

Le Permien du forage de Sancerre-Couy : dépôts de plaine d'inondation

Fabienne ORSZAG-SPERBER ⁽¹⁾, Pierre FREYTET ⁽¹⁾, Marie-Luce LEBRETON ⁽¹⁾

Mots-clés : Coupe sondage, Permien, Sédimentation fluviatile, Plaine inondable, Biostratigraphie, Paléoclimat. Cher département (Sondage GPF Sancerre-Couy), Bassin parisien.

La série permienne atteint 115 m d'épaisseur de 925,35 m à 809,85 m (fig. 1).

Description de la série

Il n'est pas aisément de préciser pour cette série, très peu épaisse, et essentiellement continentale, les limites avec les séries qui l'encadrent. Les attributions stratigraphiques posent des problèmes liés à la rareté des fossiles dans de telles séries rouges, mais aussi à la signification de ces rares faunes (voir paragraphe 2).

Cependant, le Permien est discordant sur les dépôts tectonisés et redressés attribués au Stéphanien.

En ce qui concerne la limite Permien-Trias, nous avons pris en compte les critères adoptés par P. Marteau *et al.* (1987) : une légère discordance et un changement discret de la couleur des sédiments. Ces auteurs donnent la description suivante de la série : « La base du Permien est composée de 4,5 m de grès et de conglomérats bréchiques polygéniques, alternant avec des pélites. Les récurrences conglomératiques se manifestent ensuite de plus en plus faiblement jusqu'à 902,70 m, en alternance (912,25 à 916,55 m), ou imbriquées dans un ensemble gréso-argileux de couleur gris-violacé à brun-rouge avec des passées gris-vert. Entre 902,70 et 809,85 m se succèdent des niveaux de 4 à 15 m de puissance, à dominante tantôt de grès fins argileux, tantôt de siltites et d'argilites gréseuses, de couleur rouge brique, avec quelques rares lits millimétriques noirs ».

Interprétation sédimentologique de la série du Permien

Les sédiments essentiellement gréso-pélitiques, de couleur rouge à l'exception de niveaux marmori-

sés et de niveaux carbonatés déferruginisés indiquent un milieu de dépôt de plaine d'inondation avec locallement des chenaux. En effet, à la base de la série, on observe des niveaux plus grossiers, peu ravinants, de grès grossiers à grès conglomératiques et poudingues à éléments variés dont des galets volcaniques et autres galets de provenance locale. Dans les niveaux fins, des ripple-marks indiquent l'existence de courants. Des bioturbations (terriers) sont assez rares. La marmorisation des sédiments à 891,30 et 919,10 m par exemple, montre qu'il y avait une oscillation de la nappe phréatique, déterminant une pédogenèse hydromorphe (P. Freytet et J.-L. Plaziat, 1982).

Les niveaux conglomératiques comportent des éléments relativement peu grossiers (centile : 5 cm). Cela pourrait suggérer que les reliefs de bordure de bassin étaient peu accusés.

Six niveaux carbonatés ont été observés (M.-L. Lebreton, 1990 ; P. Freytet *et al.*, 1991, 1992) avec, presque en alternance, des pélites à Ostracodes. Les niveaux carbonatés sont actuellement entièrement dolomitisés, mais on peut distinguer divers faciès : dolomie saccharoïde, stromatolites (fig. 2 et pl. 1) oolites déformées (pl. 2) oncolites, croûte pédologique et croûte stromatolitique continentale (dolocrète), nodules dolomitiques remplaçant probablement des évaporites (anhydrite) (fig. 3). Ces roches sont également imprégnées d'hématite en très petits grains, à l'échelle de l'échantillon et de la lame mince.

La présence de ces carbonates est un phénomène assez rarement observé dans les séries permianes françaises. Cependant, ils ont déjà été signalés : dans le sud du bassin de Paris (C. Mégnien, 1980), notamment dans les bassins de Contres-Bourges et d'Arpheuilles (calcaire dolomitique oolitique : S. Sapin, 1967).

Au point de vue structural, les couches permianes sont généralement subhorizontales, et légèrement affectées par des fissures ou des petites fractures striées.

(1) Université Paris XI, Laboratoire de Sédimentologie, Orsay.

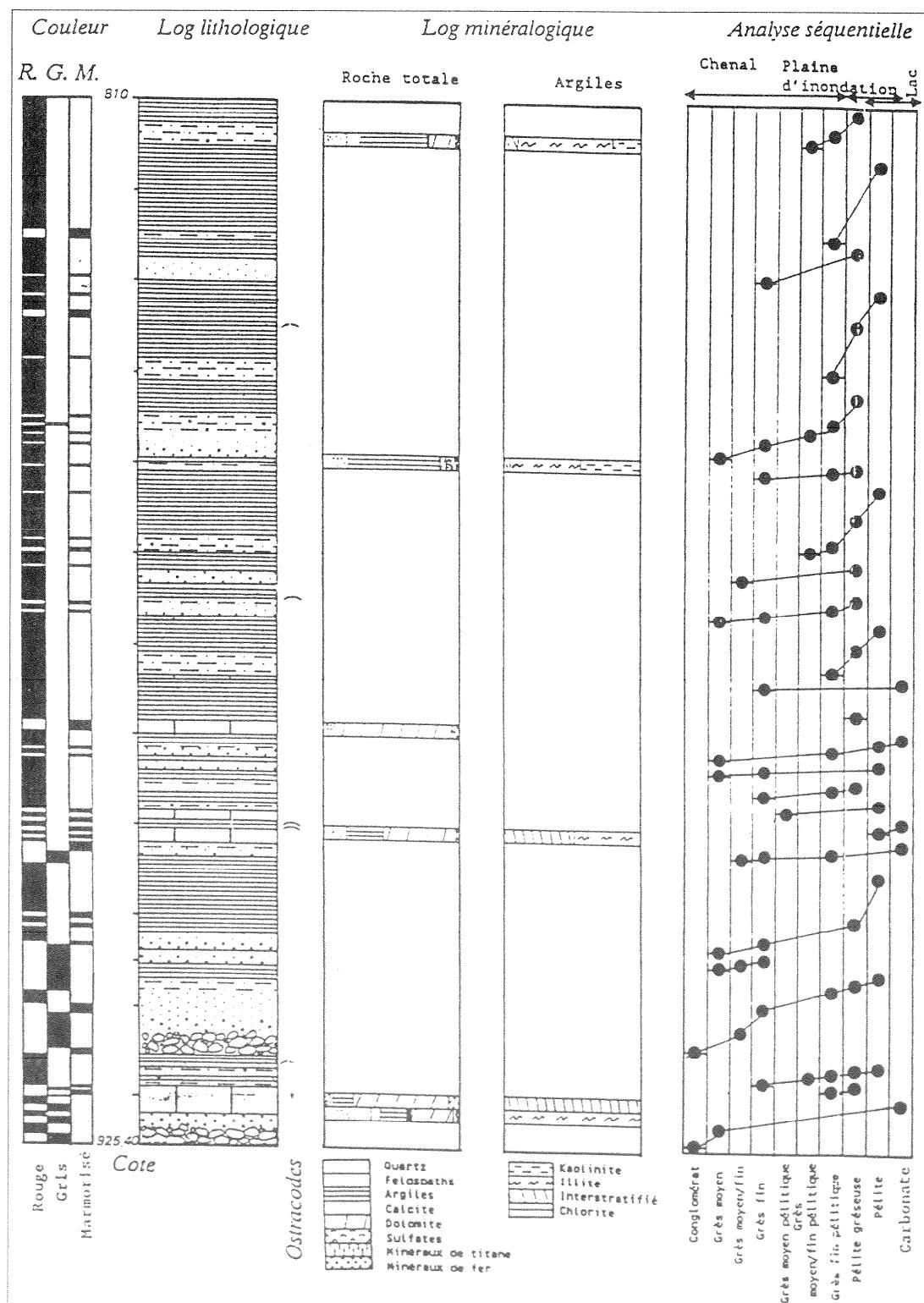


Fig. 1. - Log composite du Permien du sondage de Couy (810-925,40 m).

Données biostratigraphiques

Les indicateurs biostratigraphiques sont assez ténus. En palynologie, on signale la présence de rares spores monolètes (*Spinosporites spinosus*, *Laecigatosporites vulgaris*, *Thymospora* sp.) ou trilètes (*Verrucosporites*) à 914,90 et 918,75 m qui, seules, ne permettent pas de trancher entre un âge carbonifère et un âge permien (G. Farjanel, in P. Marteau *et al.*, 1987).

Il en est de même pour les plantes fossiles recueillies à 876,15 m (Pecopteridés) et à 877,10 m (Cordaïtés) qui sont répandues dans tout le Paléozoïque supérieur (D. Primey, in P. Marteau *et al.*, 1987).

Cinq niveaux sur 24 étudiés ont fourni des ostracodes (F. Lethiers in M.-L. Lebreton *et al.*, 1988). Il s'agit d'empreintes externes de valves lisses et de moules internes à contours ovoïdes. La conservation assez pauvre laisse reconnaître des restes d'empreintes

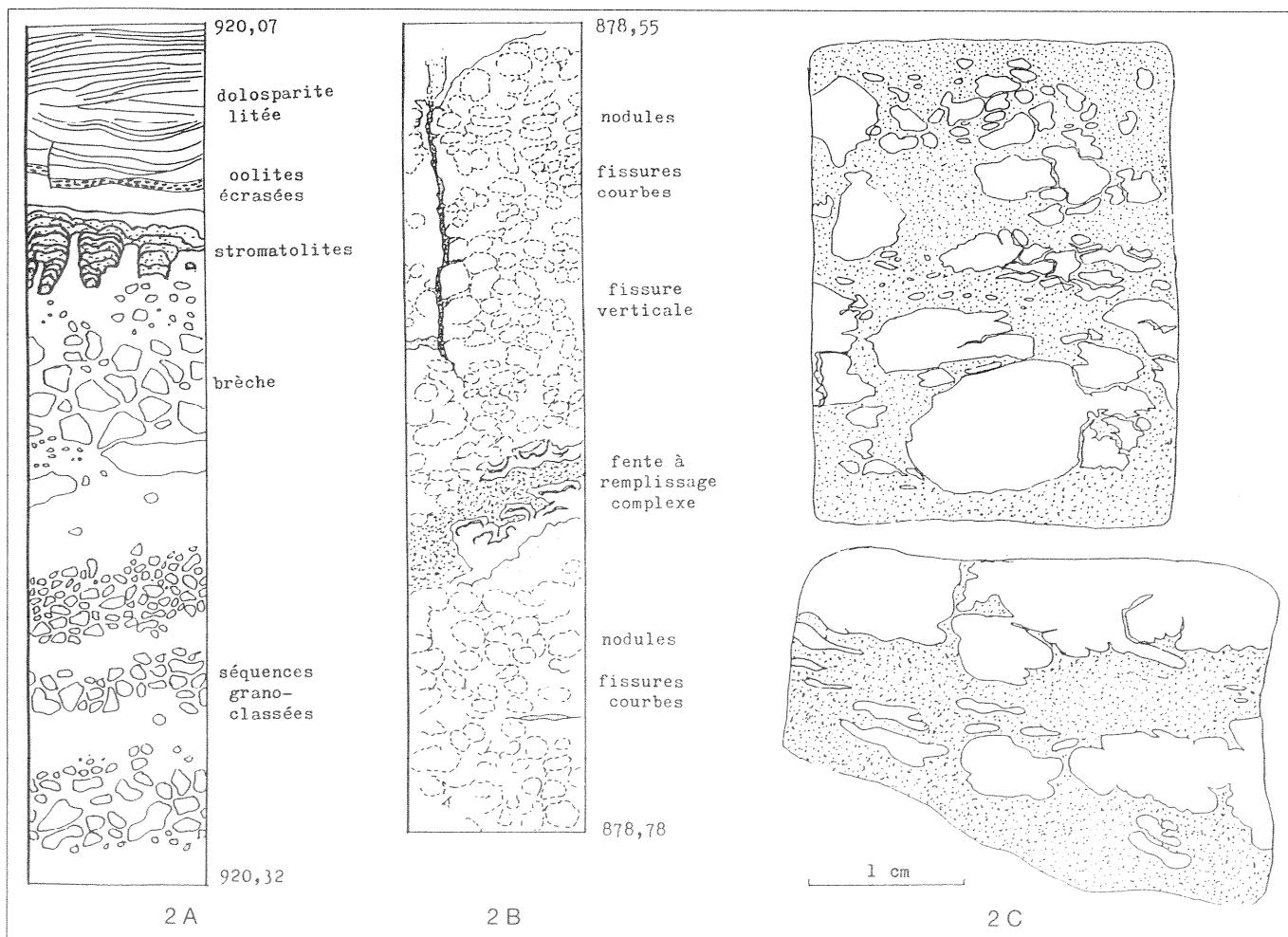


Fig. 2. - Permien du sondage de Couy.

A gauche et au milieu (2A et 2B), dessins de sections de carottes montrant divers faciès carbonatés (dolomitiques). Seuls les éléments des brèches sont en quartz ou en roches effusives.

A droite (2C), dessins de lames minces montrant les nODULES dans la dolomie. Ces nODULES s'individualisent grâce à une fissuration plane ou courbe du matériel matriciel. Le matériel initial était probablement calcitique, dolomitisé ultérieurement.

des muscles adducteurs « en rosette » caractéristiques des *Darwinula* et peut-être du type à « doubles rangées » de *Suchonella* (fig. 4). Ces espèces, au moins sept, appartiennent à la super-famille *Darwinulacea* Brady et Norman 1889. Leur mauvaise conservation ne permet qu'une détermination en nomenclature ouverte. Les *Darwinulacea* sont des Ostracodes d'eau douce et atteignent leur diversification maximale dans les lacs d'Europe orientale et de Sibérie, au Permien supérieur et Trias inférieur, sous des climats arides et semi-arides (Neustrueva Yu, 1971). A Couy, la diversité des tailles des individus (0,25 à 0,80 mm) et la présence d'empreintes aplatis de valves contigües d'une même carapace prouvent l'autochtonie de cette faune. Les associations sont assez pauvres, une à cinq espèces, et en petit nombre d'exemplaires. Dans le Kouzbass (sud-ouest de Sibérie) des caractères identiques ont été attribués à un dépôt distal dans un lac dont le fond est riche en matière organique. D'une façon générale, les Ostracodes ont besoin d'un minimum de matière organique pour vivre ; à Couy, celle-ci a probablement été détruite au cours de la diagenèse.

Ces espèces évoquent des associations bien connues dans le Permien supérieur de la plate-forme russe, spécialement dans le bassin du Kouznetsk (Kouzbass), sans qu'il soit possible de proposer une attribution chronostratigraphique plus précise. Cette série peut donc être provisoirement attribuée au Permien supérieur, dans l'attente de datations nouvelles.

Indications sur le climat du Permien de la région de Couy

Ces données permettent de proposer une reconstitution des conditions climatiques. Les sédiments ne sont pas régulièrement rouges et présentent localement des décolorations grises. Pour expliquer cette marmorisation, il est nécessaire d'envisager un climat permettant la réduction du fer ferrique qui est liée à la présence périodique, plus ou moins abondante, de matière organique dans le milieu de sédimentation. Ceci est compatible avec un climat semi-aride à tropical sec.

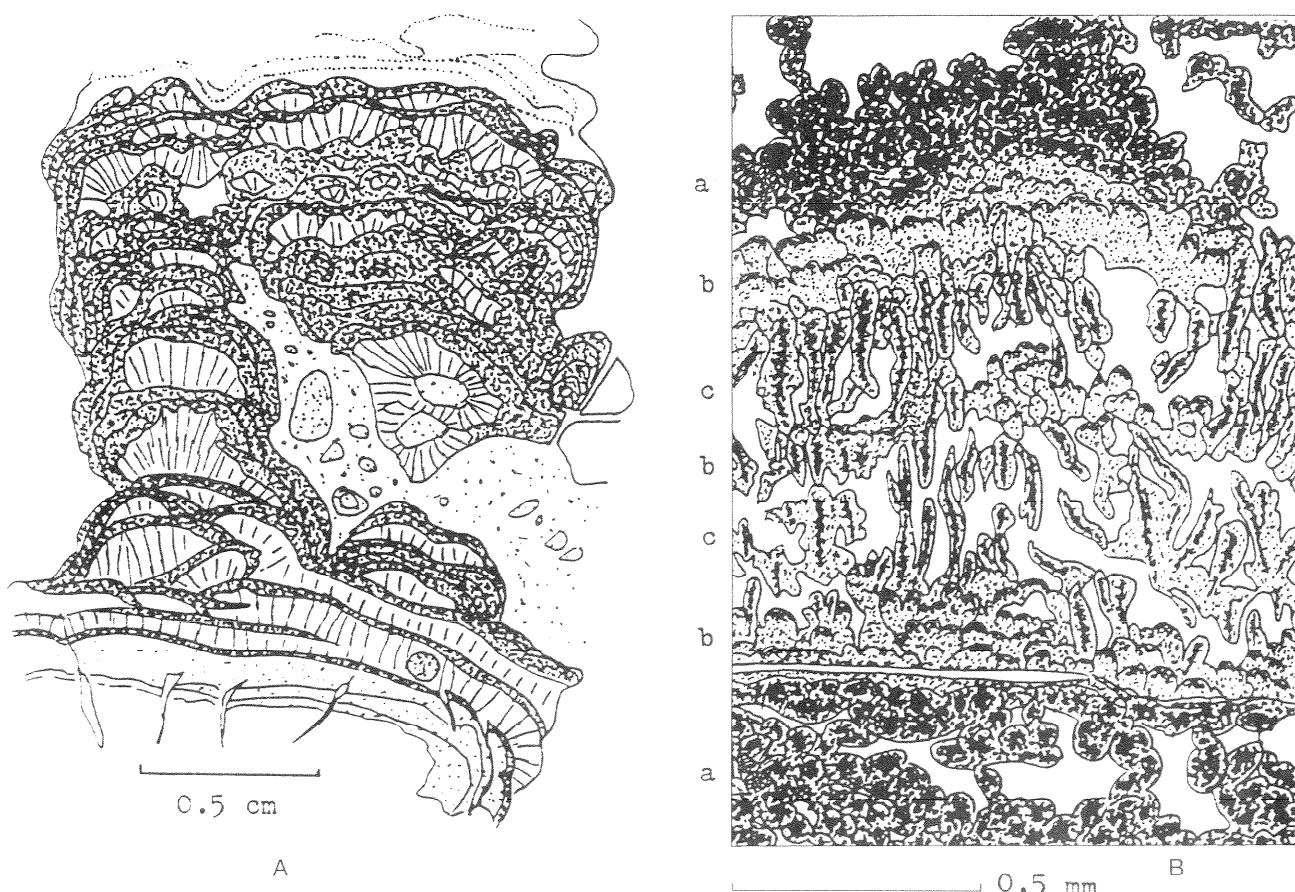


Fig. 3. - Stromatolites du niveau 921,15 du sondage de Couy.

A gauche (A), dessin de la lame mince entière, montrant un édifice massif à la base, surmonté de deux petites colonnettes. Il existe du sédiment interne (formé de grains de quartz, de roches effusives et de débris carbonatés) entre les colonnettes. Le pointillé schématise des lamination sombres, micritiques, et les traits rayonnants les zones à filaments rayonnants prédominants.

A droite (B), dessin de lame mince d'après photo : a, zones à grumeaux micritiques ; b, lamination micritiques montrant quelques ondulations ; c, lamination à gros filaments (jusqu'à 50 µm de diamètre).

Les minéraux actuellement présents sont la dolomite et l'hématite.

avec une saison humide brève, permettant les dépôts laminés cycliques. Quelques lacs plus durables ont pu recevoir une sédimentation pétifique et être colonisés pendant un temps par une faune d'Ostracodes d'eau douce. Pendant les périodes sèches, les eaux de ces lacs étaient salées du fait d'une évaporation intense, ce qui permettait le développement de stromatolites et d'oolites littorales (cf. le Grand Lac Salé in G.M. Friedman, 1964 et la Laguna Madre, A.J. Eardley, 1938) et le dépôt d'évaporites.

Place de la série permienne dans le contexte paléogéographique régional

La série permienne, peu épaisse, avec sans doute une lacune du Permien inférieur, semble indiquer que la région fonctionnait déjà en horst au moment du dépôt. Ceci explique aussi la différence d'épaisseur que l'on trouve dans les séries attribuées au « Carbonifère-Permien », dans les bassins sous couverture de cette région (M. L. Lebreton, 1990).

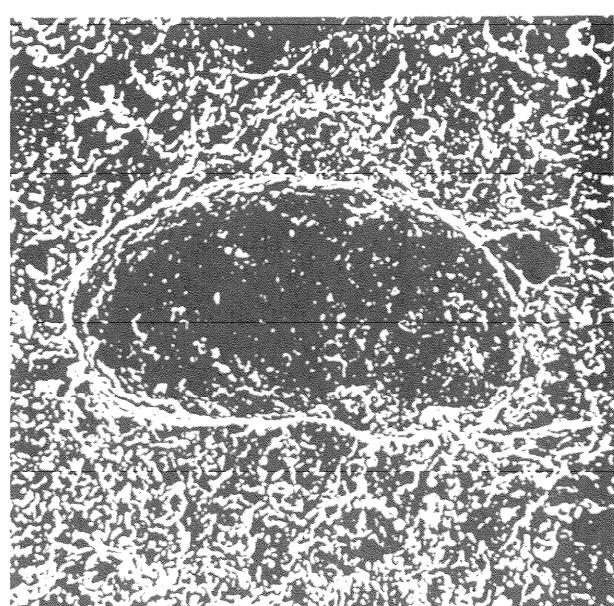


Fig. 4. - *Darwinulina* cf. *aronovae* Belousova, 1956. Empreinte externe d'une valve (échantillon prélevé à 889,05 m) ($\times 100$).

Comme le montre l'étude de profils sismiques (bassin de Contres, S. Bouas, 1987), les dépôts permiens scellent les morphologies en horsts et demi-grabens mises en place depuis le Carbonifère, par une tectonique en distension reconnue dans le nord du Massif central (L. Courel, 1987), dans les bassins permiens de Lodève et de Saint-Affrique (G. Santouil, 1980), de Rodez (D. Bonijoly, 1982), etc.

Cette série permienne correspond à une sédimentation de type plaine alluviale d'inondation avec dépôts fluviatiles et présence de dépressions lacustres temporaires de type playa dans un paysage à la topographie très peu contrastée. L'existence de niveaux carbonatés dans une formation essentiellement gréso-pélitique dans laquelle se trouvent des niveaux à ostracodes, nécessite une alternance saisonnière au sein d'un climat semi-aride à tropical sec.

Références

- BONJOLY D. (1982). - Inventaire des ressources nationales de charbon. Géologie prévisionnelle des charbons. Recherche de terrains houillers sous couverture sédimentaire dans le Sud-Ouest du Massif central. Rapport BRGM 82 SGN 401 GEO, 56 p.
- BOUAS S. (1987). - Les bassins permo-carbonifères du Sud du bassin de Paris. Rapport de stage DEA, Orsay.
- COUREL L. (1987). - Stages in compaction of peat, examples from the Stephanian and Permian of the Massif central, France. *J. geol. Soc. London*, **144**, part 3, pp. 489-493.
- EARDLEY A.J. (1938). - Sediments of Great Salt Lake, Utah. *Bull. Amer. Ass. Petr. Geol.*, **22**, pp. 1305-1411.
- FREYTET P., PLAZIAT J.-L. (1982). - Continental carbonate sedimentation and pedogenesis. Late Cretaceous and early Tertiary of Southern France. In : Contributions to Sedimentology, n° 12, 213 p.
- FREYTET P., LEBRETON M.-L., ORSZAG-SPERBER F. (1991). - Sedimentary expression of fluctuating carbonates in a Permian lake (Paris Basin). Sedimentation and paleolimnological records of salin lakes Saskaean, abstract.
- FREYTET P., LEBRETON M.-L., PAQUETTE Y. (1992). - The carbonates of the Permian lakes of North Massif central, France. *Carbonates and Evaporites*, **7**, n° 2, pp. 122-131.
- FRIEDMAN G.M. (1964). - Early diagenesis and lithification in carbonate sediments. *J. Sedim. Petr.*, **34**, pp. 777-813.
- LEBRETON M.-L. (1990). - Les bassins stéphano-permiens du Sud du bassin de Paris : contrôle structural et sédimentologie. Thèse Doctorat, Paris XI, Orsay, 155 p.
- LEBRETON M.-L., FREYTET P., LETHIERS F., LORENZ J., ORSZAG-SPERBER F., QUENARDEL J.-M. (1988). - Présence et signification de niveaux carbonatés et de niveaux à Ostracodes dans le Permien du forage de Sancerre-Couy (Géologie profonde de la France). *C.R. Acad. Sci. Fr.*, **306**, (2), pp. 1023-1030.
- MARTEAU P., COUREL L., FARJANEL G., GIOT D., PRIMEY D. (1987). - Le Permien. Documents du BRGM, n° 136, pp. 31-33.
- MEGNIEN C. (1980). - Synthèse géologique du bassin de Paris. *Mém. BRGM*, n° 101, 466 p.
- NEUSTREVA-I-YU (1971). - Sur la paléoécologie des Ostracodes d'eau douce du Permien supérieur et du Trias inférieur du bassin houiller de Kouznetsk. In : Paleoecology of Ostracodes. *Bull. Centr. Rech. Pau*, **5** (suppl.), pp. 747-754.
- SANTOUIL G. (1980). - Tectonique et microtectonique comparée de la distension permienne et de l'évolution post-triasique dans les bassins de Lodève, Saint-Affrique et Rodez (France SE). Thèse 3^e cycle, Montpellier.
- SAPIN S. (1967). - Principaux résultats géologiques des travaux d'exploration réalisés par la Société nationale des pétroles d'Aquitaine dans le Sud-Ouest du bassin de Paris. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (7), **9**, pp. 327-354.

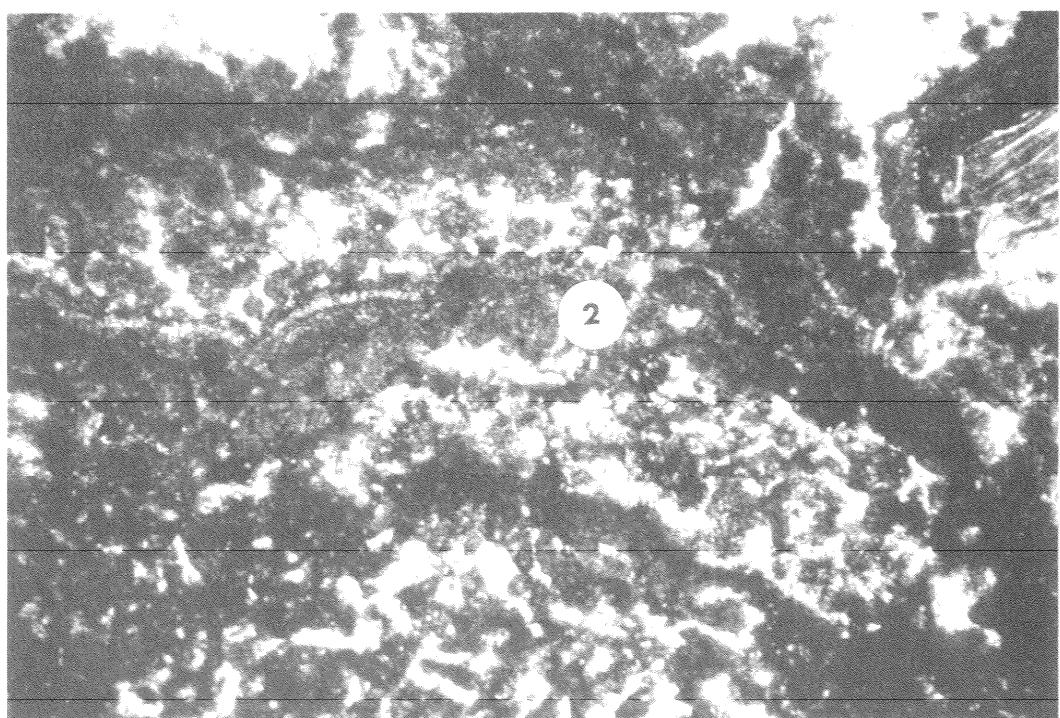


PLANCHE I

Les STROMATOLITES

Détail de la structure des stromatolites à la profondeur 921,15 m. Noter l'alternance de lits micritiques (1) plus ou moins sombres, et de lits à gros filaments (2).

Le trait représente 500 µm

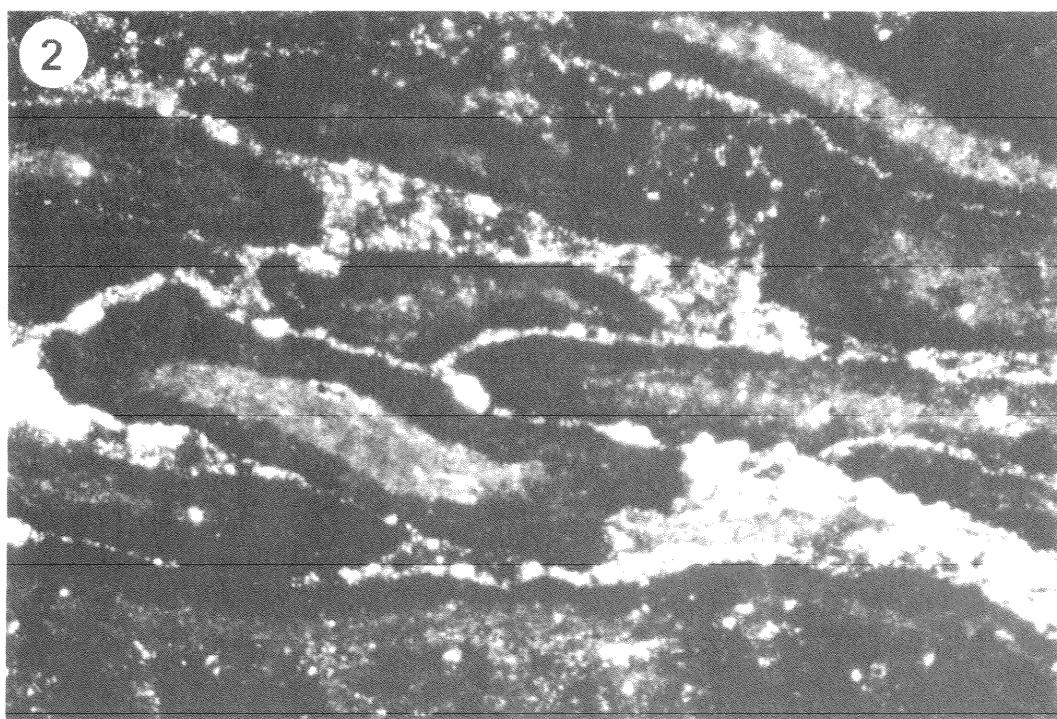
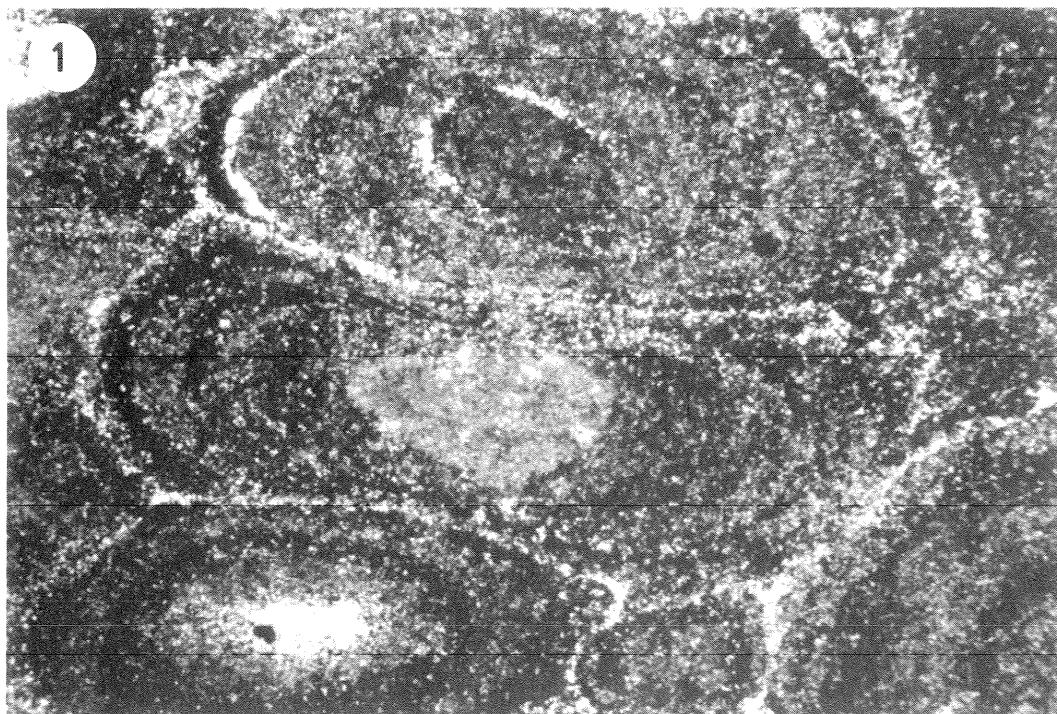


PLANCHE II

Les OOLITES

1) Oolites peu déformées (profondeur 891,18 m). Elles sont imprégnées de petits grains d'hématite, de façon inégale selon les couches concentriques. On note (1) des plages décolorées, ce qui est sans doute dû à un phénomène de réduction : circulation de nappes aquifères profondes ou phénomène superficiel de type « sols hydromorphes ».

2) Oolites très écrasées (niveau 920,12 m). Il s'agit sans doute d'un phénomène de diagenèse précoce.

Le trait représente 500 µm