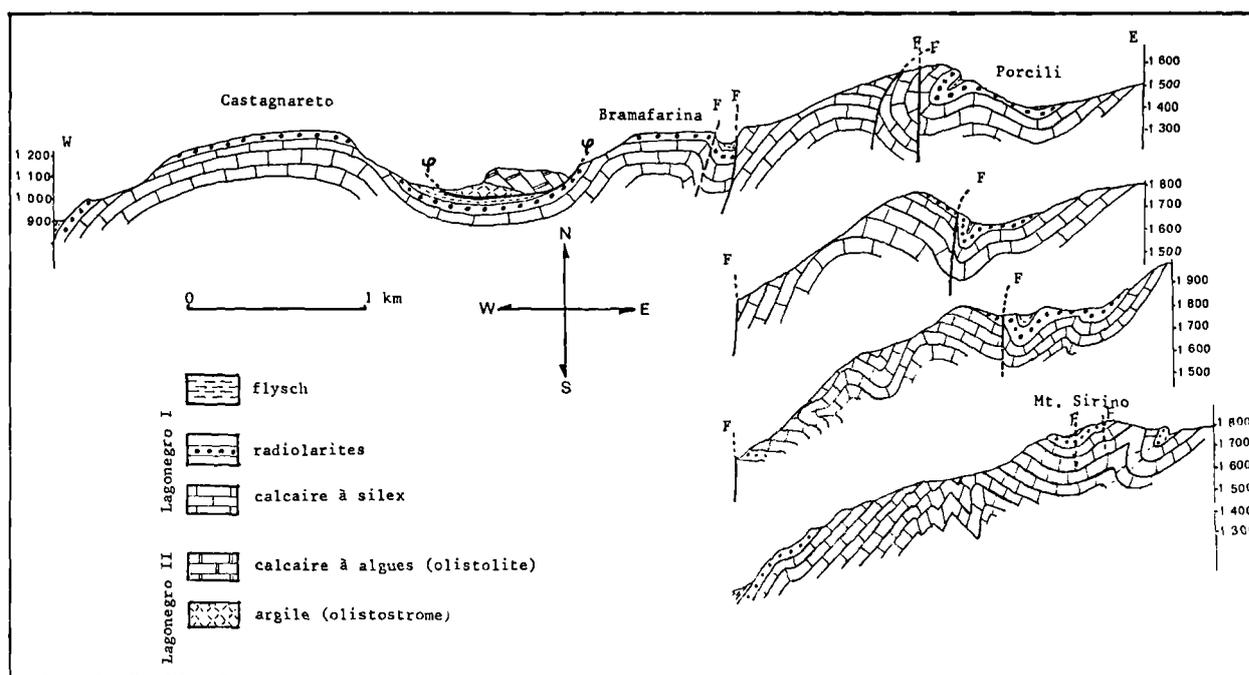


Fig. 5. — Style tectonique de la région, coupes séries N-S du "Monte Sirino".

un synclinal à axe N-S horizontal; ce synclinal, de style souple au Sud du secteur, passe progressivement par redressement de son flanc occidental (qui est bordé ensuite d'une faille verticale), à un pli-faïlle bien visible au Nord des massifs.

Postérieurement, un jeu de failles verticales a repris perpendiculairement ce pli.

## 2) La partie occidentale.

Elle voit la mise en place d'une nappe de Lagonegro II constituée exclusivement de la formation du Monte Facito. Cette nappe affleure au creux des synclinaux contigus aux anticlinaux des monts Milego, Castagnareto, Gurmara, Bramafarina et Niella. Elle se met en place sur un substratum déjà tectonisé.

Les anticlinaux montrent un fait nouveau par rapport à ceux vus précédemment : si leur axe principal de plissement est toujours N-S à N 20 horizontal, il apparaît, aux limites septentrionales et méridionales des anticlinaux, de nouveaux axes E-W horizontaux ayant plissé perpendiculairement ces anticlinaux en leur donnant une forme de dôme.

## 3) Considérations paléogéographiques.

La position originelle du bassin du Lagonegro a été souvent discutée (Grandjacquet, 1961, 1963 ;

Grandjacquet et Glangeaud, 1962). Trois hypothèses peuvent être proposées (fig. 6 A, B et C) :

— une position du bassin intra-plate-forme : les séries du bassin seraient alors para-autochtones. Cette hypothèse a l'avantage d'expliquer, notamment, la présence possible de passages latéraux de faciès entre le Lagonegro II et l'unité du Monte Foraporta de la plate-forme interne ;

— une position du bassin "ultra" : les séries du bassin seraient alors complètement allochtones ; elles auraient été charriées sur une plate-forme orientale unique, au cours des phases miocènes. Cette hypothèse expliquerait notamment la présence de brèches de roches éruptives dans le flysch Galestri. Ces brèches proviendraient alors d'un socle plus interne soumis à l'érosion pendant le dépôt du flysch ;

— une position intermédiaire : le Lagonegro correspondrait alors à un golfe de type californien, avec existence d'une plate-forme unique au Sud et au Nord du golfe et d'un bassin intra-plate-forme dans la région du Lagonegro. Cette hypothèse permet d'expliquer, en outre, la différenciation Lagonegro I-Lagonegro II : la partie méridionale du golfe, plus ouverte sur la mer, correspondrait au lieu de sédimentation du Lagonegro I tandis que la partie septentrionale, bordée par deux hauts-fonds, correspondrait au lieu de sédimentation du Lagonegro II.

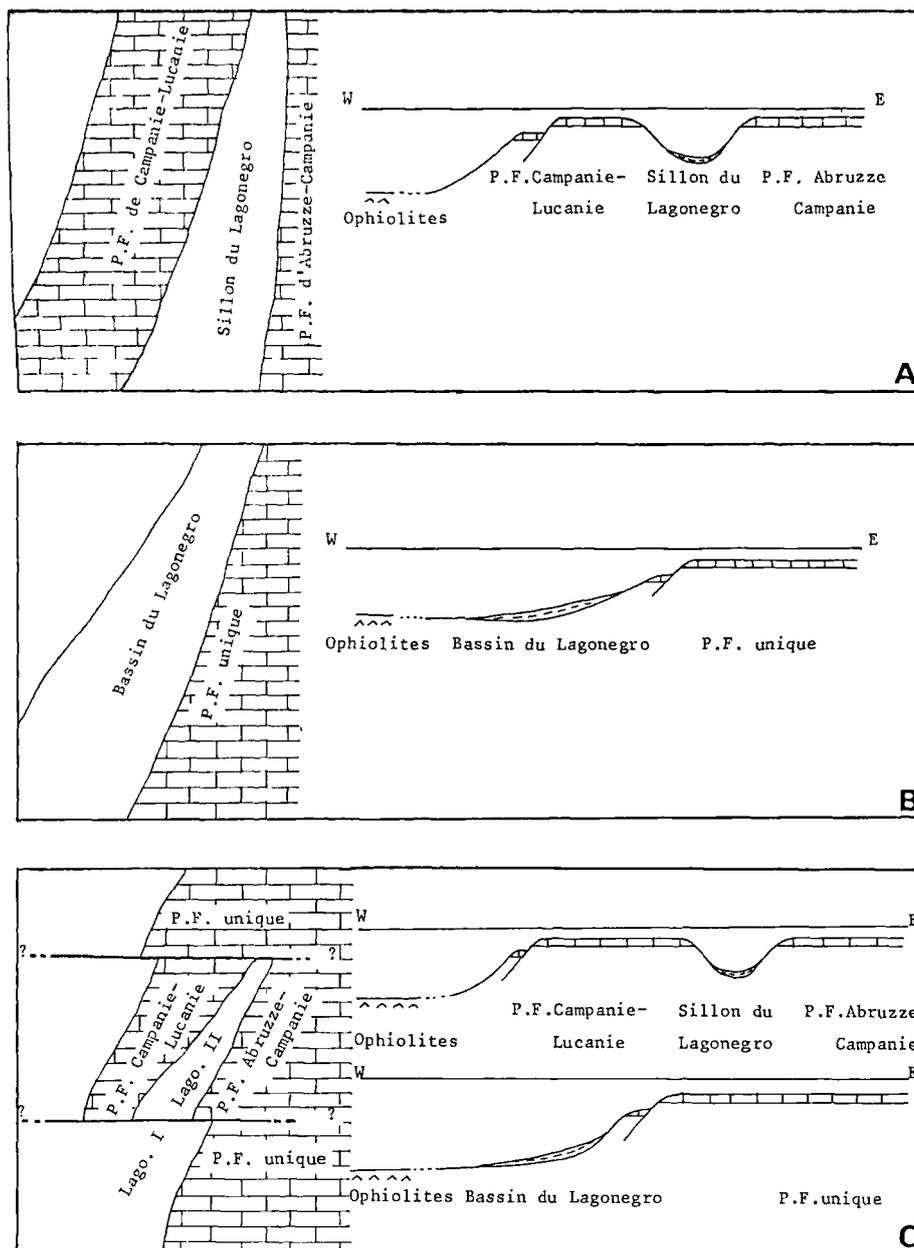


Fig. 6. — A : Position du bassin de Lagonegro intra-plate-forme ; B : Position "ultra" du bassin de Lagonegro ; C : Position intermédiaire du bassin de Lagonegro.

## V. — CONCLUSION

Ayant pris naissance au Trias moyen, sous un régime distensif, le sillon du Lagonegro voit d'abord une sédimentation argileuse dans laquelle se sont mis en place des blocs provenant de la plate-forme interne.

Les formations volcaniques basiques, que l'on rencontre dans cette série triasique, se retrouvent dans les séries de même âge des Alpes, des Carpates, des Dinarides et des Hellénides. Ce volcanisme est à rattacher aux phases distensives qui ont précédé l'ouverture de la Mésogée et de l'océan Atlantique Sud.

Pour le Lagonegro I, la sédimentation se poursuit au Trias supérieur par les calcaires à silex d'un âge ladinien supérieur à carnien inférieur pour la partie la plus basse datée, et du Norien moyen pour le sommet. Ils constituent donc une sorte d'écho turbiditique de la formation à blocs du Lagonegro II.

La C.C.D., probablement atteinte dès le Norien moyen, permet d'abord la sédimentation de pélites puis celle de radiolarites jusqu'au Berriasien pour le Lagonegro I.

Le flysch Galestri, qui se dépose dans le bassin à la suite des radiolarites, fait partie d'un vaste ensemble de flyschs éocétacés qui se sont déposés dans des

bassins péri-méditerranéens suite à un bouleversement paléogéographique. En effet, le Jurassique terminal est marqué par la mise en place, en Méditerranée orientale, d'ophiolites, due à la collision du bloc Apulien et de l'Europe (Biju-Duval *et al.*, 1977).

Les phases tectoniques miocènes (Burdigalien à Tortonien) (Grandjacquet, Haccard et Lorenz, 1972; Grandjacquet et Haccard, 1972) débitèrent l'Apennin méridional en un système de nappes à vergence orientale; on leur doit notamment la mise en place des unités du Lagonegro II sur celle du Lagonegro I.

Enfin une tectonique cassante, accompagnée d'un volcanisme important (Vésuve, Etna, Stromboli, etc...) affecte actuellement la région.

#### BIBLIOGRAPHIE

- 1) BIJU-DUVAL B., DER COURT J. et LE PICHON X. (1977). — From the Tethys Ocean to the Mediterranean seas: a plate-tectonic model of the evolution of the Western Alpine system. In Biju-Duval et Montadert (Ed.): Histoire structurale des bassins méditerranéens, Split, 1976. Technip, Paris, p. 143-164.
- 2) BOUSQUET J.C. (1962). — Age de la série des diabases-porphyrites (roches vertes du flysch calabro-lucanien, Italie méridionale). *Bull. Soc. géol. France*, (7), IV, p. 712-718.
- 3) BOUSQUET J.C. et GRANDJACQUET C. (1969). — Structure de l'Apennin calabro-lucanien (Italie méridionale). *C.R. Ac. Sc.*, D, 268, p. 13-16.
- 4) BRONNIMANN P., DURAND-DELGA M. et GRANDJACQUET C. (1971). — Présence simultanée de *Protopenneroplis striata* Weynschenk et de Calpionelles néocomiennes dans le flysch "galestrino" de Lucanie (Italie méridionale). *Rev. Micropaléont.*, 14, 5, p. 96-101.
- 5) DUBOIS R. (1967). — La suture calabro-apenninique. *C.R. somm. Soc. géol. France*, 6, p. 236-237.
- 6) DURAND-DELGA M. (1980). — Considération sur les flyschs du Crétacé inférieur dans les chaînes alpines d'Europe. *Bull. Soc. géol. France*, (7), XXII, p. 15-31.
- 7) GRANDJACQUET C. (1961). — Aperçu morphotectonique et paléogéographique du domaine calabro-lucanien (Italie méridionale). *Bull. Soc. géol. France*, (7), III, p. 610-618.
- 8) GRANDJACQUET C. (1962). — Données nouvelles sur la tectonique tertiaire des massifs calabro-lucaniens. *Bull. Soc. géol. France*, (7), IV, p. 695-706.
- 9) GRANDJACQUET C. (1963). — Schéma structural de l'Apennin campano-lucanien (Italie). *Rev. Géogr. phys. Géol. dyn.*, V, 3, p. 185-202.
- 10) GRANDJACQUET C. (1963). — Importance de la tectonique tangentielle en Italie méridionale. *Rev. Géogr. phys. Géol. dyn.*, V, 2, p. 109-113.
- 11) GRANDJACQUET C. (1967). — Age et nature du métamorphisme "alpin" en Calabre du Nord. *C.R. Ac. Sc.*, D, 265, p. 1035-1038.
- 12) GRANDJACQUET C. (1969). — Phases tectoniques et métamorphiques tertiaires de la Calabre du Nord et de la Campanie du Sud (Italie). *C.R. Ac. Sc.*, D, 269, p. 1819-1822.
- 13) GRANDJACQUET C. et GLANGEAUD L. (1962). — Structures mégamétriques et évolution de la mer Tyrrhénienne et des zones péryrrhéniennes. *Bull. Soc. géol. France*, (7), IV, p. 760-773.
- 14) GRANDJACQUET C. et HACCARD D. (1972). — Tectoniques superposées et orientation des accidents principaux dans les Alpes méridionales et l'Apennin. *C.R. Ac. Sc.*, D, 274, p. 2845-2847.
- 15) GRANDJACQUET C., HACCARD D. et LORENZ C. (1972). — Sur l'importance de la phase tectonique aquitanienne dans l'Apennin et les Alpes occidentales. *C.R. Ac. Sc.*, D, 275, p. 807-810.
- 16) GRANDJACQUET C., HACCARD D. et LORENZ C. (1972). — Essai de tableau synthétique des principaux événements affectant les domaines alpins et apennins à partir du Trias. *C.R. somm. Soc. géol. France*, 4, p. 158-160.
- 17) GRANDJACQUET C. et MASCLE G. (1978). — The structure of the ionian sea, Sicily and Calabria-Lucania. In: Nairn, Kaness et Stehli (Ed.): The ocean basins and margins, 4B. Plenum Publishing Corporation, p. 257-329.
- 18) OGNIBEN L. (1969). — Schéma introduttivo alla geologia del confine calabro-lucano. *Mem. Soc. geol. Ital.*, VIII, 4, p. 485-490.
- 19) SCANDONE P. (1972). — Studi di geologia Lucana; carta dei terreni della serie calcareo-silico-marnosa e note illustrative. *Boll. Soc. Natur. in Napoli*, 81, p. 225-300.

## Minéraux argileux de roches anté-Crétacé supérieur d'Othrys (Grèce continentale) : mise en évidence d'une diagenèse

par T. HOLTZAPFFEL (\*) et J. FERRIERE (\*\*)

**Résumé.** — L'étude diffractométrique de la fraction argileuse de roches d'âge anté-Crétacé supérieur de l'Othrys, met en évidence l'existence d'une diagenèse liée aux métamorphismes affectant les zones internes. Les roches étudiées sont surtout de nature pélitique ou radiolaritique, quelques calcaires ont également fait l'objet d'analyses. L'intensité de la diagenèse envisagée est modérée, mais variable, puisqu'elle conduit, à partir de minéraux instables (smectites ?), à des interstratifiés réguliers 14v - 14s ou 14c - 14v, de la plus modérée à la plus intense. L'interstratifié régulier vermiculite-smectite 14v - 14s, encore non décrit à notre connaissance dans les faciès diagénétiques, se présente sous forme d'une série continue de minéraux allant de termes smectitiques 14v - 14s (s) vers des termes vermiculitiques 14v - 14s (v).

Un essai de reconstitution des sources est fait, et deux hypothèses sont proposées. La première envisage une source unique, proximale, avec sédimentation différentielle de l'illite et des minéraux pères des interstratifiés réguliers. La seconde conduit à proposer une provenance distincte des deux familles minérales.

**Abstract.** — X-Ray diffraction analysis on clay minerals from pre-upper Cretaceous rocks of Othrys mountains, shows a diagenesis in relation to metamorphisms stages occurring in Hellenic zones. The rocks studied are chiefly pelites and radiolarites and include also some limestones. The diagenetic action is of a medium intensity, and original minerals of poor stability (smectites ?), are transformed into regular mixed-layer minerals 14c - 14v (highest relative intensity) and 14v - 14s (lower relative intensity). The vermiculite-smectite structure 14v - 14s, apparently still unknown in diagenetic facies, is represented by a transitional sequence between smectitic terms 14v - 14s (s) and vermiculitic ones 14v - 14s (v).

Mineralogical data contribute to several hypotheses in reconstituting the terrigenous supply into the sedimentary basin.

### I. — PRESENTATION

#### 1) Buts de l'étude.

Dans cette étude détaillée des minéraux argileux d'une cinquantaine d'échantillons, notre but principal sera de préciser leur origine, soit héritée, soit transformée ou néoformée. Pour ce qui concerne l'histoire locale ou régionale, l'apport sera différent dans les deux cas. Dans le premier, on aboutit à la connaissance des bassins versants qui ont alimenté le milieu de dépôt, et dans le second à celle des conditions physico-chimiques et thermo-dynamiques ayant affecté le matériel étudié pendant ou après la sédimentation.

(\*) U.E.R. des Sciences de la Terre, Lille I, Laboratoire de Sédimentologie, 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex.

(\*\*) U.E.R. des Sciences de la Terre, Lille I, Laboratoire de Géologie dynamique, 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex.

Note présentée le 6 Janvier 1982 et acceptée pour publication par le Conseil de la S.G.N. le 31 Mars 1982.

#### 2) Situation géographique.

Le massif de l'Othrys (Grèce continentale) est situé à l'Ouest du golfe Pagasitique et s'étend de la Thessalie au Nord, jusqu'au golfe Maliaque au Sud (fig. 1, carte géologique). La partie occidentale du massif est limitée au Sud par le fleuve Sperchios. La limite Ouest est surtout géologique et correspond au front de la nappe ophiolitique. On y distingue trois domaines : l'Othrys occidentale, à l'Ouest d'une ligne Domokos-Stylis ; l'Othrys orientale, à l'Est d'une ligne Almyros-Pelasgia ; l'Othrys centrale, la plus élevée (1.726 m au Mont Giusi, Othrys).

#### 3) Cadre géologique.

Les trois domaines géographiques correspondent approximativement à trois ensembles géologiques distincts. Depuis les travaux de Renz (1927), Aubouin (1957) et Marinos (1957), l'Othrys orientale, où affleurent des séries calcaires et pélitiques affectées ou non d'un métamorphisme faible, est placée dans la zone

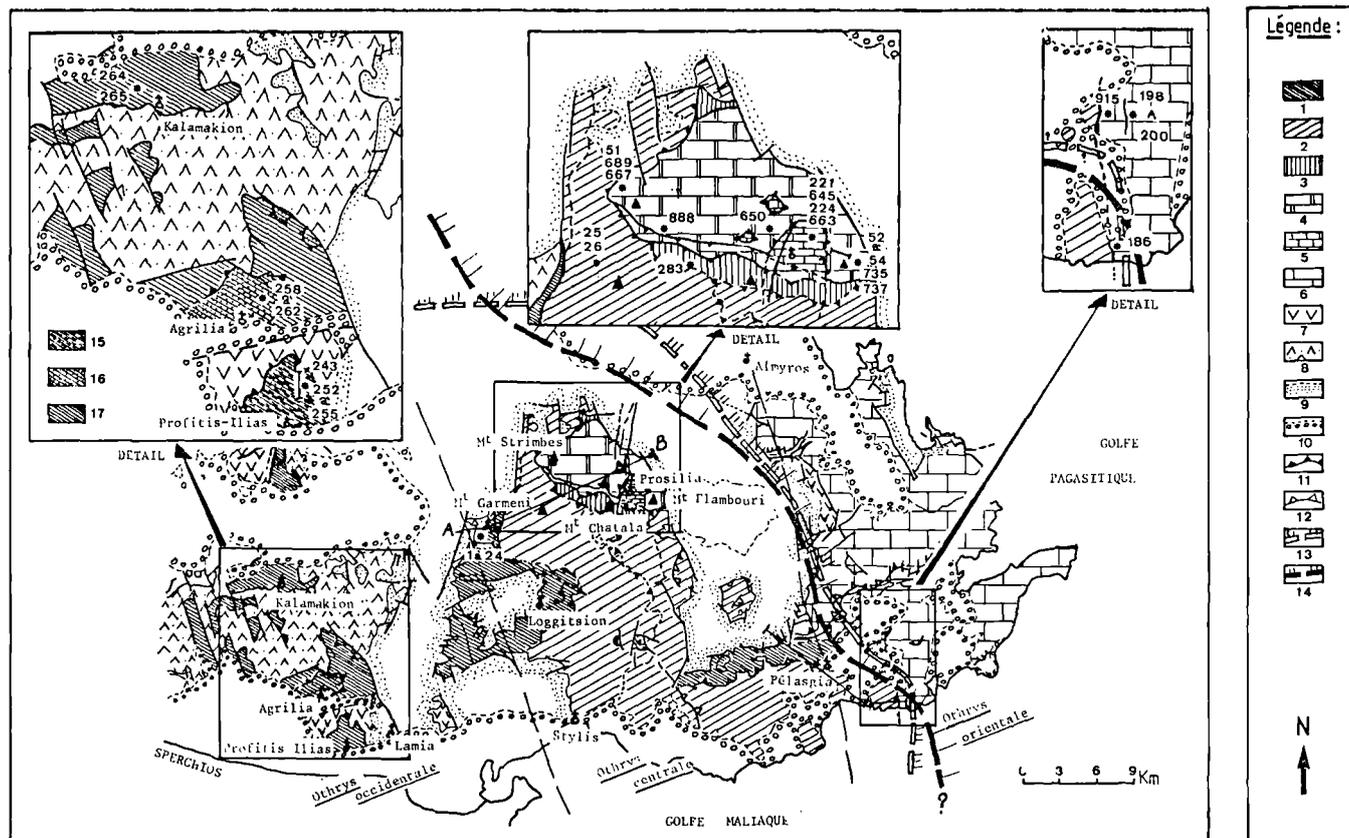


Fig. 1. — Carte structurale du domaine étudié (d'après Ferrière, modifié) avec localisation des principaux échantillons. *Ensemble IV* : 1, Unités de Loggitsion (inférieure et supérieure indifférenciées). — *Ensemble III* : 2, Unité de Garmeni. — *Ensemble II* : 3, Unité de Chatala. — *Ensemble I* : 4, Unité du Messovouni, regroupant les séries du Strimbes et du Flambouri. — 5, Unité de Prosilia. — 6, Unité d'Othrys orientale. — 7, Péridotites. — 8, Laves avec pillow-laves. — 9, Crétacé supérieur. — 10, Néogène. — 11, Contacts anormaux, anté-Crétacé supérieur. — 12, Contacts anormaux, post-Crétacé supérieur. — 13, Limite de la schistosité anté-Crétacé supérieur. — 14, Limite de la schistosité post-Crétacé supérieur (Tertiaire). — *Détail, cartouche de gauche* : 15, Série de Loggitsion, type Profitis Ilias. — 16, Unité inférieure d'Agrilia. — 17, Unité supérieure de Kalamakion.

pélagonienne. L'Othrys moyenne, caractérisée par un grand développement de pélites et de radiolarites triasiques et jurassiques, fut d'abord rattachée à la zone subpélagonienne (Aubouin, 1959) et ensuite à la zone isopélagonienne (Ferrière, 1976). L'Othrys occidentale, quant à elle, correspond principalement à l'affleurement des ophiolites.

#### 4) Stratigraphie et origine des échantillons.

Les formations présentes dans le massif de l'Othrys comprennent un ensemble de terrains du Crétacé supérieur au Paléocène, discordants sur des terrains triasico-jurassiques (fig. 1). On ne considère dans la présente étude que des terrains d'âge anté-Crétacé supérieur.

Dans ces formations, quatre ensembles superposés tectoniquement ont pu être mis en évidence (Ferrière, 1974). Ces ensembles peuvent inclure plusieurs unités tectoniques. La vergence des nappes est incertaine (Ferrière et Vergely, 1976), mais pourrait se faire vers le Nord-Est (Hynes *et al.*, 1972). Structuralement, du haut vers le bas, on trouve :

#### — Séries effusives et pélitiques (ensemble IV) :

La série type est caractérisée par un ensemble volcano-sédimentaire à pélites radiolaritiques et roches éruptives basiques, recouvert par une succession de calcaires siliceux parfois micrograveleux du Norien (Carnien ?), puis par un ensemble de pélites siliceuses rouges non datées. Un ensemble "ophiolitique" à serpentinites et pillow-laves est charrié sur cette série.

L'échantillonnage y a été abondant et a porté sur plusieurs séries (fig. 2). L'Est de l'affleurement est représenté par la série de Neochorion, l'Ouest par les séries d'Agrilia et Kalamakion. La série particulière de Profitis-Ilias ((Ferrière, 1978) a également été étudiée.

— Série calcaro-radiolaritique (ensemble III) :

Plus calcaire que la précédente (calcarénite surtout), cette série n'a été échantillonnée que dans un seul niveau pélitique du Jurassique moyen à supérieur (fig. 2, échantillons 25 et 26).

— Série de transition (ensemble II) :

C'est la série de Chatala. On y trouve un ensemble calcaro-siliceux du Trias, à Involutinidés, intercalé entre deux niveaux de radiolarites rouges, le niveau de base pouvant appartenir à l'ensemble I (Ferrière, 1974). Un seul échantillon jurassique moyen à supérieur représente cette série (fig. 2, échantillon n° 283).

— Séries calcaires néritiques (ensemble I) :

La série type est composée d'une épaisse formation de calcaires néritiques du Trias-Malm, surmontée de 20 à 30 m de radiolarites pélitiques rouges. Un ensemble volcano-sédimentaire à blocs termine la série. Cet ensemble a fait l'objet d'un échantillonnage assez dispersé, mais les principales unités tectoniques sont représentées au moins par leurs niveaux supérieurs : unité d'Othrys orientale, unité de Messovouni et unité de Proslia (fig. 2).

Du point de vue paléogéographique, la succession de quatre ensembles permet d'envisager, pour la période anté-Crétacé supérieur, le passage depuis l'ensemble I à l'ensemble IV, d'un domaine néritique à un domaine où le caractère océanique s'affirme (Ferrière, 1976). La position d'origine, occidentale ou orientale, de la zone isopique maliaque par rapport à la zone pélagienne, demeure encore incertaine.

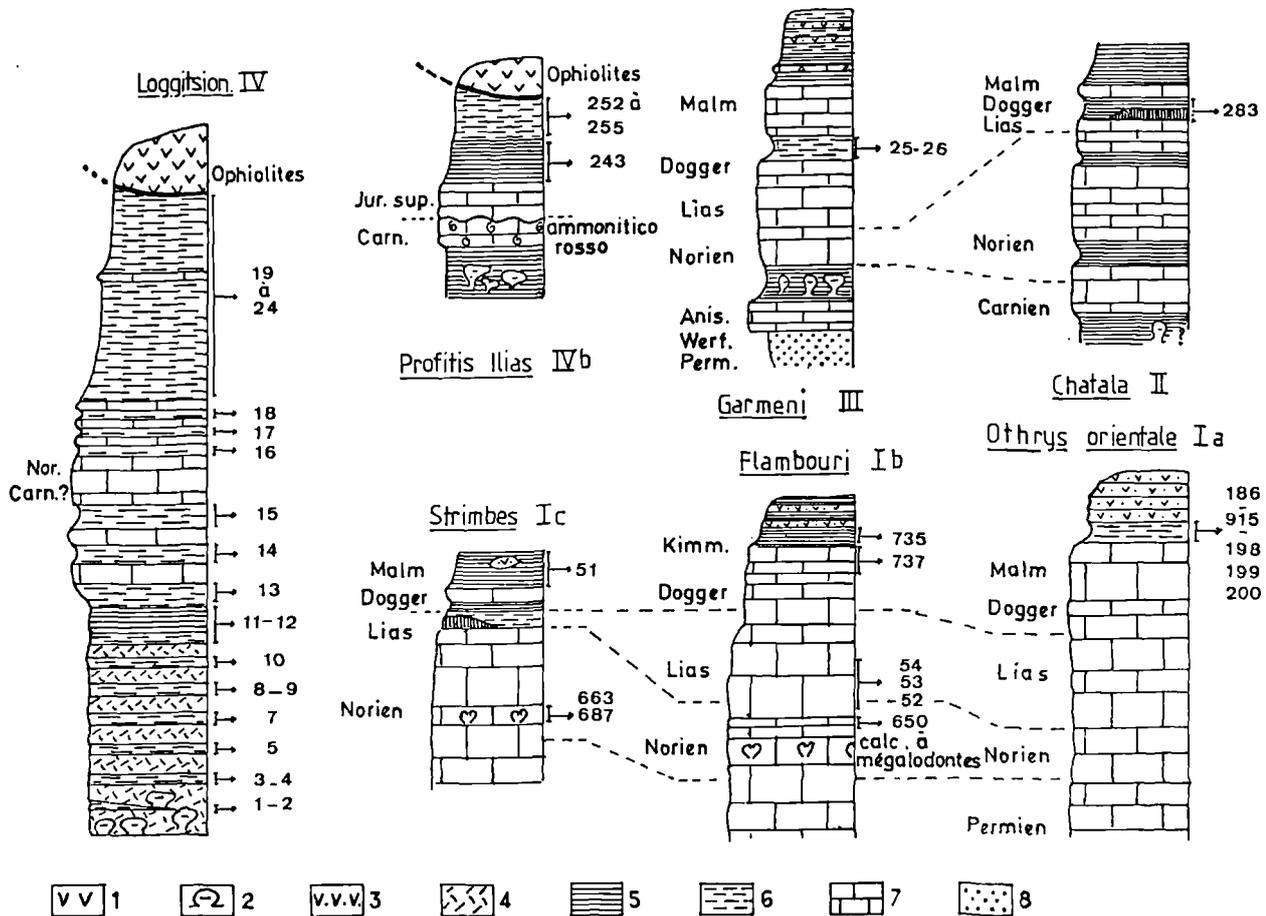


Fig. 2. — Principales séries stratigraphiques de l'Othrys. Localisation verticale des échantillons. 1, Ophiolites. — 2, Pilow-lavas. — 3, Volcano-sédimentaire du Malm. — 4, Volcano-sédimentaire du Trias. 5, radiolarites. — 6, pélitiques. — 7, calcaires. — 8, grès.

## II. — MINÉRALOGIE

### 1) L'illite.

Elle existe dans toutes les séries et représente, selon les unités, de 30 à 100 % de la fraction argileuse. Une étude systématique de son indice de cristallinité a révélé que, à des variations verticales d'interprétation délicate, se superpose un gradient horizontal : on observe d'Ouest en Est, depuis les unités maliaques profondes vers les unités néritiques pélagoniennes, des illites de mieux en mieux cristallisées (fig. 3).

### 2) Les interstratifiés réguliers.

Trois types ont été identifiés : vermiculite-smectite, chlorite-vermiculite et chlorite-smectite (corrensité). La nomenclature utilisée dans la suite sera celle de Lucas (1962).

#### a) Vermiculite-smectite : 14v-14s.

Les échantillons ont fait l'objet d'analyses diffractométriques classiques et particulières. Parmi celles-ci, des saturations par les ions potassium, avec et sans essai de gonflement à l'éthylène-glycol, ont permis de confirmer le caractère intermédiaire entre la smectite et la vermiculite. Certaines structures semblent cependant très proches de smectites vraies, d'autres de vermiculites vraies. La mise en évidence de ces deux types de 14v - 14s, et celle de structures intermédiaires, permet de proposer l'existence d'une série continue de minéraux allant de termes proches de smectites à d'autres proches de vermiculites. Les premiers ont été notés 14v - 14s (s) et les seconds 14v - 14s (v).

#### b) Chlorite-smectite 14c - 14s et chlorite vermiculite 14c - 14v.

Ils ont été reconnus sur les diffractogrammes grâce aux traitements classiques et confirmés par saturation en ions potassium. Le pic principal de l'interstratifié régulier 14c - 14v se trouve à 14 Å (échantillon naturel et glycolé) et à environ 12 Å (échantillon chauffé à

490°). Celui du 14c - 14s ou corrensité se trouve à 14 Å (échantillon naturel), environ 15 Å (échantillon glycolé) et 12 Å (échantillon chauffé). Les pics sont souvent nets, présentant de nombreux harmoniques et parfois des surstructures bien définies (environ 28 Å dans les conditions naturelles).

#### c) Répartition horizontale.

— La corrensité n'a été repérée que localement, dans des niveaux particuliers de la série type de l'unité de Loggitsion (prélevée à Neochorion) : il s'agit de pélites de la base de la série, qui alternent avec des laves basiques spilitisées. Cette corrensité peut coexister dans un même niveau avec des interstratifiés réguliers du type 14v - 14s.

— Les minéraux du type 14v - 14s n'ont été reconnus que dans les séries maliaques, mais leur présence est systématique dans l'ensemble pélitique supérieur. Par ailleurs, les structures 14v - 14s (s) sont plus abondantes dans les séries occidentales (Agrilia, Kalamakion et Profilis Ilias), la série prélevée à Neochorion n'ayant révélé que des structures de type 14v - 14s (v).

— Les interstratifiés réguliers 14c - 14v ont été identifiés dans la seule unité d'Othrys orientale. Ils semblent, de plus, passer vers le bas à une vermiculite vraie.

Ainsi, des séries occidentales aux séries orientales, la nature des interstratifiés réguliers n'est pas constante. En effet, si on excepte la corrensité dont la présence est très locale, les séries actuellement à l'Ouest montrent des minéraux proches de structures instables de smectites, celles situées à l'Est des structures plus proches de chlorites. On passe ainsi d'Ouest en Est, du 14v - 14s (s) au 14v - 14s (v), puis enfin au 14c - 14v.

### 3) Les autres minéraux.

— La chlorite est fréquente dans les séries d'Othrys, mais l'étude de son abondance (5 à 20 %) et de sa répartition n'a pas révélé de données exploitables.

— La kaolinite existe dans de nombreux échantillons, et sa présence est confirmée par microscopie électronique. Les sources de ce minéral, absent des séries de Loggitsion et de Prosilia, sont encore mal connues ; on remarque cependant sa plus grande abondance dans les séries méridionales, plus proches de la zone faillée du Sperchios, au Sud de l'Othrys.

— Les interstratifiés irréguliers sont abondants. Trois types ont été reconnus : (10 - 14s), (10 - 14v) et (14c - 14s). Ces minéraux sont, dans les radiolarites, les seuls à posséder des feuillettes gonflants.

— Les minéraux non argileux de la fraction inférieure à 2 μm sont dominés par le quartz, auquel s'ajoutent parfois de petites quantités de feldspaths.

En résumé, la répartition horizontale de l'illite et des interstratifiés réguliers n'est pas quelconque. Les unités actuellement occidentales présentent des illites

Unités	Valeur moyenne de l'indice
position actuelle Ouest   MALIAQUES	≈ 0,6 ± 0,20
MESSOVOUNI ET PROFILIA	≈ 0,4 ± 0,20
Est   OTHRYS ORIENTALE	≈ 0,3 ± 0,20

Fig. 3. — Variations horizontales de l'indice de cristallinité de l'illite.

ouvertes et des interstratifiés réguliers plus ou moins proches de smectites. En revanche, les unités actuellement orientales révèlent des illites bien cristallisées et des interstratifiés proches de chlorites.

### III. — ESSAI D'INTERPRETATION

#### 1) La diagenèse dans les séries anté-Crétacé supérieur d'Othrys.

##### a) Origine des interstratifiés réguliers et caractérisation de la diagenèse envisagée.

— Des interstratifiés du type vermiculite-smectite sont connus, en faible abondance, dans certaines formations pédologiques, mais il ne s'agit pas d'interstratifiés réguliers. Il est donc improbable que, compte tenu de leur ubiquité et de leur abondance, les structures reconnues soient héritées d'altérations météoriques.

— Les interstratifiés réguliers identifiés pourraient être issus de l'héritage par le bassin de sédimentation d'un matériel peu métamorphique. Des formations métamorphiques ayant pu participer à l'alimentation de ce bassin sont connues. Il s'agit cependant de roches intensément transformées, dont l'altération n'a pu fournir au bassin que des minéraux de la profondeur : illite et chlorite. Cette seconde hypothèse semble donc improbable.

— Les interstratifiés réguliers résultent donc probablement d'une transformation postérieure au dépôt. Ceci est en accord avec la variation horizontale de l'indice de cristallinité de l'illite (Dunoyer de Segonzac, 1969), la fermeture des illites étant attribuée à une action diagénétique. L'association d'illites fermées et d'interstratifiés réguliers voisins de la chlorite, dans les unités orientales, correspondrait à une action diagénétique plus intense que dans les séries maliaques, marquées par des illites ouvertes et des interstratifiés réguliers à feuillet gonflants. Une diagenèse croissante d'Ouest en Est semble donc avoir affecté les séries anté-Crétacé supérieur de l'Othrys. Cependant, l'épaisseur de ces séries ne dépassant pas quelques centaines de mètres, cette diagenèse n'est pas imputable à un phénomène d'enfouissement dans le bassin de sédimentation. En revanche, le tracé des fronts de schistosité anté-Crétacé supérieur et Tertiaire (fig. 1, d'après Celet et Ferrière, 1978), permet d'envisager une liaison entre la diagenèse des roches étudiées et les métamorphismes connus dans les zones plus orientales et septentrionales. Effectivement, les séries les plus affectées par la diagenèse (Othrys orientale) sont les plus proches des fronts cités précédemment.

##### b) Cas particuliers.

— Les radiolarites : l'absence d'interstratifiés réguliers dans les radiolarites pourrait être la conséquence de la faible porosité de ces roches qui défavorise les échanges de matière. Les assemblages argileux des

radiolarites, peu évolués, marqueraient dans ce cas une étape intermédiaire dans l'évolution diagénétique, entre les assemblages d'origine et ceux identifiés actuellement dans les pélites. Quoi qu'il en soit, cette particularité souligne le caractère atténué de la diagenèse dans le secteur d'étude et montre un bon exemple d'action diagénétique différentielle.

— La corrensite 14c - 14s : ce minéral seulement reconnu dans les pélites intercalées de laves de la série de Néochorion, peut coexister dans un même niveau avec la structure 14v - 14s. Dans un même niveau, un minéral de départ unique a-t-il pu s'aggrader sous l'action de la diagenèse, en deux interstratifiés différents ? Ces deux interstratifiés réguliers sont-ils plutôt le résultat de l'aggradation de deux minéraux différents sous l'action d'une même diagenèse ? Ces deux possibilités restent envisageables, bien que la seconde ait notre préférence.

En résumé, la diagenèse observée n'est pas une diagenèse d'enfouissement mais paraît liée à des événements métamorphiques ayant affecté latéralement des zones plus internes. Cette diagenèse, qui conduit à des interstratifiés réguliers 14v - 14s et 14c - 14v, termes de transition peut évolués doit être considérée comme d'intensité moyenne à modérée. L'ensemble des données proposées sur la diagenèse en Othrys est porté sur la fig. 4. Le minéral à l'origine des interstratifiés réguliers n'est pas connu, mais il s'agit probablement d'un minéral très instable, susceptible d'être transformé par une action diagénétique d'intensité moyenne, comme la smectite.

#### 2) Eléments de reconstitution des sources d'alimentation minérale.

Du fait de l'intervention diagénétique, on ne peut pas connaître les assemblages argileux préexistants. Cependant, ils contenaient certainement des illites plus ouvertes que celles observées et des minéraux pères des interstratifiés réguliers, probablement de type smectite. L'abondance relative de ces deux groupes de minéraux dans les assemblages initiaux peut être estimée grâce à celle de l'illite et des interstratifiés réguliers des assemblages actuels. Cette étude a été tentée pour l'ensemble pélitique supérieur des différentes unités (fig. 5). Si on excepte l'unité d'Othrys orientale, la répartition des deux types de minéraux y est symétrique : les unités riches en illite sont pauvres en interstratifiés réguliers, et inversement. Deux hypothèses sont envisageables pour l'interprétation de ces résultats (fig. 6) :

— Sédimentation différentielle : il faut évoquer une source unique, proximale pour le bassin considéré, qui alimenterait celui-ci en illite et en minéraux "pères" des interstratifiés réguliers. L'illite, minéral de plus grosse taille, se déposerait dès la plate-forme néritique, alors que les autres minéraux, plus petits, seraient maintenus en suspension et déposés par décantation plus au large, au niveau des séries maliaques.

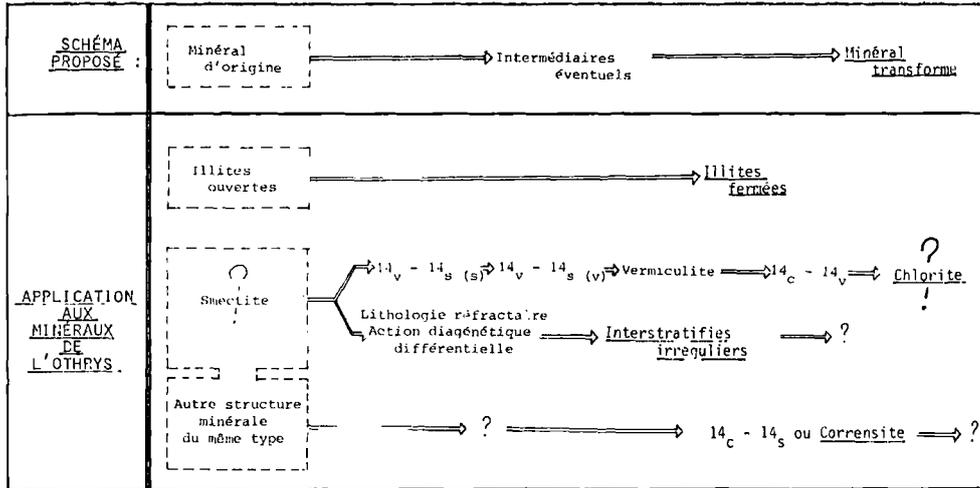


Fig. 4. — Tableau synthétique des données obtenues sur le comportement des minéraux dans la diagenèse : le cas de l'Othrys.

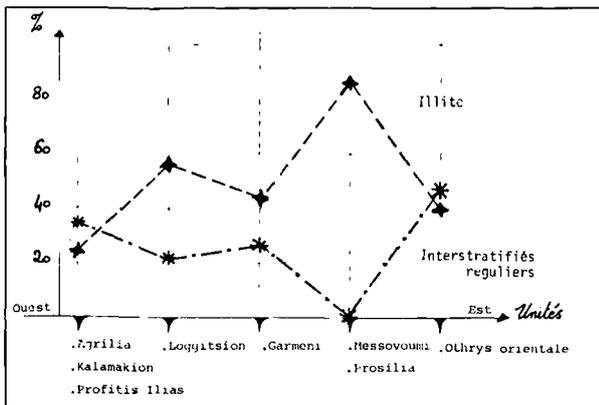


Fig. 5. — Abondance de l'illite et des interstratifiés réguliers dans les différentes unités d'Othrys.

— Deux sources d'alimentation distinctes : on peut envisager l'existence de deux sources alimentant un seul bassin. La première produisant l'illite serait plus proche de la plate-forme néritique (proximale), et la seconde, fournissant les minéraux "pères" des interstratifiés réguliers (smectite d'origine volcanique ?) plus proche du bassin maliaque (zone distale ou peut-être zone faillée du Sperchios).

### CONCLUSIONS

Les techniques classiques d'étude des argiles par diffraction des rayons X, complétées par la technique

de saturation par les ions potassium, ont permis de déterminer les assemblages argileux contenus dans les roches anté-Crétacé supérieur d'Othrys. On note la présence d'illite avec ou sans chlorite, d'abondants interstratifiés réguliers, et parfois de kaolinite. Ces assemblages diffèrent de ceux décrits pour des radiolarites de même âge, dans des zones plus occidentales de Grèce (Caron, 1975 ; Mpodozis Marin, 1977 ; Steinberg *et al.*, 1977). Ces auteurs décrivent des assemblages à illite et/ou chlorite, smectite et parfois kaolinite. Les assemblages d'Othrys apparaissent globalement semblables, mais les minéraux gonflants diffèrent par leur caractère transformé. Seul Kisch (1981) cite dans une étude générale, dans des cherts et des argiles de l'"Othrys group" (Trias-Jurassique), la présence d'un interstratifié régulier  $14_v - 14_s$ . L'auteur n'en fait cependant pas mention dans ses conclusions.

Une famille d'interstratifiés réguliers a notamment été étudiée, elle comprend une série continue de termes proches des smectites à d'autres proches de la vermiculite. Cette famille minérale est connue dans certains profils d'altération superficielle, où il s'agit cependant d'interstratifiés irréguliers. Symbolisée par le terme  $14_v - 14_s$ , elle paraît résulter ici d'une diagenèse moyenne, dont les variations d'intensité sont reflétées par l'indice de cristallinité de l'illite et par l'ensemble des interstratifiés réguliers. Les séries concernées sont trop peu épaisses pour que la diagenèse soit déterminée par leur enfouissement ; en revanche, la proximité des fronts de schistosité permet d'envisager sa liaison avec les métamorphismes anté-Crétacé supérieur et tertiaire.

Quels que soient son origine et son mode d'action, la diagenèse demeure modérée en Othrys, puisqu'elle

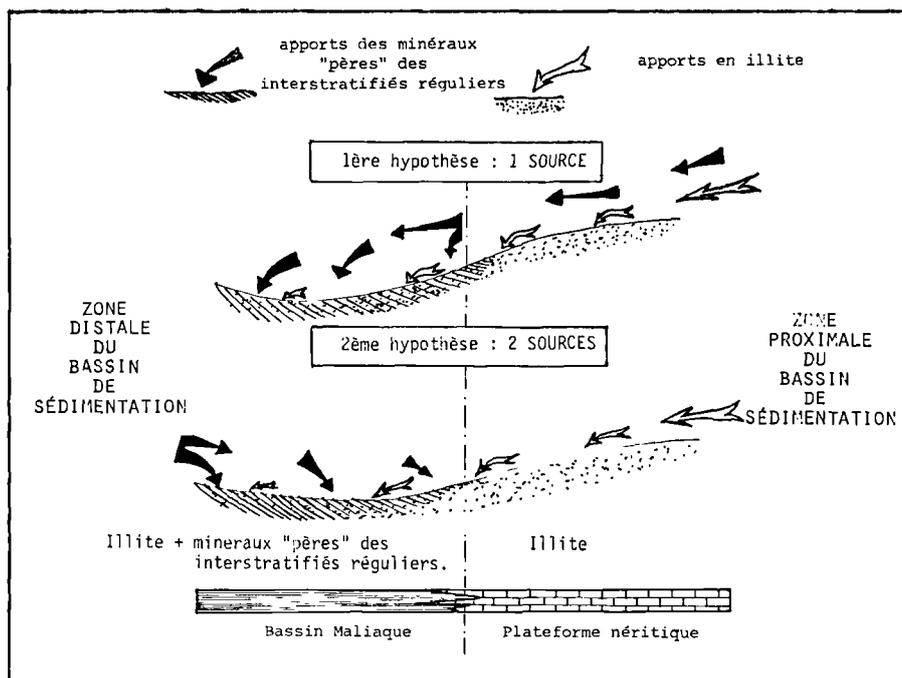


Fig. 6. — Hypothèses de reconstitution des sources de l'illite et des interstratifiés réguliers.

conduit dans certains cas à l'édification de structures interstratifiées régulières très voisines de la smectite, et que dans d'autres cas (radiolarites compactes), ses effets sont plus limités encore. De ce fait, les assemblages minéralogiques que l'on observe actuellement dans les séries ont pu conserver une partie des caractères des assemblages originels. Ainsi, une étude de la répartition de l'illite et des interstratifiés réguliers, par unités tectoniques, a montré que, si on excepte le

niveau pélitique de l'unité d'Othrys orientale, deux types d'hypothèses concernant l'alimentation du bassin peuvent être proposés : une source unique proximale (plus proche de la plate-forme néritique) avec sédimentation différentielle de l'illite et des minéraux "pères" des interstratifiés réguliers, deux sources différentes, l'une distale et l'autre proximale (fig. 6). Dans ce dernier cas, les minéraux pourraient être des smectites d'origine volcanique.

#### BIBLIOGRAPHIE

- 1) AUBOUIN J. (1957). — Sur la géologie de la bordure méridionale de la plaine de Trikala (Thessalie). *Ann. géol. Pays hell.*, t. VIII, p. 222-232.
- 2) AUBOUIN J. (1959). — Contribution à l'étude de la Grèce septentrionale : les confins de l'Épire et de la Thessalie. (Thèse Paris, 1958). *Ann. géol. Pays hell.*, t. X, 483 p.
- 3) CARON D. (1975). — Sur la géologie du Pinde méridional : les monts Lakmon (Épire, Grèce). La série des radiolarites. Thèse 3<sup>e</sup> cycle, Paris, 119 p.
- 4) CELET P. et FERRIERE J. (1978). — Les Hellénides internes : le Pélagonien. *Ecl. géol. Helv.*, vol. 71, n° 3, p. 467-495.
- 5) DUNOYER DE SEGONZAC G. (1969). — Les minéraux argileux dans la diagenèse. passage au métamorphisme. *Mém. Serv. Carte géol. Als.-Lorr.*, 29, 320 p.
- 6) FERRIERE J. (1974a). — Précisions sur la tectonique de l'Othrys (Grèce continentale). *C.R. somm. Soc. géol. France*, n° 3, p. 58-59.

- 7) FERRIERE J. (1974b). — Etude d'un secteur des zones helléniques subpélagoniennes (Massif de l'Othrys, Grèce continentale). Importance et signification de la période anté-Crétacé supérieur. *Bull. Soc. géol. France*, (7), XVI, n° 5, p. 543-562.
- 8) FERRIERE J. (1976). — Sur la signification des séries du massif de l'Othrys (Grèce continentale orientale) : la zone isopique maliaque. *Ann. Soc. géol. Nord*, t. XCVI, 2, p. 121-134.
- 9) FERRIERE J. (1978). — Faits nouveaux concernant la zone isopique maliaque (Grèce continentale orientale). *VI<sup>e</sup> Coll. géol. Rég. égéenne, Athènes*, 1977, p. 197-210.
- 10) FERRIERE J. et VERGELY P. (1976). — A propos des structures tectoniques et microtectoniques observées dans les nappes anté-Crétacé supérieur d'Othrys orientale (Grèce continentale) : conséquences. *C.R. Ac. Sc.*, 283, D, p. 1003-1006.
- 11) HOLTZAPFFEL T. (1981). — Minéralogie des argiles dans les roches anté-Crétacé supérieur d'Othrys (Grèce continentale). *D.E.A. Lille*, 52 p.
- 12) HYNES A.J., NISBET E.G., SMITH A.G., WELAND J.P. et REX D.C. (1972). — Spreading and emplacement ages of some ophiolites in the Othrys region (Easters central Greece). *Z. Deutsch Geol. Ges.*, 123, p. 455-458.
- 13) KISCH J. (1981). — Burial diagenesis in tertiary "flysch" of the external zones of the Hellenides in central Greece and the Olympes region and its tectonic significance. *Eclo. Geol. Helv.*, vol. 74, n° 3, p. 603-624.
- 14) LUCAS J. (1962). — La transformation des minéraux argileux dans la sédimentation. Etude sur les argiles du Trias. *Mém. Serv. Carte géol. Als.-Lorr.*, 23, 202 p.
- 15) MARINOS G. (1957). — Zur Gliederung Ostgriechenland in Tektonische Zonen. *Sond. Geol. Rundsch.*, B. 46, p. 421-426.
- 16) MILLOT G. (1964). — *Geologie des argiles*. Masson, Paris, 499 p.
- 17) MPODOZIS MARIN C. (1977). — Essai de classification géochimique des sédiments hypersiliceux marins. application à l'étude des formations radiolaritiques du Pinde. Thèse 3<sup>e</sup> cycle, Paris, 245 p.
- 18) RENZ C. (1927). — Geologische untersuchungen im Othrys Gebirge. *Prak. Akad. Athinon*, 2, p. 500-509.
- 19) STEINBERG M., DESPRAIRIES A., FOGELGESANG J.F., MARTIN A., CARON D. et BLANCHET R. (1977). — Radiolarites et sédiments hypersiliceux océaniques : une comparaison. *Sedimentology*, 24, p. 547-563.

«»

## *Meristella renaudae* n. sp., nouveau Meristelliné (Athyrinidina, Brachiopoda) du Gédinnien inférieur du Massif Armoricain (France)

par Rémy GOURVENNEC(\*) et Patrick R. RACHEBŒUF(\*)

(Planche I)

**Résumé.** — La description de *Meristella renaudae* n. sp. apporte, pour la première fois, la preuve de l'existence du genre *Meristella* dans le Dévonien inférieur de l'Ouest de l'Europe. Ce fait nous pose une nouvelle fois le problème des relations paléobiogéographiques entre l'Amérique du Nord et l'Ouest européen pendant le Dévonien inférieur.

**Abstract.** — The description of *Meristella renaudae* n. sp. confirms, for the first time, the occurrence of the genus in the Lower Devonian of Western Europe. This fact proves the existence of faunal exchanges between North America and Western Europe by Lower Devonian times.

### INTRODUCTION

Depuis une vingtaine d'années, le genre *Meristella* est considéré comme un élément caractéristique des faunes appalachiennes (Boucot, 1960a). Plusieurs espèces du Dévonien d'Europe occidentale avaient été préalablement rapportées au genre *Meristella* mais bien peu d'entre elles appartiennent effectivement à ce genre.

Dans le Massif Armoricain, les Meristellidés semblent bien mal représentés si on se fie à la bibliographie. Ainsi, de Tromelin et Lebesconte (1877, p. 615) citent *Merista plebeia*? Sowerby dans le "Grès de Gahard"; Œhlert (1887, p. 25-26) décrit *Merista plebeia* des calcaires éodévonien de la Sarthe et d'Ille-et-Vilaine. Dans la monographie sur le Calcaire d'Erbray, Ch. Barrois (1889, p. 104, Pl. 6) décrit plusieurs espèces sous le nom de genre *Meristella*; le développement des plaques dentales, visibles sur la plupart des moules internes de valves ventrales figurées par l'auteur, nous incite à considérer que ces espèces ne peuvent appartenir au genre *Meristella* et qu'elles se rapprochent plus vraisemblablement de *Meristina*.

En 1928, Péneau (p. 245) signale la présence de *Merista plebeja* dans le Dévonien moyen de Pont-

Maillet. Enfin Renaud (1942, II, p. 177-178) rapporte au genre *Dicamara* les formes décrites par Œhlert (1887) et Péneau (1928). Il apparaît surprenant que Renaud n'ait pas reconnu le genre *Meristella* dans les valves ventrales, pourtant si caractéristiques, qu'elle a décrites et figurées comme Brachiopode indéterminé (1942, p. 200, Pl. 5, fig. 5).

En dehors du Massif Armoricain, Asselberghs (1930, p. 42) décrit *Meristella straeleni* n. sp. du Gédinnien inférieur de l'Ardenne (Schistes de Muno et Grès de Gdumont). Dans les Schistes de Muno, Boucot (1960b, p. 311-312) signale *Meristella*? sp. et envisage, avec réserve, l'appartenance de l'espèce *straeleni* d'Asselberghs au genre *Protathyris* (p. 312-313). Enfin, dans la Péninsule Ibérique, le genre *Meristella* a été cité à plusieurs reprises dans le Gédinnien inférieur d'Aragon: *Meristella*? sp. G (Carls, 1971, p. 202; 1977, p. 153), *Meristella* sp. (Rachebœuf, Carls et Garcia-Alcalde, 1982) dans le niveau  $d_1c_2$  de la Formation de Luesma.

Bien que relativement rare et très localisé, le genre *Meristella* est présent dans le Gédinnien inférieur d'Europe occidentale (Synclitorium médian armoricain, Aragon, Ardenne). Son extension verticale apparemment très restreinte en fait un élément supplémentaire pour l'établissement de corrélations dans l'Ouest de l'Europe. Le fait que le genre *Meristella* ne soit connu, au Gédinnien inférieur, que dans l'Ouest européen, constitue un élément important pour l'étude des relations paléobiogéographiques entre le continent nord-américain et l'Europe au début du Dévonien.

(\*) Laboratoire de Paléontologie et de Stratigraphie du Paléozoïque, Université de Bretagne occidentale, 6, avenue Le Gorgeu, 29283 Brest Cedex, GRECO 130007 C.N.R.S.

Note écrite présentée le 3 Mars 1982 et acceptée pour publication par le Conseil de la S.G.N. le 2 juin 1982.

Sous-ordre ATHYRIDIDINA  
Boucot, Johnson et Staton, 1964

Superfamille ATHYRIDACEA McCoy, 1844

Famille MERISTELLIDAE Waagen, 1883  
Sous-famille MERISTELLINAE Waagen, 1883

Genre *MERISTELLA* Hall, 1859

ESPÈCE-TYPE : *Atrypa laevis* Vanuxem, 1842 par désignation postérieure de S.A. Miller, 1889.

*MERISTELLA RENAUDA* n. sp.  
(Pl. I, fig. 1-20)

SYNONYMIE :

1867. *Merista plebeia*? Sowerby - Tromelin et Lebesconte, p. 615.  
v. 1942. Brachiopode indéterminé - Renaud, II, p. 200, Pl. 5, fig. 5.

DERIVATIO NOMINIS : Espèce dédiée à la mémoire de M<sup>lle</sup> Alzine Renaud.

HOLOTYPE : Empreintes externe et interne d'une valve pédonculaire. Collection de l'Institut de Géologie de Rennes, n° IGR 11.503. figuré Pl. I, fig. 1 à 4 (figuré in Renaud, 1942, Pl. 5, fig. 5).

LOCUS TYPICUS : La Boë, près de Gahard, Ille-et-Vilaine.

STRATUM TYPICUM : Formation de Gahard (sensu Rouault, L.S.I., p. 223), Gedinnien inférieur.

MATÉRIEL : Une quarantaine de valves pédonculaires et cinq valves brachiales décalcifiées, plus ou moins complètes et souvent légèrement déformées. Collection de l'Institut Géologique de Rennes (n° IGR 11503 à 11524) et Muséum d'Histoire Naturelle de Nantes.

**Diagnose :** « Une espèce du genre *Meristella* présentant les particularités suivantes : coquille de taille moyenne à grande, à peine plus large que longue et modérément biconvexe. Crochet long, proéminent, dont la longueur équivaut au moins au 1/4 de la longueur totale de la valve pédonculaire. Sinus ventral réduit à un sillon étroit et peu profond dans la moitié antérieure de la valve pédonculaire des plus grandes coquilles seulement ; commissure antérieure faiblement uniplissée. Plaques dentales présentes chez les spécimens immatures seulement ; champ musculaire ventral très développé atteignant souvent le bord antérieur de la valve. Empreintes génitales et vascula genitalia très développées chez les plus grands spécimens ».

**Description.**

— *Extérieur* : coquille de taille moyenne à grande (longueur maximale observée = 32 mm) ; valve pédonculaire à peine plus large que longue (rapport L/l compris entre 0,84 et 1,06 ;  $\overline{L/l} = 0,94$ ), sa largeur maximale coïncidant presque avec le milieu de la longueur

(rapport L/L' compris entre 1,51 et 2,71 ;  $\overline{L/L'} = 1,95$ ). Le crochet est long, la distance entre l'extrémité postérieure du crochet et la charnière équivaut au moins au 1/4 de la longueur totale de la valve pédonculaire. Les flancs du crochet, faiblement concaves, font un angle voisin de 91° (moyenne = 91°6 ; 26 mesures). Le profil de la valve pédonculaire est modérément convexe, sa hauteur étant inférieure au 1/3 de sa longueur. Le foramen est rond et relativement grand. Le delthyrium est grand, triangulaire. La valve ventrale porte un sinus étroit, peu profond dont la section est en "V" plus ou moins arrondi ; absent chez les coquilles immatures, il n'est développé que dans la moitié antérieure de la valve des plus grands spécimens (Pl. I, fig. 5 et 12). Aucun moule externe de valve brachiale n'ayant été observé, il est impossible de préciser si cette valve porte un bourrelet ou non. La commissure antérieure est rectimarginée chez les spécimens immatures ; elle devient ensuite faiblement uniplissée mais il n'y a jamais développement d'une languette. Le contour de la coquille est subquadrangulaire ou subrhomboïdal avec des angles cardinaux et une commissure antérieure très arrondis. La surface externe de la coquille n'est ornée que de lignes de croissance, peu distinctes du fait du grain grossier de la roche, mais particulièrement accentuées dans les régions postéro-latérales de la coquille.

— *Intérieur de la valve pédonculaire* : les dents cardinales sont arrondies, robustes et supportées par de faibles plaques dentales, peu divergentes, chez les petites coquilles ; les plaques dentales disparaissent chez les plus grands spécimens. Le bord postérieur de la cavité viscérale fait un angle moyen de 135° ouvert vers l'avant. Le champ musculaire est généralement très développé ; de contour triangulaire, il s'élargit plus ou moins vers l'avant, ses bordures latérales faisant un angle variant de 30° à 70° vers l'avant. Profondément imprimé dans le plancher de la valve, le champ musculaire est fortement strié longitudinalement ; les flancs sont le plus souvent subverticaux. Le bord antérieur des muscles est arrondi mais le plus souvent mal délimité ; il se situe fréquemment au voisinage immédiat du bord antérieur de la valve. Dans les régions postéro-latérales de la coquille, les empreintes des sacs ovariens sont grandes et bien marquées ; à leur périphérie, les vascula genitalia sont bien visibles ; du fait du développement du champ musculaire, les vascula media sont difficiles à observer.

— *Intérieur de la valve brachiale* : le plateau cardinal est bien développé ; il est triangulaire avec un bord antérieur concave vers l'avant. La région médiane du plateau cardinal est déprimée longitudinalement en un septalium large et profond limité latéralement par les plaques crurales qui sont triangulaires, épaisses et arrondies. Le septum médian est élevé et étroit, en forme de lame ; à son extrémité postérieure, il supporte le plateau cardinal ; la longueur totale du septum est comprise entre la moitié et les deux tiers de celle de la valve.

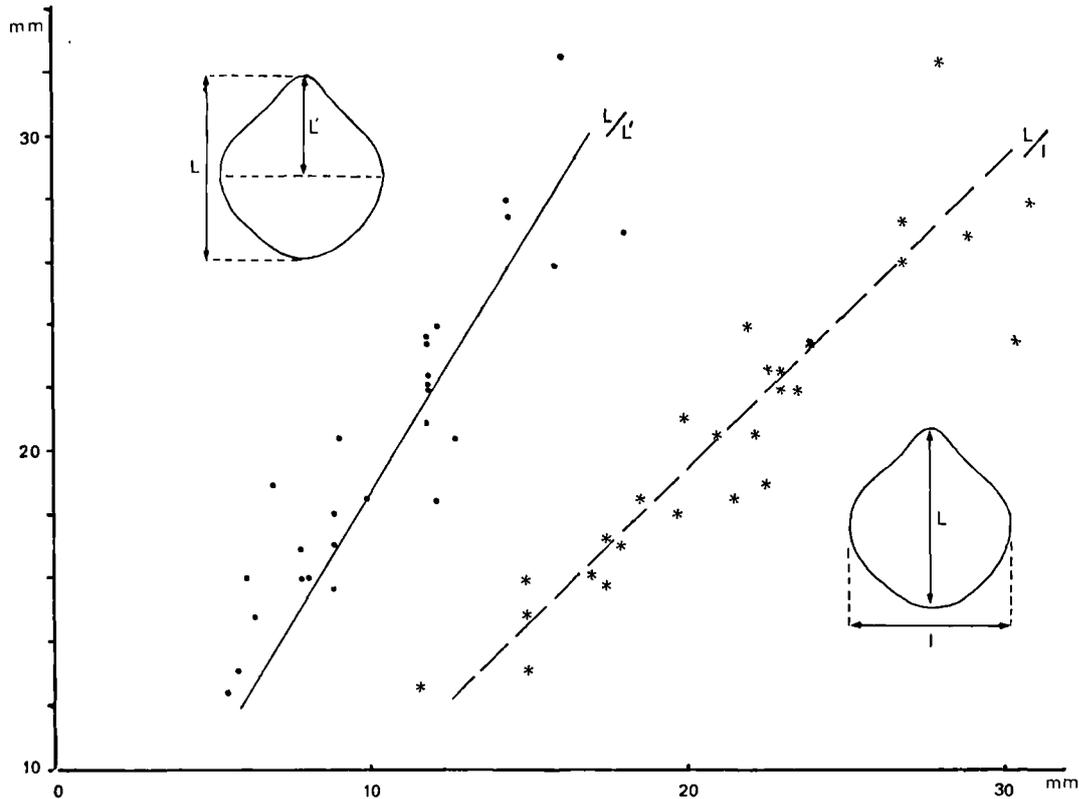


Fig. 1. — Caractères dimensionnels de la valve pédonculaire de *Meristella renaudae* n. sp. L : longueur; L' : distance du crochet à la largeur maximale de la valve; I : largeur. Les mesures ont été effectuées sur des moules internes de la localité-type.

### Discussion.

La taxinomie des Athyrididinés repose pour une large part sur les structures internes et, en particulier, sur la morphologie du spiraliun. Dans ce contexte, l'attribution générique des spécimens armoricains, à l'état de moules externes et internes, peut paraître hasardeuse. En l'absence d'observations sur les processus jugaux notamment, nous avons adopté l'attitude admise actuellement qui consiste à réserver la dénomination générique *Meristella* aux Meristellidés dont les plaques dentales sont obsolètes; cette pratique fait apparaître *Meristella* comme un genre exclusivement dévonien.

Par l'ensemble de ses caractères externes, et surtout internes (présence d'un plateau cardinal portant un septalium à la valve brachiale), notre espèce est un Méristellidé indiscutable; au sein de cette famille, la morphologie du champ musculaire ventral témoigne de son appartenance à la sous-famille Meristellinae. L'attribution au genre *Meristella* Hall, 1859 résulte des

caractères suivants : un champ musculaire ventral large, triangulaire et strié longitudinalement; plaques dentales obsolètes chez les grandes coquilles; présence d'un septalium sur le plateau cardinal. La largeur du champ musculaire et l'absence de plaques dentales, limitant latéralement le champ musculaire, vont à l'encontre de l'attribution de notre nouvelle espèce au genre *Meristina* Hall, 1867. La réduction des plaques dentales au cours de l'ontogenèse, qui aboutit à leur disparition chez les plus grands spécimens observés, plaide en faveur de l'attitude qui considère que *Meristella* Hall, 1859 a pour ancêtre le genre *Meristina* Hall, 1867 (Boucot *et al.*, 1964). Des observations similaires ont été faites précédemment chez *Meristella atoka* (Amsden, 1958, p. 128).

Parmi les nombreuses espèces décrites et rapportées au genre *Meristella*, la comparaison est rendue délicate par le manque certain d'illustrations des structures internes; par ailleurs, peu d'espèces ont été révisées récemment et d'autres, issues d'un même horizon stratigraphique, peuvent n'être que des morphotypes d'une

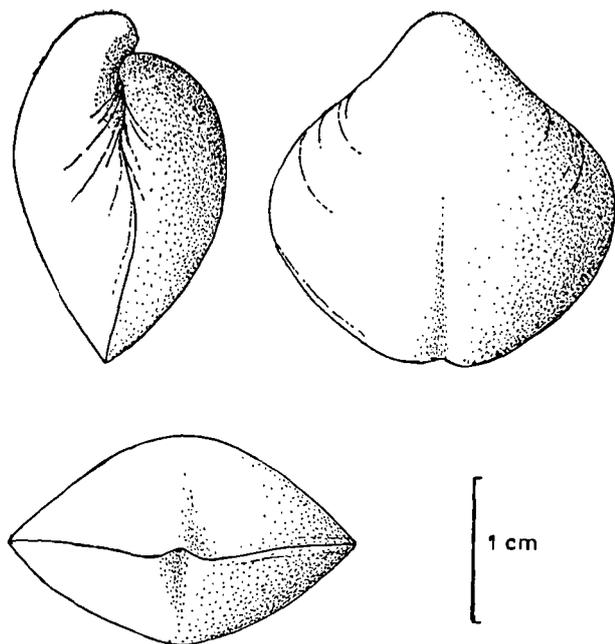


Fig. 2. — Essai de reconstitution de la coquille de *Meristella renaudae* n. sp. A : profil ; B : valve pédonculaire ; C : vue antérieure.

même espèce. Il nous semble que cela peut être envisagé notamment pour tout ou partie des espèces décrites par Hall (1859) dans la partie inférieure du Groupe de Helderberg.

Quoi qu'il en soit, l'introduction d'un nouveau taxon spécifique pour la forme armoricaine nous paraît justifiée par les caractères énoncés dans la diagnose.

*Meristella renaudae* n. sp. se différencie de *M. laevis* (Vanuxem) par le sinus ventral à peine marqué, une coquille plus allongée transversalement, au contour plus quadrangulaire, et un champ musculaire ventral plus développé.

Des espèces décrites par Hall, c'est avec *Meristella arcuata* que la nôtre présente le plus de points communs ; elle s'en différencie par la position de la largeur maximale de la coquille située au milieu de la longueur totale de la valve pédonculaire, la réduction du sinus ventral et le plus grand développement du champ musculaire ; de plus, le bord antérieur de la coquille n'est pas tronqué.

*Meristella* ? sp. des Schistes de Muno en Ardenne (Boucot, 1960b, p. 311-312, Pl. 16) présente une forte ressemblance avec certains de nos échantillons ; la mauvaise préservation s'ajoutant au fait que le spécimen est unique n'autorise pas à envisager ici la conspécificité avec *M. renaudae* n. sp.

### Variations au sein de l'espèce.

— *Variations ontogénétiques* : étant donné la rareté des empreintes externes bien préservées, il ne nous a pas été possible d'étudier d'éventuelles modifications du contour de la coquille. Nos observations concernent essentiellement les structures internes et se rapportent aux plaques dentales, au champ musculaire et aux empreintes viscérales.

Chez les coquilles de petite taille (jusqu'à une longueur voisine de 15 mm), les dents sont supportées par de courtes plaques dentales dont les empreintes sont bien visibles à la base de la cavité umbonale sur les moules internes. Vers l'avant, les plaques dentales ne dépassent guère le bord postérieur du champ musculaire. Au cours de la croissance, les plaques dentales sont progressivement oblitérées par les dépôts de coquille secondaire au point que, chez les plus grands spécimens, leur empreinte est réduite à une faible dépression, lorsqu'elles n'ont pas totalement disparu.

Le champ musculaire est toujours fortement imprimé dans le plancher de la valve ventrale. Chez les plus petites coquilles observées (longueur de l'ordre de 10 mm), le champ musculaire présente un contour triangulaire et il s'élargit régulièrement de l'arrière vers l'avant ; au fur et à mesure que la coquille croît, les flancs du champ musculaire s'infléchissent progressivement vers le plan de symétrie sans toutefois devenir parallèles. Du fait des déformations qui affectent notre matériel, il n'a pas été possible d'analyser quantitativement les modifications du champ musculaire en fonction des dimensions des coquilles. En section, les empreintes du champ musculaire montrent également des modifications importantes ; chez les petits spécimens, la section des muscles est semi-circulaire ou sub-trapézoïdale ; au cours de la croissance, les flancs des muscles se redressent pour devenir verticaux et même prendre une attitude nettement déversée chez les plus grandes coquilles ; dans ce cas, les bords latéraux du champ musculaire surplombent, sur les moules internes, le plancher de la valve.

Les empreintes génitales sont peu marquées sur les moules internes des individus immatures, chez lesquels elles sont réduites à de larges sillons peu profonds et disposés radialement à partir du crochet. Chez les plus grandes coquilles, les empreintes ovariennes forment un large réseau anastomosé dans les régions postéro-latérales de la valve, en avant duquel se disposent les vascula genitalia.

— *Variabilité intraspécifique* : c'est au niveau du champ musculaire ventral que s'observent les seules variations importantes ; celles-ci affectent essentiellement l'allongement des muscles. Le bord antérieur des empreintes se situe parfois au même niveau que la largeur maximale de la coquille (Pl. I, fig. 19) ; cependant, chez la plupart des spécimens étudiés, le bord antérieur des empreintes musculaires est à 2 ou 3 mm seulement (parfois moins) du bord antérieur de la valve pédonculaire.

### Répartition géographique et distribution stratigraphique de l'espèce.

*Meristella renaudae* n.sp. n'est actuellement connue que dans le Synclinorium médian armoricain. L'espèce est particulièrement abondante dans la localité-type (La Boë, près de Gahard, Ille-et-Vilaine), à la partie inférieure de la Formation de Gahard; elle y est notamment associée à *Hollardina plana*, *Mclearnites (Mclearnitesella) lecaroensis* et *Howellella mercurii*. En dehors de cette localité, l'espèce paraît rare; elle a été trouvée dans le Finistère (Synclinorium de Châteaulin), dans la coupe de la Pointe du Corbeau à la base de la Formation de Landévennec (Membre de Kerdéniel). Elle y est accompagnée des fossiles cités ci-dessus.

### Remarques concernant la répartition géographique et la distribution stratigraphique du genre *Meristella*.

Le genre *Meristella* Hall, 1859 est classiquement considéré comme un élément caractéristique du Royaume Américain Nord-Oriental (Boucot, Johnson et Talent, 1969; Boucot, 1975). La présence de *Meristella* dans le Dévonien européen était jusqu'ici demeurée incertaine; Boucot (1960a, p. 132) estimait le

genre "rare ou absent dans les faunes rhénanes"; le même auteur (1960b, p. 311-312) signalait *Meristella?* sp. dans le Gédinnien de l'Ardenne. La description de *Meristella renaudae* n.sp. dans le Gédinnien inférieur du Massif Armoricain apporte donc la confirmation de la présence du genre *Meristella* dans le Nord-Ouest européen pendant cette période.

Dans l'acception qui lui est actuellement donnée (plaques dentales obsolètes), le genre *Meristella* est exclusivement dévonien. Abondant dès le Gédinnien dans le Nord-Est des Etats-Unis et au Canada, le genre est peut-être apparu dès le Pridolien terminal (*Meristella* sp. Bourque, 1977, p. 110, fig. 17) en Gaspésie. Au Gédinnien, le genre est connu en Gaspésie (Bourque, 1977), en Nouvelle Ecosse (*Meristella* sp., Boucot, 1960a, p. 130); dans l'Helderbergien des Etats du Maine (Boucot, 1973) et de New-York (*M. laevis*, *M. arcuata*, *M. subquadrata*, etc.: Hall, 1859) ainsi que dans l'Oklahoma et le Tennessee (*M. atoka* Amsden, 1958, p. 128-133). Au Nevada, le genre *Meristella* apparaît avec certitude dans les horizons supérieurs du Gédinnien (Boucot, Johnson et Murphy, 1967, p. 683). Dès la fin du Gédinnien, le genre est représenté dans toute l'Amérique du Nord, de la Gaspésie au Nevada.

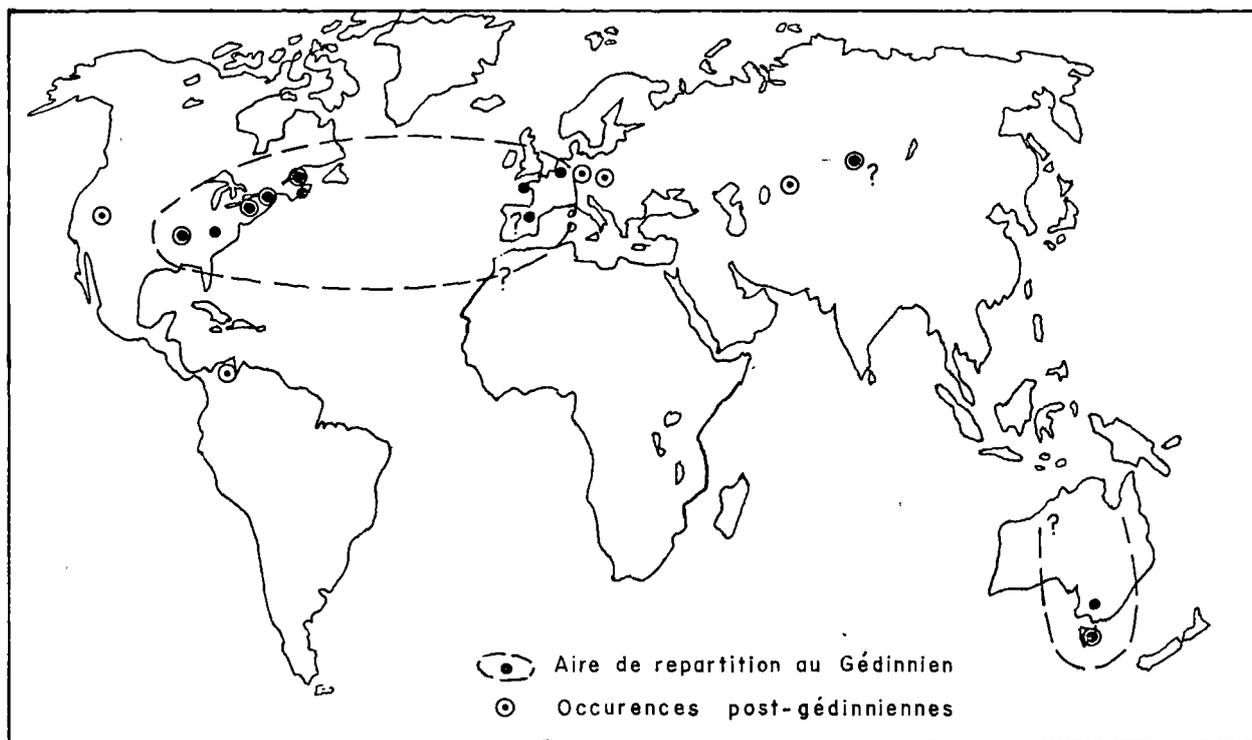


Fig. 3. — Répartition géographique du genre *Meristella*.

En dehors du Canada et des Etats-Unis, *Meristella* a été signalé dans le Gédinnien inférieur de Sibérie occidentale (Zheltonogova et Zinchenko, 1967, p. 889). Le genre est connu des couches de passage Gédinnien inférieur - supérieur en Australie et en Tasmanie (Talent et Banks, 1967, p. 159; Boucot, Johnson et Talent, 1969). *Meristella* est également cité dans le Dalejien de Bohême (Havlicek, 1956), dans la moitié supérieure du Dévonien inférieur de l'Altaï (Gratsianova, 1967, p. 1270) et, enfin, dans l'Eifélien d'Allemagne (Struve, 1964).

En Afrique du Nord, le genre *Meristella* a été cité à plusieurs reprises, avec plus ou moins de certitude, dans la Meseta marocaine et en Mauritanie (Zemmour, Adrar) (Drot, 1962, p. 262). Bien que la présence du genre *Meristella* demande à être confirmée dans ces régions, elle peut y être envisagée raisonnablement, notamment pendant le Gédinnien. A cette époque, en effet, plusieurs espèces compagnes de *Meristella* sont communes au Massif Armoricaïn, à la Péninsule Ibérique et au Maroc présaharien (Rachebœuf, Carls et Garcia-Alcalde, 1982).

La répartition géographique du genre *Meristella* est résumée sur la fig. 3 pour le Gédinnien d'une part, le

Siegenien, l'Emsien et l'Eifélien d'autre part. La répartition du genre au Gédinnien (province appalachienne et Ouest de la province du Vieux Monde) rappelle fortement la distribution du genre *Anastrophia* établie par Savage (1971, fig. 6-7) pour le Silurien. L'aire de présence du genre *Meristella* est également très voisine de celle du genre *Salopina* et en particulier de celle de *S. missendenensis* (Babin *et al.*, 1979, p. 78, fig. 12).

Le genre n'est actuellement connu pendant le Gédinnien inférieur, que dans le Nord-Est de l'Amérique et l'Ouest de l'Europe, d'une part, et en Sibérie occidentale, Australie et Tasmanie (sommet du Gédinnien inférieur?), d'autre part. Il s'ensuit une aire de répartition fortement disjointe pouvant correspondre à la répartition géographique de genres différents dont les critères de distinction nous échappent actuellement. Le fait que les plus anciens représentants du genre soient apparus au voisinage de la limite Silurien-Dévonien (Gaspésie) et que *Meristella renaudae* n. sp. (comme *Meristella?* sp., Boucot, 1960b) soit très proche de la base du Gédinnien (Rachebœuf, Carls et Garcia-Alcalde, 1982) suggère fortement l'existence de relations faciles permettant un échange aisé de faunes entre le Nord-Est de l'Amérique et l'Ouest de l'Europe pendant le Gédinnien.

## BIBLIOGRAPHIE

- 1) AMSDEN T.W. (1958). — Stratigraphy and Paleontology of the Hunton Group in the Arbuckle Mountain Region. Part. II. Haragan articulate Brachiopods. *Oklahoma Geol. Surv. Bull.*, n° 78, p. 1-199.
- 2) ASSELBERGHS E. (1930). — Description des faunes marines du Gédinnien de l'Ardenne. *Mém. Mus. R. Sci. nat.*, n° 41, 75 p.
- 3) BABIN C., DEUNFF J., MELOU M., PARIS F., PELHATE A., PLUSQUELLEC Y. et RACHEBŒUF P.R. (1979). — La coupe de Porz ar Vouden (Pridoli de la presqu'île de Crozon), Massif Armoricaïn, France. *Palaeontographica A*, t. 164, p. 52-84.
- 4) BARROIS Ch. (1889). — Faune du Calcaire d'Erbray (Loire inférieure). *Mém. Soc. géol. Nord*, t. 3, p. 1-348.
- 5) BOUCOT A.J. (1960a). — Implications of Rhenish Lower Devonian Brachiopods from Nova Scotia. *Report. Int. Geol. Cong.*, Copenhagen, 21<sup>e</sup> sess., part XII, p. 129-137.
- 6) BOUCOT A.J. (1960b). — Lower Gedinnian Brachiopods of Belgium. *Mém. Inst. géol. Univ. Louvain*, t. XXI, p. 283-324.
- 7) BOUCOT A.J. (1973). — Early Paleozoic Brachiopods of the Moose River Synclinorium, Maine. *Geol. Surv.*, Prof. paper, n° 784, p. 1-81.
- 8) BOUCOT A.J. (1975). — Evolution and extinction rate controls. Developments in Palaeontology and Stratigraphy, I, Elsevier Ed., p. 1-427, Amsterdam.
- 9) BOUCOT A.J., JOHNSON J.G. et MURPHY M.A. (1961). — Lower Devonian faunal succession in Central Nevada. *Intern. Symp. Devonian System, Calgary II*, p. 679-691.
- 10) BOUCOT A.J., JOHNSON J.G. et STATON R.D. (1964). — On some Atrypoid, Retzioid and Athyroid Brachiopoda. *J. Paleont.*, t. 38, n° 5, p. 805-822.
- 11) BOUCOT A.L., JOHNSON J.G. et TALENT J.A. (1969). — Early Devonian Brachiopod Zoogeography. *Geol. Soc. America, Spec. paper*, t. 119, p. 1-113.
- 12) BOURQUE P.A. (1977). — Le Silurien et le Dévonien basal du Nord-Est de la Gaspésie. *Serv. expl. géol., Directions gen. Mines, Quebec (ES-29)*, p. 1-232.
- 13) CARLS P. (1971). — Stratigraphische Ubereinstimmungen im höchsten Silur und tieferen Unter-Devon zwischen Keltiberien (Spanien) und Bretagne (Frankreich) und das Altes des Grès de Gdumont (Belgien). *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, n° 4, p. 195-212.
- 14) CARLS P., (1977). — The Silurian-Devonian boundary in Northeastern and central Spain. In the Silurian-Devonian Boundary. Martinsson Ed., IUGS series A, n° 5, p. 143-158, Stuttgart.
- 15) DROT J. (1962). — Remarques préliminaires sur la faune de Brachiopodes du Zemmour (Mauritanie). *Bull. Soc. Géol. France*, (7), n° 3, p. 257-265.
- 16) GRATSIANOVA R.T. (1967). — Devonian Brachiopods of Mountains Altaï and their Geographical Connections. *Int. Symp Devonian System, Calgary II*, p. 1269-1273.

- 17) HALL J. (1859). — Palaeontology of New-York. III. Organic remains of the Lower Helderberg Group and the Oriskany Sandstone. 1855-1859, Albany.
- 18) HAVLICEK V., 1956. — The Brachiopods of the Branik and Hlubocepy Limestones in the immediate vicinity of Prague. *Sbornik Ustred u. geol.* n° 22, p. 535-665.
- 19) GEHLERT D. (1887). — Etude sur quelques fossiles dévoniens de l'Ouest de la France. *Ann. Sc. géol. France*, n° 19, 1, 1, p. 1-80.
- 20) PENEAU J. (1928). — Recherches stratigraphiques et paléontologiques dans le Sud-Est du Massif Armoricain. *Bull. Soc. Sci. Nat. Ouest France*, (4), t. VIII, p. 1-300
- 21) RACHEBŒUF P.R., CARLS P. et GARCIA-ALCALDE J.L. (1982). — *Hollardina* n. g., nouveau Leptaenidae (Brachiopoda) du Gédinnien d'Europe occidentale et du Maroc présaharien. *Bull. Soc. géol. minéral. Bretagne*, 1981, (C), XIII, 2, p. 45-65.
- 22) RENAUD A. (1942). — Le Dévonien du Synclorium médian Brest-Laval. Part II, Paléontologie. *Mém. Soc. géol. minéral. Bretagne*, t. VII, p. 1-439.
- 23) SAVAGE N.M. (1971). — Brachiopods from the Lower Devonian Mandagery Park Formation, New South Wales. *Palaeontology*, t. 14, n° 3, p. 387-422.
- 24) STRUVE W. (1964). Über einige homöomorphe Brachiopoden-Arten. *Senck. Leth.*, t. 45, n° 6, p. 507-521.
- 25) TALENT J. et BANKS M.R. (1967). — Devonian of Victoria and Tasmania. *Intern. Symp. Devonian System. Calgary*, II, p. 147-163.
- 26) TROMELIN G. de et LEBESCONTE P. (1877). — Observations sur les terrains primaires du Nord du département d'Ille-et-Vilaine et de quelques autres parties du massif breton. *Bull. Soc. géol. France*, t. 3, n° 4, p. 583-623.
- 27) ZHELTONOGOVA W.A. et ZINCHENKO W.G. (1967). — Corals and Brachiopods of the Siluro-Devonian boundary beds of western Siberia. *Intern. Symp. Devonian System. Calgary* II, p. 885-892.

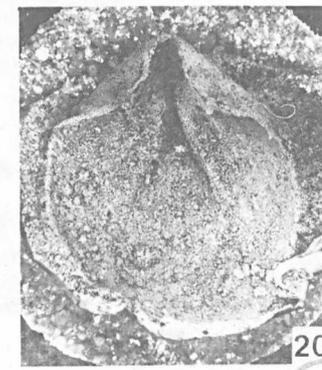
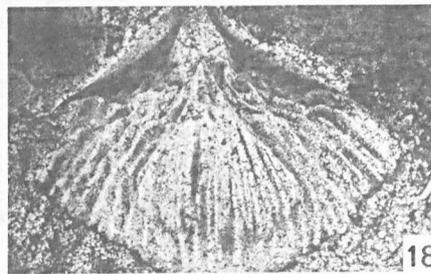
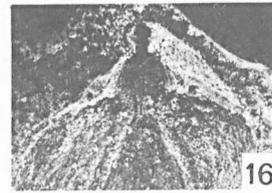
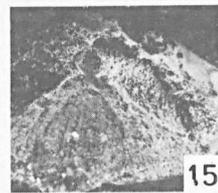
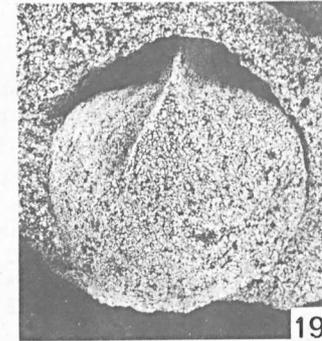
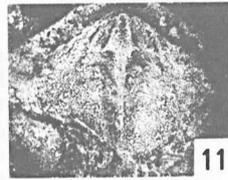
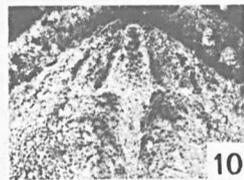
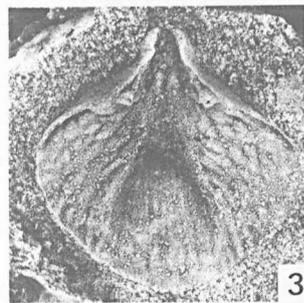
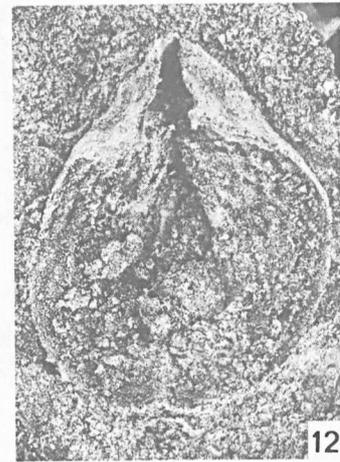
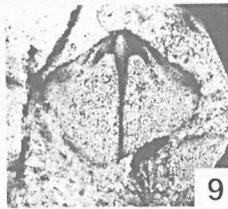
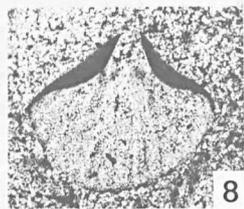
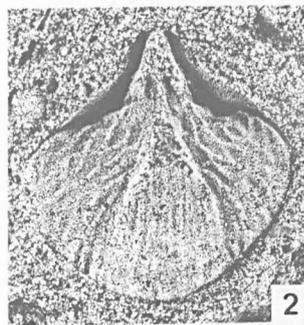
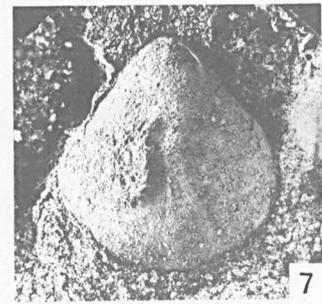
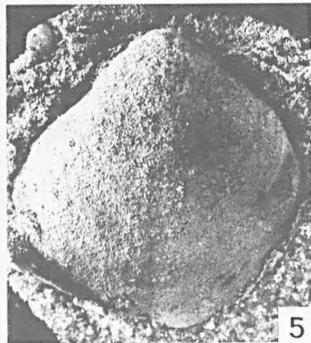
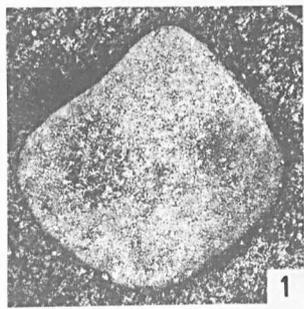
\* \* \*

EXPLICATIONS DE LA PLANCHE I

*Meristella renaudae* n. sp.; La Boë (localité-type) près de Gahard (Ille-et-Vilaine), Synclinorium du Menez Belair, Formation de Gahard, Gédinnien inférieur.

- Fig. 1 à 4. — Holotype, valve pédonculaire. Gr. = 1,5. IGR 11503.
1. - Moulage en latex de l'empreinte externe.
  2. - Moule interne, noter les empreintes des sacs gonadaux.
  3. - Moulage en latex montrant les dents.
  4. - Vue postéro-dorsale du même échantillon.
- Fig. 5 et 6. — Valve pédonculaire, empreinte en latex. Gr. = 1,5. IGR 11504.
5. - Vue ventrale montrant le sinus.
  6. - Vue latérale.
- Fig. 7. — Valve pédonculaire, empreinte en latex. Gr. = 1,5. IGR 11505.
- Fig. 8. — Valve pédonculaire juvénile, moule interne. Gr. = 1,5. IGR 11512.
- Fig. 9 à 11. — Valve brachiale incomplète. IGR 11513.
9. - Moule interne. Gr. = 1,5.
  10. - Moulage en latex, détail du plateau cardinal avec le septalium et les crêtes anales. Gr. = 4.
  11. - Vue d'ensemble du moulage. Gr. = 1,5.
- Fig. 12. — Valve pédonculaire déformée, moulage en latex. Gr. = 1,5. IGR 11511.
- Fig. 13. — Valve brachiale juvénile, moulage en latex. Gr. = 2. IGR 11510.
- Fig. 14. — Valve brachiale incomplète, moulage en latex. Gr. = 1,5. IGR 11508.
- Fig. 15 et 16. — Valve pédonculaire, moulage en latex. Gr. = 2. IGR 11509.
15. - Vue postéro-dorsale montrant le foramen.
  16. - Vue dorsale du même, montrant le foramen, le flanc gauche du crochet et les dents.
- Fig. 17 et 18. — Valve pédonculaire étirée transversalement par la déformation. Noter le développement des empreintes des sacs gonadaux, les vascula genitalia et les vascula media (en avant du champ musculaire). Gr. = 1,5. IGR 11506.
17. - Moulage en latex.
  18. - Moule interne.
- Fig. 19 et 20. — Valve pédonculaire à contour "arrondi" et petit champ musculaire. Cet échantillon, unique de ce type, est considéré comme un variant intraspécifique. Gr. = 1,5. IGR 11507.
19. - Moule interne.
  20. - Moulage en latex.







## Reconnaissance des dépôts sédimentaires, matériaux originels des sols de la région de Marchiennes (plaine de la Scarpe)

par H. FOURRIER (\*) et F.X. MASSON (\*\*)

*Résumé.* — L'étude des sols, dans un secteur de la plaine de la Scarpe (région de Marchiennes), met en évidence deux provinces distinctes.

Au Nord, une zone d'altitude générale supérieure à 17,50 m, *plaine haute*, à surface faiblement ondulée, limitée au Sud par un talus à faible pente. Les dépôts y sont essentiellement constitués de limons reposant sur des sables inférieurs.

Au-delà du talus, fait suite une zone d'altitude inférieure à 17,50 m, *plaine basse*, présentant deux alignements d'éminences sableuses séparées par le cours actuel de la Scarpe. La sédimentation, généralement sableuse, repose sur une formation sableuse plus ancienne. L'étude granulométrique indique une sédimentation sableuse grossière au Nord du cours de la Scarpe, plus fine au Sud, dont l'origine reste hypothétique.

*Abstract.* — The study of the soils, in an area of the Scarpe plain (Marchiennes region), gives evidence of two distinct provinces.

To the North exists a zone with an altitude generally greater than 17,50 m, *high plain*, and a gently undulating surface, which is limited by a slight gradient of talus to the South. The sediments in this province are essentially comprised of silt resting on the lower sands.

Beyond the talus is a zone with an altitude of less than 17,50 m, *low plain*, presenting two alignments of sandy prominences separated by the course of the Scarpe. The generally sandy sedimentation rests on an older sandy formation. The granulometric study shows a coarse sandy sedimentation to the North of the course of the Scarpe, finer to the South, a fact for which the origin rests hypothetical.

### I. — INTRODUCTION

Cette communication a pour but de présenter la nature et la répartition des différents dépôts sédimentaires dans un secteur de la plaine de la Scarpe. Cette plaine, située à l'Est de la région Nord - Pas-de-Calais, forme, suivant une direction Nord-Sud, la troisième dépression importante après la plaine maritime des Wateringues et la plaine de la Lys.

La région étudiée traverse la plaine de la Scarpe selon une direction Nord-Sud. Elle est limitée au Nord par la terminaison sud du Bassin tertiaire d'Orchies (alignement des communes de Landas, Saméon, Rumeigies) et, au Sud, par le domaine crétacé de l'Ostrevent (commune de Fenain). Les limites ouest et est sont signalées respectivement par la ville de Marchiennes et

par l'alignement des localités de Hornaing, Brillon, Bouvignies, Millonfosse et Lecelles (carte 1/25.000 IGN : Saint-Amand 5-6, Valenciennes 1-2).

Ce secteur de la plaine présente une surface sub-horizontale monotone avec un modelé de faible amplitude dont les éléments sont difficiles à percevoir. Les altitudes générales varient de 16 m à 22,50 m (NGF). Deux talus à pente douce et régulière caractérisent les terminaisons sud et nord de la plaine.

Les connaissances actuelles très incomplètes des dépôts de la plaine de la Scarpe justifiaient cette nouvelle reconnaissance des sols. Cette région n'avait fait l'objet que d'un nombre réduit de travaux (Gosselet, 1898, 1905 ; Lequeux, 1934 ; Jelski, 1968 ; Sommé, 1975 ; Koszarek, 1981).

### II. — ETAPES DE L'ETUDE

#### 1) Etude du modelé de la plaine.

La monotonie de la surface de la plaine ne permet pas de vérifier à première vue l'amplitude et la localisation des éléments du relief. L'étude de ces derniers

(\*) Institut Supérieur d'Agriculture, 13, rue de Toul, 59046 Lille Cedex.

(\*\*) Service régional de l'aménagement des eaux Nord - Pas-de-Calais, Cité Administrative, 59048 Lille Cedex.

Note présentée le 3 Mars 1982 et acceptée pour publication par le Conseil de la S.G.N. le 3 Novembre 1982.

s'effectue à partir d'une carte de modelé (fig. 1) reprenant des éléments de la carte IGN au 1/25.000 (courbes de niveaux, points cotés, habitat, réseau routier, réseau hydrographique, etc...) et l'observation directe du terrain. Ces éléments ont permis de construire des courbes de niveaux intercalaires avec une approximation suffisante pour faire ressortir le modelé. Outre les deux talus nord et sud à faible pente, situés au-delà de la courbe de niveau 17,50 m, au Sud, et 20 m, au Nord, nous pouvons distinguer plusieurs éléments de relief.

— Une *plaine haute*, dans la partie nord, qui s'étend du versant jusqu'au milieu de la plaine, au niveau de la courbe 17,50 m. Cette courbe corres-

pond dans le modelé à une légère rupture de pente marquant un abaissement de la surface.

Cette *plaine haute* est faiblement ondulée sans éléments très différenciés. L'altitude moyenne se situe entre 18 m et 21 m NGF.

— Une *plaine basse*, au Sud, fait suite à la *plaine haute*, son altitude moyenne se situe entre 16 m et 17,50 m. Cette *plaine basse* correspond au secteur d'écoulement de la Scarpe. On y distingue une série de bourrelets plus ou moins continus, d'orientation Est-Ouest, parallèles à la direction générale de l'ensemble de la plaine. La dénivellation observée est de 1 à 3 m au-dessus du niveau de la plaine.

Ces bourrelets présentent deux alignements principaux plus ou moins continus. Le premier est situé au Nord du cours actuel de la Scarpe (alignement de Warlaing à Marchiennes). Le second est placé au Sud du cours actuel de la Scarpe (alignement de la Ferme d'Hyverchies à Wandignies-Hamage). Autour de ces deux alignements, nous observons une série de zones dépressionnaires, de faible amplitude, formant des cuvettes dont nous ne distinguons pas a priori l'ordre général.

## 2) Organisation de la prospection.

Deux campagnes de prospection (étude pédologique de la Plaine de la Scarpe, région de Marchiennes, Fourier, Masson, 1980 et 1981, rapports internes SRAE-ISA) ont été réalisées suivant une distribution régulière d'observations à raison d'un sondage pour 32 hectares, à 3 m de profondeur. Ces observations ont permis de reconnaître la nature des différents dépôts de la plaine.

La connaissance du modelé et la répartition régulière des sondages a conduit à l'élaboration de coupes stratigraphiques montrant la disposition des dépôts. Ces coupes dessinées à grande échelle ne sont pas reprises dans cette publication. Un transect Nord-Sud présente les différents dépôts dont il est question dans l'étude (fig. 2).

Une carte schématique des sols a été élaborée à partir de ces coupes (fig. 3) (Laporte et Masson, 1974 ; Masson, 1979).

## 3) Résultats de la prospection.

Plusieurs ensembles sédimentaires se distinguent du Sud vers le Nord :

— *Au Sud*, nous observons un substrat sableux formé par une surface fossile s'enfonçant en pente douce sous les dépôts plus récents de la plaine et se distinguant de ceux-ci par son tassement et la présence de matières organiques (ancienne surface de sol).

— *Au Nord*, un dépôt inférieur sableux est recouvert d'un manteau limoneux moyen, parfois épais, pouvant excéder 4 m. L'épaisseur de ces limons aug-

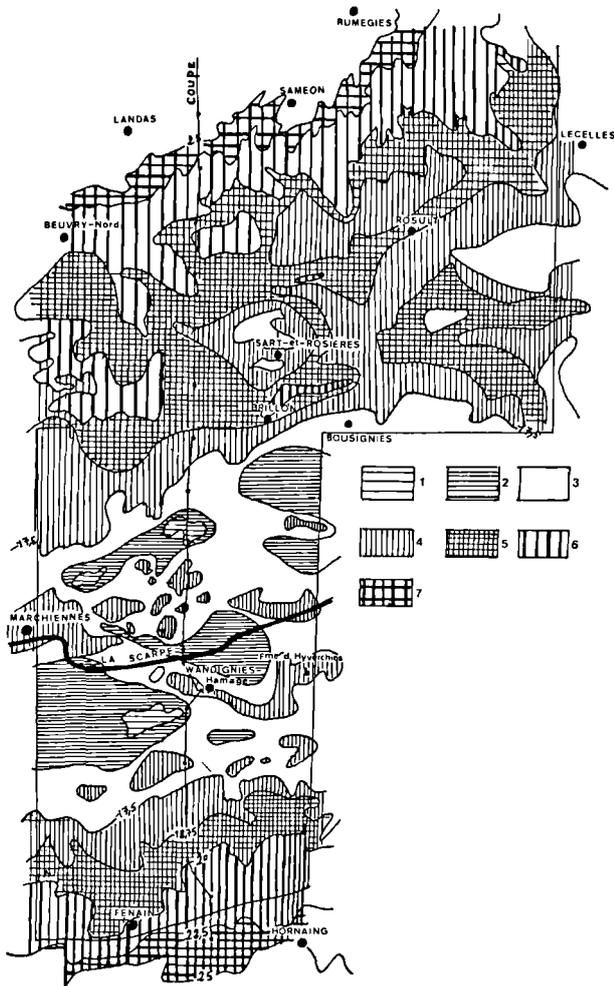


Fig. 1. — Carte du modelé d'un secteur de la plaine de la Scarpe.

1 : 16,25 m. — 2 : 16,25 à 17 m. — 3 : 17 à 17,5 m.  
4 : 17,5 à 18,75 m. — 5 : 18,75 à 20 m. — 6 : 20 à 22,5 m.  
7 : 22,5 à 25 m.

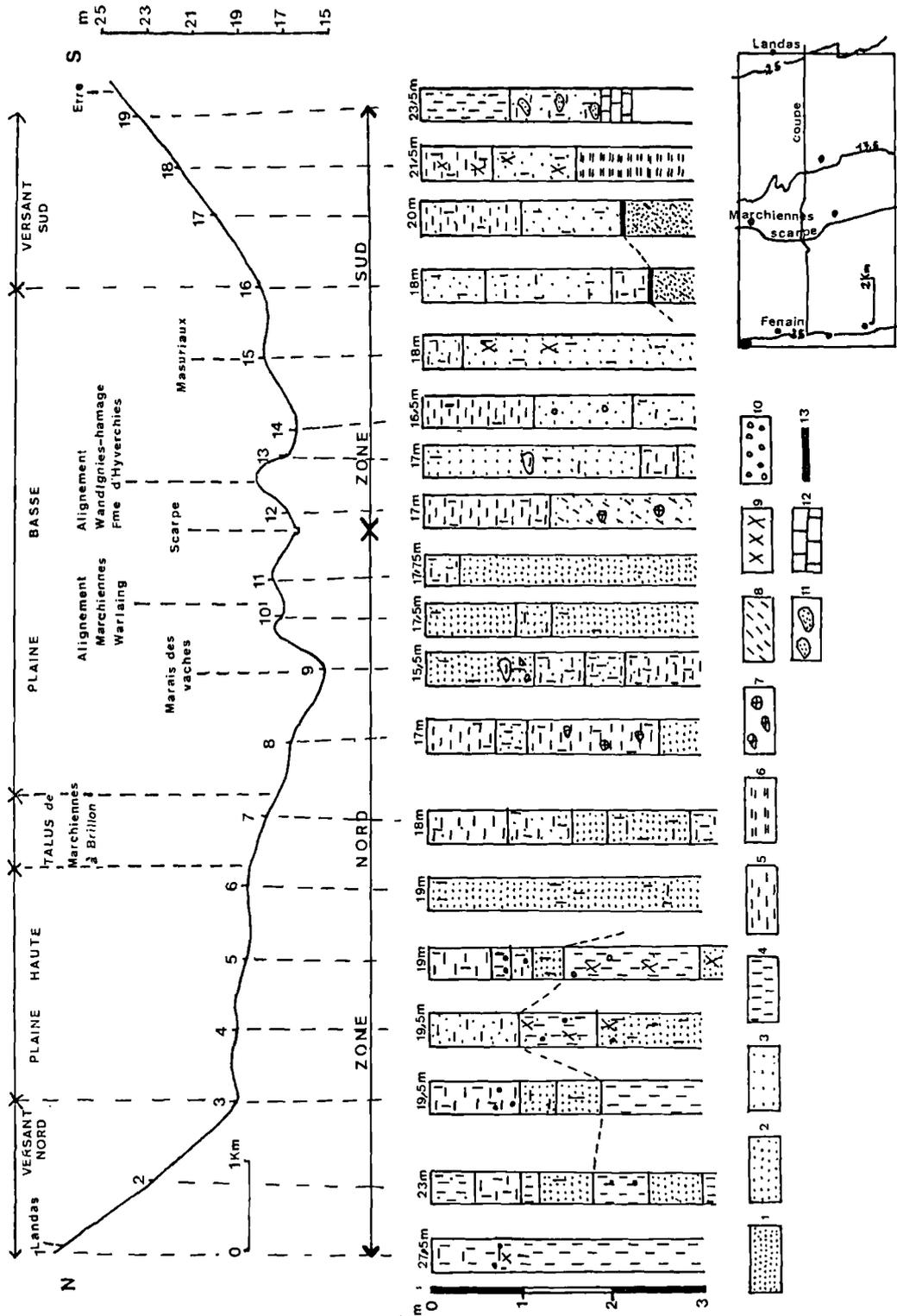


Fig. 2. — Coupe dans la plaine de la Scarpe.

1, Substrat sableux de la zone sud. — 2, Sable grossier. — 3, Sable fin. — 4, Limon. — 5, Argile. — 6, Argile compacte noire. — 7, Matière organique peu évoluée. — 8, Matière organique diffuse. — 9, Calcaire sous forme diffuse. — 10, Concrétions calcaires. — 11, Sable concrétionné. — 12, substrat crayeux. — 13, Limite supérieure du substrat sableux sud.

mente au fur et à mesure que l'on se déplace vers le Nord. Ils disparaissent vers le Sud au niveau de la cote 17,50 m qui coïncide avec la rupture de pente reliant le Sud de la Forêt de Marchiennes aux communes de Brillon-Bouvignies. Ces limons présentent épisodiquement, à leur sommet, des traces de matières organiques signalant vraisemblablement une ancienne surface de sol. Ils s'apparentent aux limons de versants

(texture et coloration), mais le contact avec ceux-ci n'a pu être établi.

Les dépôts inférieurs ou moyens, nord et sud, sont généralement recouverts de sédiments sableux supérieurs légèrement limoneux. Sur l'ensemble du périmètre d'étude, les dépôts sableux inférieur et supérieur, sont apparus plus grossiers au Nord de la Scarpe qu'au Sud.

Au niveau de la Scarpe, dans le secteur de la *plaine basse*, les alignements de petits reliefs ou bourrelets discontinus (de Warlaing à Marchiennes, de la Ferme d'Hyverchies à Wandignies-Hamage) correspondent à des dépôts sableux. Parmi ces bourrelets existent des buttes accusées pouvant laisser supposer des témoins de formation ancienne. La présence dans ces sables de lits argileux non consolidés permet d'envisager une sédimentation d'âge quaternaire récent. D'autre part, ces buttes peuvent recouvrir partiellement des dépôts fins correspondant à la sédimentation terminale de la plaine (Fourrier, 1980).

Dans les dépressions intermédiaires entre les reliefs sableux et dans les cuvettes (grande Rosières, Marais des Vaches et de la Loge) s'est installée une sédimentation plus fine, formée de limon et d'argile, dans laquelle sont parfois inclus ou interstratifiés des niveaux organiques ou tourbeux de faible extension.

La zone nord, plus haute, présente des fonds moins riches en éléments fins et en matière organique.

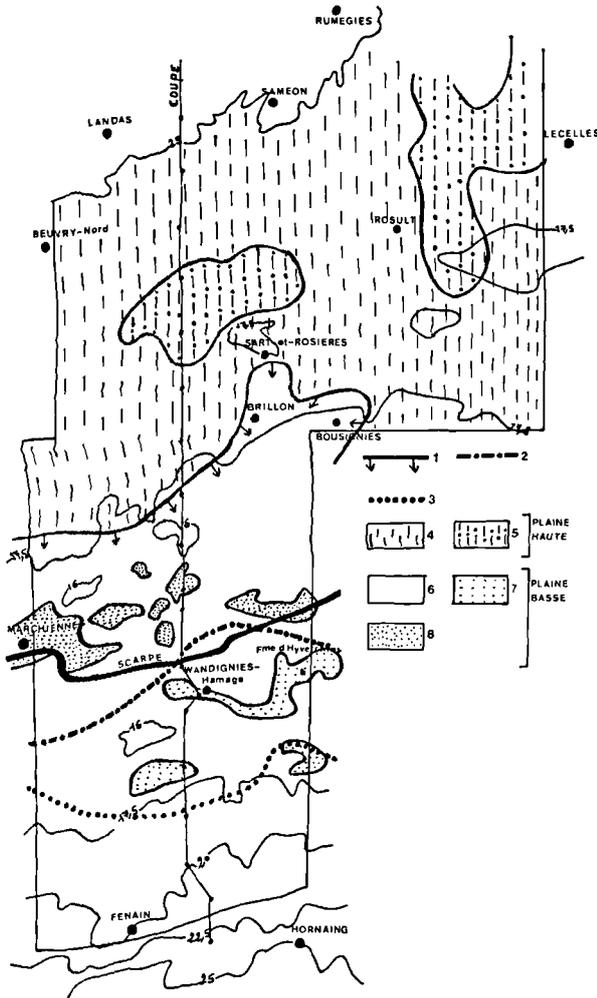


Fig. 3. — Carte synthétique de la répartition des dépôts dans un secteur de la plaine de la Scarpe.

1, Limite séparant la *plaine haute* limoneuse de la *plaine basse* sableuse. — 2, Limite entre la zone nord (Sable  $> 125 \mu$ ) et la zone sud ( $50 \mu < \text{Sable} < 125 \mu$ ). — 3, Limite indiquant la disparition en profondeur vers le Nord du substrat sableux ancien. — 4, Limon épais présentant un ou deux niveaux sableux. — 5, Limon reposant sur des sables au-delà de 3 m. — 6, Dépôts à dominante sablo-limoneuse. — 7, Butte sableuse de la zone sud. — 8, Butte sableuse de la zone nord.

#### 4) Caractérisation des dépôts.

##### a) Résultats analytiques.

Plusieurs types d'analyses ont été effectués(\*) : analyses granulométriques, du calcium et du carbone.

Les analyses granulométriques mettent en évidence l'importance des sables et leur triage. Elles confirment les observations effectuées lors de la prospection : sédimentation de sables fins au Sud de la Scarpe (diamètre des particules compris entre 125 et  $50 \mu$ ) plus grossière au Nord (diamètre des particules  $> 125 \mu$ ).

Le triage est meilleur dans la zone sud, les sables de la zone nord montrent une distribution plus hétérogène (tabl. Ia, Ib). L'indice de classement dans la zone sud est de 1,414, celui de la zone nord est supérieur à 2 (indice de classement =  $\sqrt{Q1/Q3}$ , tamis de série Afnor). Cette distinction se retrouve également dans la fraction sableuse des autres dépôts (argile limono-sableuse ou limon sableux).

Les analyses granulométriques des limons moyens de la *plaine haute* n'ont pas révélé de particules sableuses grossières, contrairement à l'ensemble des dépôts du même secteur ; l'origine de ces limons serait apparemment distincte des autres dépôts de la plaine.

(\*) Centre d'études et d'analyses agricoles (CEAA, Lille).

	Echantillons et Profondeur	Argile en % 0,002 mm	Limons fins en % 0,002 à 0,02 mm	Limons grossiers en % 0,02 à 0,05 mm	Sables fins en % 0,05mm à 0,125 mm	Sables moyens en % 0,125 à 0,2mm	Sables grossiers en % 0,2 mm
Dépôts essentiellement sableux	21R8C7: -2,5m	8	9	33	27	5	4
	21S8E3: -2,4m	6	11	28	37	3	2
	28A6I5: -2,6m	15	2	3	72	1	0,3
	28B6C9: -2,5m	10	6	7	57	10	2
	28B6G3: -2m	13	5	5	60	8,5	0,5
	28B6G5: -2,6m	13	9	6	67,5	4	0,2
	28C6I1: -1,8m	9	13	3	73,5	1	0,2
	28C4I3: -2,4m	12	10	7	66	2	0,2
	28D6G9: -0,8m	11	6	24	54	4	3

Tableau Ia. — Résultats des analyses granulométriques au sud de la Scarpe (après décalcification).

Localisation du secteur	Nature des matériaux	Echantillons et profondeur	Argile en % 0,002 mm	Limons fins en % 0,002 à 0,02 mm	Limons grossiers en % 0,02 à 0,05 mm	Sable fin en % 0,05 à 0,125 mm	Sables moyens en % 0,125 à 0,2 mm	Sables grossiers en % 0,2 mm		
De la Scarpe au talus "Marchiennes-Brillon" (résultats après décalcification)	Dépôts essentiellement sableux	21Q5E5 : -0,7m	10	5	6	26	3	47		
		21S5A5 : -2,2m	10	8	23	35	9	10		
		21S8A7 : -2,4m	14	4	6	35	12	20		
		21S9E1 : -2 m	8	10	10	37	11	14		
		21T8C3 : -0,9m	12	9	16	28	8	20		
		21T6C7 : -2m	10	8	12	32	18	19		
		21A5A9 : -0,6m	5	1	7	24	21	37		
		28A5I7 : -1,2m	6	2	7	40	18	18		
		28B4C5 : -2,5m	5	12	10	35	22	10		
		21Q8I3 : -1,7m	8	15	20	25	9	15		
		21T6C7 : -1m	14	13	22	25	7	13		
		21A7A5 : -1,2m	9	18	26	19	9	12		
		Au-delà du talus Marchiennes-Brillon (résultats sans décalcification)	Dépôts essentiellement sableux	21L11G9: -0,8m	15	5	8	30	16	26
				21M7F9 : -0,8m	20	6	11	17	17	29
21N8G3 : -1,1m	17			8	16	24	16	19		
21N11C2: -0,9m	15			5	21	24	11	24		
21O12E3: -1m	15			7	19	30	13	16		
21P8G7 : -0,65m	15			12	16	27	16	14		
21P9J1: -0,6m	17			7	9	34	20	13		
21P10G3: -1m	12			7	5	26	18	32		
21Q6D3: -1,7m	14			6	12	19	18	31		
21Q7E1: -1,25m	12			2	4	14	19	49		
21Q11E9: -2,5m	17			4	8	35	20	16		
21Q12E7: 0,05 -0,2m	8			12	14	28	21	17		
Dépôts mixtes	21N7C9: -0,6m			20	17	28	14	8	13	
	21N11G5: -0,6m			21	14	28	17	9	11	
	21O6I3: 0,05 -0,2m		12	13	27	17	16	15		
	21O7I1: -0,7m		19	15	25	15	11	15		
	21O7I9: -0,7m		23	5	11	21	17	23		
	21O9E1: 0,05 -0,2m		23	12	25	18	9	13		
	21O11A9: -0,5m		19	14	21	18	12	16		
	21O11I9: 0,2 -0,4m		21	16	26	18	10	9		
21P12G7: -0,6m	17		16	19	18	14	16			
21Q11E1: -0,75m	30		10	13	26	11	10			
21Q12E7: -1m	21	6	16	28	17	12				

Tableau Ib. — Résultats des analyses granulométriques au Nord de la Scarpe.

La mesure de l'état calcique des sédiments a été vérifiée à partir des analyses suivantes : pH, calcaire total, calcaire échangeable (tabl. IIa, IIb).

Les résultats montrent des valeurs plus élevées au Sud de la Scarpe (secteur plus proche du domaine crétacé). Cette influence s'étend sensiblement jusqu'au niveau de la limite de sédimentation sable fin et sable grossier et correspond approximativement au cours de la Scarpe. Ceci s'est trouvé vérifié par l'ensemble des analyses.

	Echantillons et profondeurs	Calcaire total %	Calcaire actif %	pH eau	pH KCl
Dépôts essentiellement sableux	28D6G9: -0,8 m	117,2	58,7	8,3	7,5
	28B6G5: -2m	19,2		8	7,3
	28C4I5: -2,4m	15			
	28A7I3: -2,2m	70,7	18,7	8,2	7,3
	28D6G2: -2,2m	39	34,3		

Tableau IIa. — Résultats des mesures de l'état calcique au Sud de la Scarpe.

La mesure du carbone total (méthode Anne) caractérise les dépôts organiques, bien visibles par ailleurs lors de la prospection (dépôts humifères).

A partir des analyses et des textures estimées *in situ*, les différents dépôts répertoriés lors de cette cartographie ont été distingués. Ils sont représentés sur la coupe Nord-Sud (fig. 2).

b) *Eléments de la genèse des sols.*

Bien qu'il s'agisse de dépôts parfois récents ou enfouis, l'aspect génétique des sols de la plaine n'est pas négligeable et permet de caractériser des matériaux ou des surfaces anciennes de sols.

Dans le secteur sud, sous les dépôts supérieurs, nous observons une surface plus tassée, sous laquelle un profil de sol marqué par des traces de matière organique montre le développement ancien d'une végétation.

Vers le Nord, la coloration brun-jaunâtre des dépôts limoneux moyens les apparente aux limons de versant des régions plus hautes. Quelques traces de matière organique, visibles dans leur partie terminale, laissent supposer le développement antérieur d'une végétation à leur surface.

Localisation du secteur	Echantillons et profondeur	Calcaire total %	calcaire actif %	CaO échangeable %	pH eau	pH KCl
De la Scarpe au talus Marchiennes - Brillon	28A5I7:-1,2m				8,4	7,45
	21A7A5:-1,2m				7,9	7,3
	21T8C3:-0,9m	traces	0		7,4	6,4
	21T6C7:-2m	0	2,5		6,6	5,8
	21A5A9:-0,6m				6,45	6,3
	21Q5E5:-0,7m				4,55	4,1
Au-delà du talus Marchiennes - Brillon	M11E91:-0,8m	0	0,3		7	6,6
	L10C3-1:0,05					
	-0,20m				7,55	7,25
	M1017-1:-0,60m	traces	7,5	3,25	6,65	6,20
	M1115-1:-1m				6,95	6,30
	M7A5-1:-0,9m	0	8,8	3,24	7,15	6,70
	M7F9-2:-0,8m	0	3,6		6,95	6,30
	M7C9-1:0,05					
	-0,20m	traces	7,5	3,95	7,70	7,40
	N11B9-3:-0,55m				6,75	6,40
	N9C4-2:-0,90m				7,20	6,65
	N11C2-3:-0,90m				7,25	6,10
	O7I1-1:-0,70m	0	1,2		6,70	6,30
	O7I9-1:-0,70m	traces	8,7		6,80	6,20
	O11A9-1:-0,90m	0	2,4	3,15	6,85	6,45
	O11I9-3:0,20					
	-0,40m	0	7,2	2,50	6,5	6
	P9J1-3:-0,65m	traces	6,3		7,05	6,60
	P8G7-1:-0,65m	traces	2,50		6,1	5,6
	P6C7-1:-0,55m	traces	3,8	1,67	6,55	6,30
	P12G7-1:-0,60m	1	7,3		7,65	7,25
	Q11E1-1:-0,75m				6,70	6,55
	Q7E1-1:-1,25m				4,2	4,0
Q10E3-1:-0,75m	3	7,5		7,80	7,55	
Q12E7-1:-1m				7,35	6,70	
Q12E7-1:0,05						
-0,20m				7,10	7,05	
M9E5-1:0,05						
-0,40m				6,85	6,40	
N11C5-1:-0,6m	0	2,5		6,50	5,95	
Q5E5-1:-0,75m	0	3,7		6,85	6,45	

Tableau IIb. — Résultats des mesures de l'état calcique au Nord de la Scarpe.

Sur l'ensemble de la plaine, la genèse des sols est liée principalement à l'hydromorphie en raison de la proximité de la nappe remontant fréquemment jusqu'à la surface du sol. La plupart des matériaux de la plaine présentent, dans leur partie supérieure, une coloration grise à gris-beige, plus ou moins bariolée par quelques taches d'oxydation due au battement de la nappe et, dans leur partie inférieure, une coloration gris bleutée provoquée par la présence permanente de la nappe (phénomènes de réduction). Deux dépôts font exception à cette règle : les limons moyens de la *plaine haute*, montrant une oxydation uniforme ancienne et non altérée par la remontée annuelle de la nappe ; les sables des bourrelets médians de la *plaine basse* toujours exondés et en voie de brunification.

L'hydromorphie peut encore se marquer à partir d'une accumulation de matière organique due au développement des végétaux en milieu humide. Les dépôts inférieurs ou moyens riches en matières organiques marqueront donc des phases anciennes d'inondation ou d'humidité permanente.

### CONCLUSION

Ce secteur de la plaine de la Scarpe comprend deux unités : une *plaine haute* formant terrasse, une *plaine basse*, séparée de la précédente par un léger talus et correspondant à la zone d'écoulement de la Scarpe.

Ce secteur, comme la plaine de la Scarpe, est limité par deux versants nord et sud. Le prolongement du versant nord n'a pu être observé sous la surface des alluvions, le versant sud semble au contraire se prolonger par une ancienne surface de sol s'enfonçant progressivement sous les dépôts les plus récents de la plaine. Toutefois, cette surface ne peut être considérée

avec certitude comme celle des sables tertiaires constituant le substrat de la plaine.

Sur la *plaine haute*, la succession de séquences sableuses et limoneuses permet d'envisager l'hypothèse de dépôts liés aux variations climatiques quaternaires. Dans la *plaine basse*, l'altitude inférieure de la zone d'écoulement de la Scarpe suggère un surcreusement de la partie sud de la plaine.

Quant aux bourrelets sableux, leur importance et leur disposition sur l'axe de la Scarpe nous amènent à les considérer, non pas comme des témoins tertiaires, mais comme une reprise d'alluvions sableuses sous forme dunaire.

Au-delà de ces distinctions, le cours de la Scarpe semble représenter une limite marquée :

— par un pourcentage de calcium plus important au Sud qu'au Nord, et

— par la présence de sables grossiers au Nord, fins au Sud.

L'importance du calcium au Sud s'explique facilement en raison de la proximité du domaine crétacé. La Scarpe constituant vraisemblablement la ligne de partage entre la zone sud riche en calcium et la zone nord moins pourvue en cet élément.

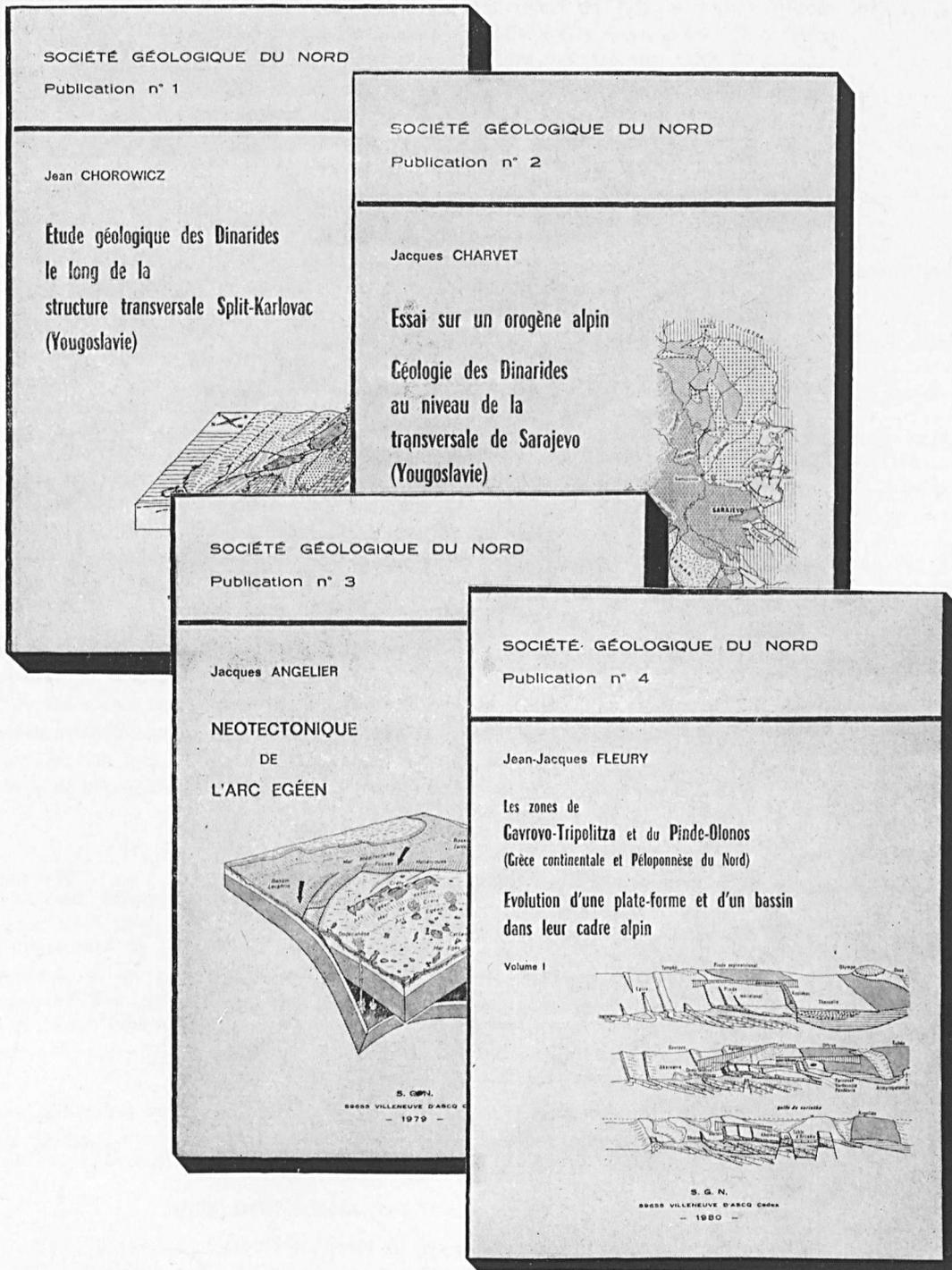
En ce qui concerne les sables, l'existence de deux provinces granulométriques est encore difficile à préciser en l'état actuel des connaissances. Il peut s'agir d'héritages simultanés nord et sud de caractères différents, limités par la Scarpe, ou d'une succession de dépôts distincts.

*Remerciements.* — Les auteurs remercient tout particulièrement M. le Professeur J. Sommé (Université des Sciences et Technique, Lille I) pour les fructueuses discussions qu'ils ont eues avec lui à l'occasion de ce travail.

### REFERENCES CITEES

- 1) FOURRIER H. — Etude pédologique dans la Plaine de la Scarpe (région de Marchiennes) rapports : Juillet 1980 et Mai 1981. Documents S.R.A.E.-I.S.A.).
- 2) GOSSELET J. (1898). — Alluvions de la Scarpe à Douai. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. XXVII, p. 2. Lille.
- 3) GOSSELET J. (1905). — Essai de comparaison entre les pluies et les niveaux de certaines nappes aquifères du Nord de la France. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. XXXIV, p. 162-188, 4 pl. Lille.
- 4) JELSKI G. (1968). — Coupe de la Vallée de la Scarpe à Vitry-en-Artois. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. LXXXVIII, p. 119-122, 1 fig. Lille.
- 5) KOSZAREK E. (1981). — Pédologie et humidité des sols dans la plaine de la Scarpe. D.E.A., Lille, 6 ann., 22 p.
- 6) LAPORTE G. et MASSON F.X. (1974). — Méthodologie de la prospection pédologique des terrains quaternaires. Document S.R.A.E.
- 7) LEQUEUX A. (1934). — Les alluvions de l'Escaut et de la Scarpe d'après de nouveaux sondages. *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. LIX, p. 108-118, 1 fig. Lille.
- 8) MASSON F.X. (1979). — Recherches sur les sols et leur cartographie dans la plaine maritime des Wateringues du Nord et du Pas-de-Calais. *Thèse 3<sup>e</sup> cycle*, Lille, 124 p.
- 9) SOMMÉ J. (1975). — Les plaines du Nord de la France et leur hordure. Etude géomorphologique. *Thèse*, 2 vol., 790 p.





Ces fascicules sont en vente (\*) au Siège de la Société Géologique du Nord,  
59655 Villeneuve d'Ascq Cedex

Publication n° 1. — J. Chorowicz .....	130,00 F H.T.
Publication n° 2. — J. Charvet .....	150,00 F H.T.
Publication n° 3. — J. Angelier .....	140,00 F H.T.
Publication n° 4 (2 volumes). — J.J. Fleury .....	175,00 F H.T.
Publication n° 5 (2 volumes). — M. Cousin .....	175,00 F H.T.

(\*) Les membres abonnés de la S.G.N. bénéficient d'une réduction de 20 % sur un exemplaire de chacune de ces publications.



Sont en vente au Siège de la Société :

#### MEMOIRES (\*)

Tome I, n° 1. - Ch. BARROIS, <i>Recherches sur le terrain crétacé de l'Angleterre et de l'Irlande</i> , 1876, 232 p.	336,00 F.
n° 2. - P. FRAZER, <i>Géologie de la partie Sud-Est de la Pensylvanie</i> , 1882, 178 p.	252,00 F.
n° 3. - R. ZEILLER, <i>Mémoire sur la flore houillère des Asturies</i> , 1882, 24 p.	36,00 F.
Tome IV, n° 1. - J. GOSSELET, <i>Etudes sur les variations du Spirifer Verneuilli</i> , 1894, 63 p., 7 pl.	90,00 F.
Tome VI, n° 1. - P. BERTRAND, <i>Etude du stipe de l'Adelophyton jutleri</i> B. Renault, 1907, 38 p., 4 pl.	85,00 F.
n° 2. - J. GOSSELET, Ch. BARROIS, M. LERICHE, A. CREPIN, P. PRUVOST, G. DUBOIS, <i>Faune silurodévonienne de Liévin</i> , 1912-1920. (Fasc. 1 épuisé). Fasc. 2	336,00 F.
n° 3. - V. COMMONT, <i>Saint-Acheul et Montières : Notes de Géologie, de Paléontologie et de Préhistoire</i> , 1909, 68 p., 3 pl.	156,00 F.
Tome VII, n° 1. — P. BERTRAND, <i>Etude des Stipes d'Asterochloena laxa</i> Stenzel, 1911, 72 p., 6 pl.	102,00 F.
Tome VIII, n° 2. — Ed. LEROUX, <i>Le tunnel de l'Ave Maria. Observations géologiques et hydrologiques sur le plateau et la falaise au Sud de Boulogne-sur-Mer</i> , 1929, 50 p., 5 pl.	120,00 F.
Tome IX, n° 1. - G. DUBAR, <i>Etude sur le Lias des Pyrénées françaises</i> , 1925, 332 p., 7 pl.	432,00 F.
n° 2. - Dom Grégoire FOURNIER et P. PRUVOST, <i>Description des poissons élasmobranches du marbre noir de Denée</i> , 1926, 23 p., 6 pl.	96,00 F.
Tome X, n° 2. - J.W. LAVERDIERE, <i>Contribution à l'étude des terrains paléozoïques des Pyrénées occidentales</i> , 1931, 132 p., 8 pl.	180,00 F.
Tome XII. — D. LE MAITRE, <i>Etude sur la Faune des Calcaires dévoniens du Bassin d'Ancois</i> , 1934, 263 p., 18 pl.	336,00 F.
Tome XIII. — P. BRICHE, P. DANZE-CORSIN et J.P. LAVEINE, <i>Flore infraliasique du Boulonnais (Macroet Microflore)</i> , 1963, 145 p., 11 pl.	252,00 F.
Tome XIV. — G. WATERLOT, <i>Les Gigantostrocés du Siluro-Dévonien de Liévin</i> , 1966, 23 p., 5 pl.	84,00 F.
Tome XV. — J. MANIA, <i>Gestion des Systèmes aquifères. Applications au Nord de la France</i> , 1978, 228 p.	180,00 F.

#### FASCICULES SPECIAUX (\*)

« Géologie du Nord de la France » (T. LXXXIX, fasc. 1)	85,00 F.
« Centenaire de la S.G.N. » (T. XC, fasc. 4)	100,00 F.
« Rupture des roches et massifs rocheux » (T. XCV, fasc. 3)	70,00 F.
« Données nouvelles sur le Paléozoïque de l'Europe occidentale » (T. XCVI, fasc. 4 et T. XCVII fasc. 1)	200,00 F.
« Apports récents à la Géologie du Gondwana » (T. XCVII, fasc. 4)	150,00 F.
« Géologie de l'Europe, du Précambrien aux bassins sédimentaires post-hercyniens » (T. XCIX, fasc. 1)	150,00 F.

#### PUBLICATIONS (\*)

Publication N° 1. — J. CHOROWICZ, <i>Etude géologique des Dinarides le long de la transversale Split-Karlovac (Yougoslavie)</i>	130,00 F.
Publication N° 2. — J. CHARVET, <i>Essai sur un orogène alpin : Géologie des Dinarides au niveau de la transversale de Sarajevo (Yougoslavie)</i>	150,00 F.
Publication N° 3. — J. ANGELIER, <i>Néotectonique de l'arc égéen</i>	140,00 F.
Publication N° 4. — J.J. FLEURY, <i>Les zones de Gavrovo-Tripolitza et du Pinde-Olonos (Grèce continentale et Péloponnèse du Nord). Evolution d'une plate-forme et d'un bassin dans leur cadre alpin</i>	175,00 F.
Publication N° 5. — M. COUSIN, <i>Les rapports Alpes-Dinarides. Les confins de l'Italie et de la Yougoslavie</i>	175,00 F.

<i>Esquisse géologique du Nord de la France</i> , par J. GOSSELET, Fascicule IV (Terrains quaternaires)	29,00 F.
<i>Ecorché géologique infra-mésozoïque</i> (extrait de « Contribution à la connaissance des bassins paléozoïques du Nord de la France », présentée par C.F.P. (M), COPESEP et S.N.P.A.)	50,00 F.

#### SERIE DOCUMENTATION (Pochettes de 6 Diapositives avec notice) (\*)

Série I. — Paysages du Nord de la France au cours des temps géologiques	30,00 F.
Série II. — Aperçu sur les microfaciès de la craie	30,00 F.
Série III. — Les Nannofossiles calcaires de la craie	30,00 F.
Série IV. — Pétrographie des Houilles	30,00 F.
Série V. — La flore houillère. 1° les plantes à feuilles de Fougères	30,00 F.
Série VI. — Les étapes de la Préhistoire	30,00 F.
Série VII. — Reconstitution de Vertébrés sans mâchoires (« Agnathes ») du Primaire	30,00 F.
Série VIII. — Le gisement paléolithique de Biache-Saint-Vaast (Pas-de-Calais). - 1) Les fouilles et le cadre stratigraphique	35,00 F.
Série IX. — Le gisement paléolithique de Biache-Saint-Vaast (Pas-de-Calais). - 2) Les vestiges humains, l'industrie lithique et la grande faune	35,00 F.

Les membres abonnés bénéficient d'une réduction de 20 % sur un exemplaire de chacune de ces publications.

Les prix sont augmentés des frais de port et d'emballage quand les volumes ne sont pas pris directement au dépôt.

# SOMMAIRE

Tome CII

1982

1<sup>er</sup> trimestre

---

	pages
P. MICONNET. — Précisions stratigraphiques et tectoniques dans un secteur du Lagonegro (Italie méridionale) .....	17
T. HOLTZAPFFEL et J. FERRIERE. — Minéraux argileux de roches anté-Crétacé supérieur d'Othrys (Grèce continentale) : mise en évidence d'une diagenèse .....	25
R. GOURVENNEC et P.R. RACHEBŒUF. — <i>Meristella renaudae</i> n. sp., nouveau Meristelliné (Athyridina, Brachiopoda) du Gédinnien inférieur du Massif Armoricaïn (France) .....	33
H. FOURRIER et F.X. MASSON. — Reconnaissance des dépôts sédimentaires, matériaux originels des sols de la région de Marchiennes (plaine de la Scarpe) .....	41

© 1982 Société géologique du Nord Editeur, Lille

Toute reproduction, même partielle de cet ouvrage est interdite. Une copie ou reproduction par quelque procédé que ce soit, photographie, microfilm, bande magnétique, disque ou autre, constitue une contrefaçon passible des peines prévues par la loi du 11 mars 1957 sur la protection des droits d'auteur.

Imprimé en France (Printed in France)