

Le Trias du forage de Sancerre-Couy : la transgression triasique est le témoin d'un haut niveau marin ladinien

Marie-Camille ADLOFF⁽¹⁾, Louis COUREL⁽²⁾, Jeanne DOUBINGER⁽¹⁾,
Denis GIOT⁽³⁾, Patrick LACOMBE⁽¹⁾, Pascal MARTEAU⁽³⁾

Mots-clés : Coupe sondage, Trias, Palynomorphe, Biostratigraphie, Transgression.
Cher département (Sondage GPF, Sancerre-Couy), Bassin parisien.

L'épaisseur totale de la série triasique à Couy est relativement réduite (250 m) de 809,80 m à 559,60 m. Elle est moins anhydritique et plus gréseuse que dans les sondages de Saint-Georges-sur-Moulon et de Brécy.

Elle débute dans le Trias moyen et se développe jusqu'au Trias supérieur représenté par l'Argile de Châlain. Deux associations palynologiques donnent des repères stratigraphiques importants dans la partie inférieure de la série anhydritique ; la première, entre 710,05 et 712,60 m appartient encore au Ladinien supérieur, tandis que la seconde, entre 697,45 et 699,45 m est caractéristique du Carnien.

Description de la série

(M.-C. Adloff *et al.*, 1987 ; L. Courel *et al.*, 1990)

Cette série peut être divisée en cinq ensembles de la base au sommet (fig. 1) :

- grès argileux de base (73,70 m)
- grès infra-anhydritique (21,70 m) :
- argile à anhydrite (56,06 m) :
- grès argileux supra-anhydritique (71,34 m) :
- argile de Châlain (27,40 m).

Premier ensemble : Grès argileux de base (809,80 à 736,10 m). Il montre un affinement granulométrique, depuis le contact avec le Permien jusqu'au sommet (pl. 1, photo 5). On observe la succession de séquences silico-clastiques granodécroissantes comportant des conglomérats de type « channel fill », des grès à rides de courant et des siltites bioturbées à indices de pédogenèse ; la couleur est rougeâtre. Cette série est interprétée comme fluviatile.

Deuxième ensemble : Grès infra-anhydritique (736,10 à 714,4) (fig. 2). Il a une granulométrie légèrement supérieure à celle des grès sous-jacents, de petites séquences métriques granodécroissantes, une couleur parfois plus grise et présente un envahissement progressif par l'anhydrite (pl. 1, photos 1 et 4).

Ces grès infra-anhydritiques, comme la base des Argiles à anhydrite sus-jacentes (troisième ensemble, cf. *infra*), montrent des séquences granodécroissantes gréso-silteuses. La séquence élémentaire de dépôt, épaisse d'un mètre en moyenne, comporte les trois termes suivants, particulièrement entre 714,4 et 718 m :

- des grès grossiers à moyens avec des galets mous de siltites ou de nodules sulfatés remaniés ;
- des grès moyens à fins bien triés, organisés en foresets à granodécroissance de la base des lames de progradation à leur sommet, soulignés par des drapages fins argilo-organiques. Le raccordement des lames avec la surface de base du foreset est tangentiel. Cette organisation montre qu'il s'agit d'un dépôt sous tranche d'eau faible, constante sur une grande surface, par un courant peu ou pas chenalisé et constant pendant une certaine durée ;
- des grès silteux et siltites rouges ou vertes à nodules sulfatés. Les nodules sont particulièrement denses entre 10 et 20 cm sous le sommet de la séquence qui est parfois légèrement tronqué.

Une telle succession élémentaire suggère le comblement répété d'un domaine lagunaire à tranche d'eau d'épaisseur centimétrique à métrique, régulière sur une grande surface. En fin de séquence, l'envasement par des argilites silteuses dolomitiques est total et des sulfates peuvent précipiter à l'intérieur de la boue sous forme de nodules précoce.

(1) Université de Strasbourg, Centre de Sédimentologie et de Géochimie de la Surface, Strasbourg.

(2) Université de Dijon, Institut des Sciences de la Terre, Dijon.

(3) BRGM, SGN/Département Géologie, Orléans.

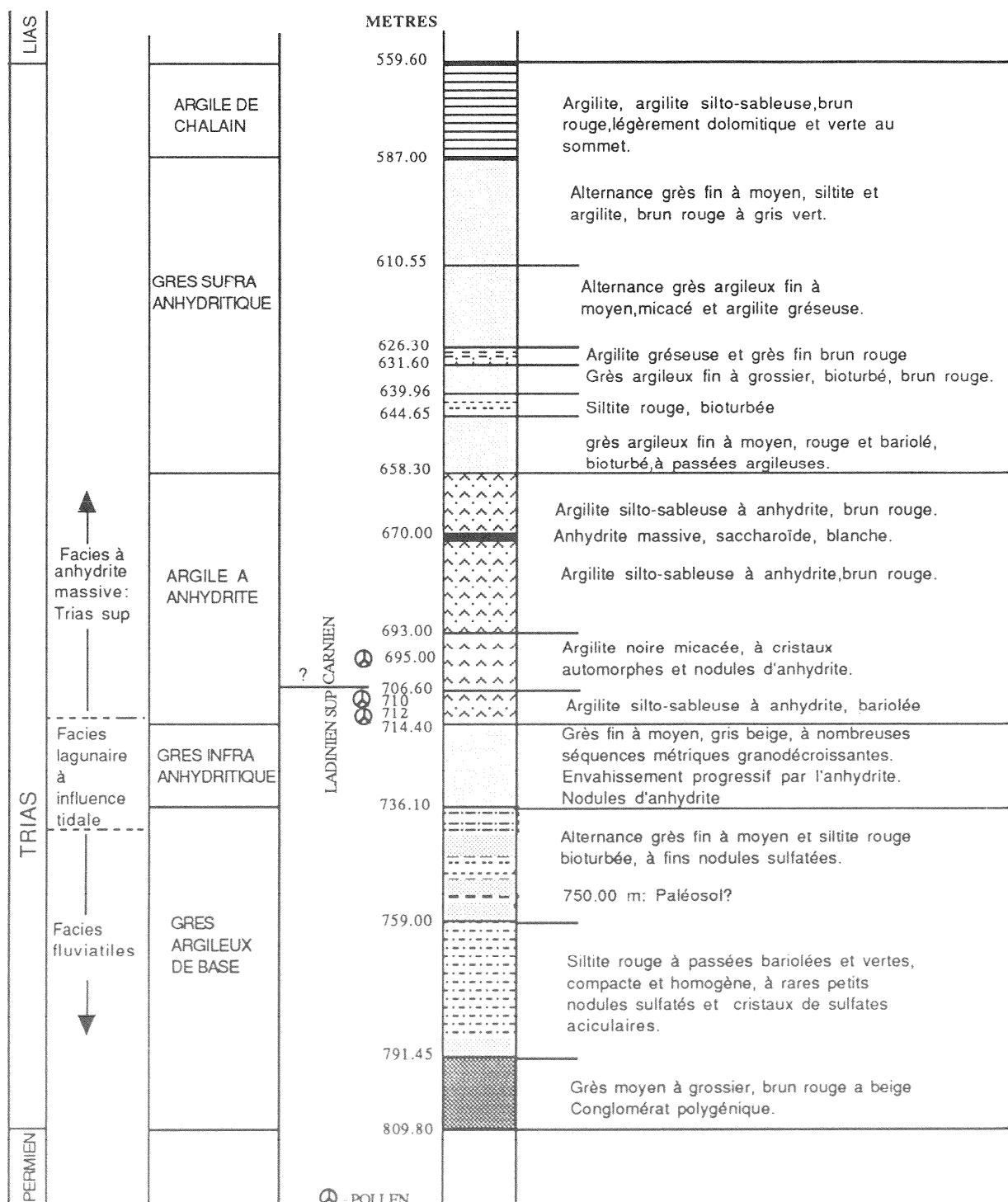


Fig. 1. - Série stratigraphique et faciès du Trias du sondage de Couy. Sous la limite Ladinien-Carnien déterminée par les cortèges palynologiques : niveaux à influence tidale de la Formation « Grès infra-anhydritique ».

Les systèmes chenalisés fluviatiles de la base du Trias ont totalement disparu. La rosace des sens de courants de 19 valeurs mesurées sur le pendage des litages obliques dans les grès, grâce à l'orientation des carottes, montre une dispersion importante et la possibilité de renversements de courants compatibles avec un système tidal. Les séquences décrites présentent des analogies avec des successions observées dans des systèmes lagunaires à influences tidales (D.J.J. Kinsman, 1969) où des nodules d'évaporites interstitielles supratidales se superposent à des dépôts sous-aquatiques.

L'ensemble de la séquence serait donc interprété comme un dépôt de type lagunaire à influence tidale, compatible avec l'excellent tri granulométrique des grès dont les litages obliques pourraient correspondre à des foresets de dunes-mégardes, sans qu'une distinction plus fine puisse être faite sur sondage.

Troisième ensemble : Argile à anhydrite (714.40 à 658.34 m) (fig. 2). Il montre un grand développement des sulfates sous forme de recristallisations nodulaires diagénétiques, dans des argilites noires ou grises à la

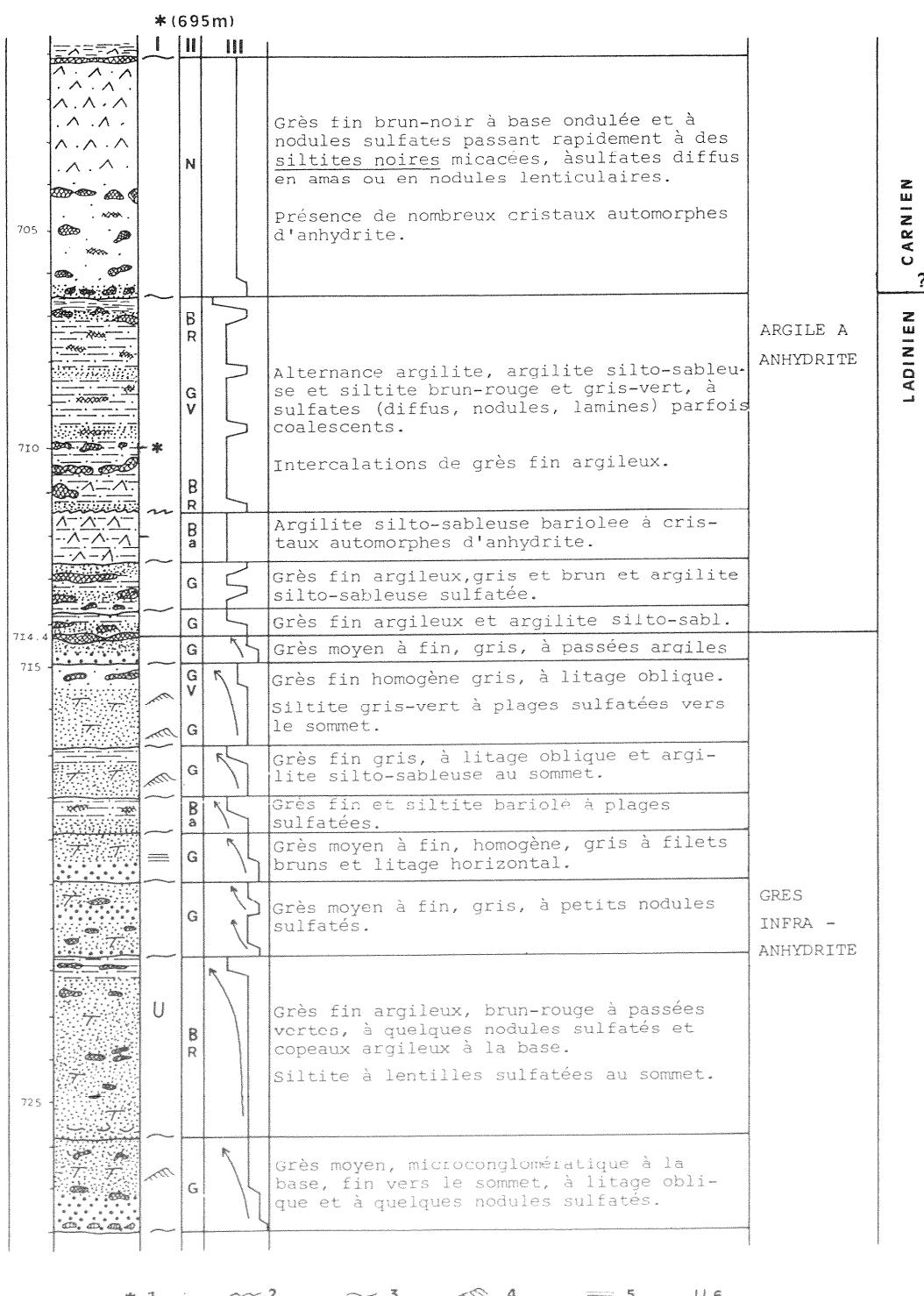


Fig. 2. - Analyse de la série du Trias de Couy (727-700 m) à la limite Ladinien-Carnien.

Colonne I (symboles en bas du dessin) : 1 : association palynologique ; 2 : ravinement ; 3 : surface ondulée ; 4 : litage oblique ; 5 : litage horizontal ; 6 : terriers.

Colonne II, couleurs : B : brun ; Ba : bariolé ; BR : brun-rouge ; G : gris ; GV : gris-vert ; N : noir.

Colonne III, granulométrie grossière à droite, fine à gauche.

Une association palynologique du Carnien a été prélevée à 695 m.

base et rouges au sommet, totalement déstructurées par les néogenèses sulfatées (pl. 1, photos 2 et 3).

Quatrième ensemble : Grès argileux supra-anhydrique (658,34 à 587 m). Il est organisé en sous-séquences fluviatiles avec chenaux et plaines d'inondation, ces dernières se développant dans la partie supérieure avec des faciès de décantation et des bioturbations.

Cinquième ensemble : Argile de Châtain (587 à 559,60 m). Cette argile est caractérisée par l'importance des faciès plus fins, argilo-silteux, qui se développent dans tous les sondages de la région.

En règle générale, le détritisme reste relativement fin, indiquant un caractère distal ou marginal par rapport aux axes fluviaux majeurs observés tant au sud, qu'à l'est ou à l'ouest en affleurements.

Données biostratigraphiques

Dans la base de la formation de l'« Argile à anhydrite » (710-712 m) peu distincte lithologiquement du sommet de la formation de « Grès infra-anhydritique », une association palynologique bien conservée a été reconnue. Elle se caractérise par la très grande abondance des pollens « bisaccates », qui provenaient essentiellement de gymnospermes arbustifs et de milieu plutôt sec. Cette association comprend de nombreux *Triadispora aurea*, *Triadispora suspecta*, *Tr. staplini*, *Microcachryidites fastidioides*, *Ptyiosporites* sp., *Alisporites* sp., *Ovalipollis pseudoalatus*, *O. cultus*; les *Circumpolles* ne sont représentés que par *Duplicisporites granulatus*. En revanche, les spores produites par des ptéridophytes de milieu palustre (*Leiotriletes* sp. et *Porcellispora longdonensis*), sont très rares.

Des microflores semblables ont été décrites dans des sondages du Mâconnais (M.-C. Adloff et J. Doubinger, 1979), du Jura (M.-C. Adloff et al., 1984) et de la région ardéchoise à Largentière (J. Doubinger et M.-C. Adloff, 1977). Elles ont été attribuées au Ladinien supérieur par comparaison avec des associations identiques décrites par B.-W. Scheuring (1978) dans les séries de Monte San Giorgio des Alpes du Tessin.

Ces données apportent des arguments précieux dans l'établissement d'une chronologie relative des dépôts dans les séries de bordure du Trias.

1) Il est prouvé, pour la première fois, que la série triasique du sud du bassin de Paris débute plus tôt que le Trias supérieur, probablement au Ladinien. Cela avait été proposé déjà mais sans certitude (L. Courel et al., 1980).

2) A Couy, comme dans le Mâconnais (M.-C. Adloff et J. Doubinger, 1979) ou la région ardéchoise (J. Doubinger et M.-C. Adloff, 1977), l'association palynologique décrite se localise dans les tout premiers niveaux évaporitiques massifs ou immédiatement au-dessous. Sa localisation au voisinage de la base du premier grand épisode évaporitique du Trias supérieur a été reconnue par ailleurs sur la bordure du Massif central, sur les massifs cristallins externes des Alpes (M.-C. Adloff et al., 1984) et la bordure luxembourgeoise de l'Ardenne (M.-C. Adloff et al., 1982), ainsi que dans les Pyrénées (Lucas et al., 1980).

3) Les formes rapportées à des milieux humides sont absentes dans les faciès de bordure de la périphérie du Massif central, à proximité de la limite du domaine de sédimentation (Couy, sondages BRGM du Mâconnais, Largentière). Elles sont par contre abondantes dans des domaines éloignés de la limite de l'aire de sédimentation, en Dauphiné et dans le nord des Vosges, là où des dépressions à trame d'eau faible auraient pu favoriser le développement de flores de marécages.

4) Dans les séries peu épaisses des affleurements de la bordure du Massif central, à la limite du domaine de sédimentation triasique, des microfossiles marins ont été récoltés : foraminifères et conodontes du Châlonnais, du Mâconnais, du Lyonnais, de l'Ardèche (Courel et al., 1984). Ces microfossiles marins se localisent toujours immédiatement sous et/ou dans les niveaux où l'association palynologique du Ladinien supérieur a été récoltée.

L'association palynologique récoltée à Couy permet donc de dater le début de la crise évaporitique du Trias supérieur. Celle-ci pourrait commencer à Couy dès la fin du Ladinien (710-712 m).

Une autre association palynologique typiquement carnienne de caractère plus aride (M.-C. Adloff et al., 1987) a été reconnue près de 10 m au-dessus (697,45 = 699,45 m). Cette datation va dans le sens du caractère synchrone admis pour le début de la crise évaporitique carnienne avec des phases annonciatrices de cette crise dès le Ladinien supérieur. Des évaporites de cet âge sont d'ailleurs connues dans le faciès Lettenkohle en Lorraine (L. Courel et al., 1980).

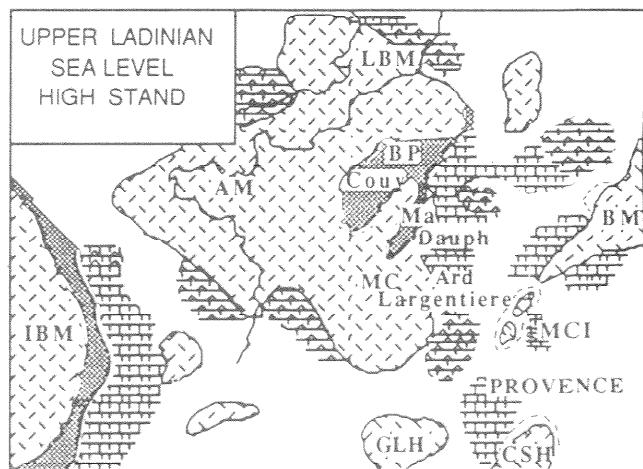
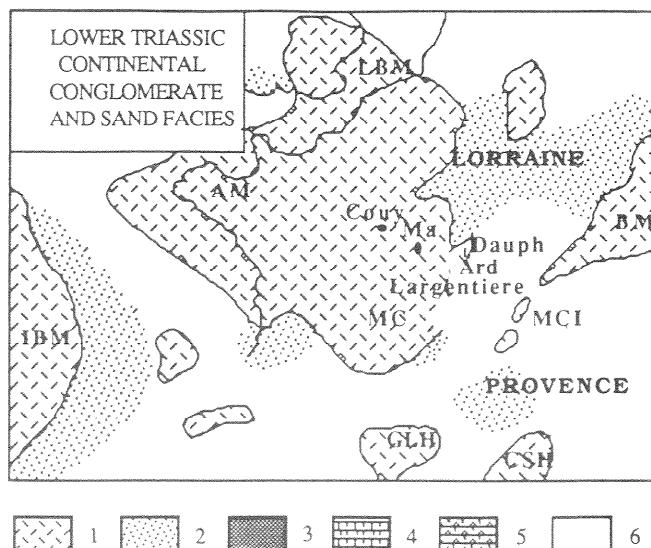


Fig. 3. - Paléogéographie de la France et des régions voisines au Trias inférieur et au Ladinien supérieur (d'après P.A. Ziegler, 1988, modifié).

1 - paléorelief hercynien ; 2 - congolomérats et grès de faciès Buntsandstein ; 3 - grès dolomitiques de faciès littoral ; 4 - dépôts carbonatés ; 5 - dépôts carbonatés et évaporitiques ; 6 - séries mal connues ; L.B.M. - massif Londres-Brahant ; M.C. - Massif central ; A.M. - Massif armoricain ; B.M. - massif bohémien ; M.C.I. - massifs cristallins externes des Alpes ; I.B.M. - massifs ibériques ; G.L.H. - reliefs du Golfe du Lion ; C.S.H. - reliefs corso-sardes. Couy - sondage G.P.F. ; Ma - sondages BRGM (Mâconnais) ; Ard.-Largentière - sondage et affleurements.

La transgression triasique est le témoin d'un haut-niveau ladinien (fig. 3)

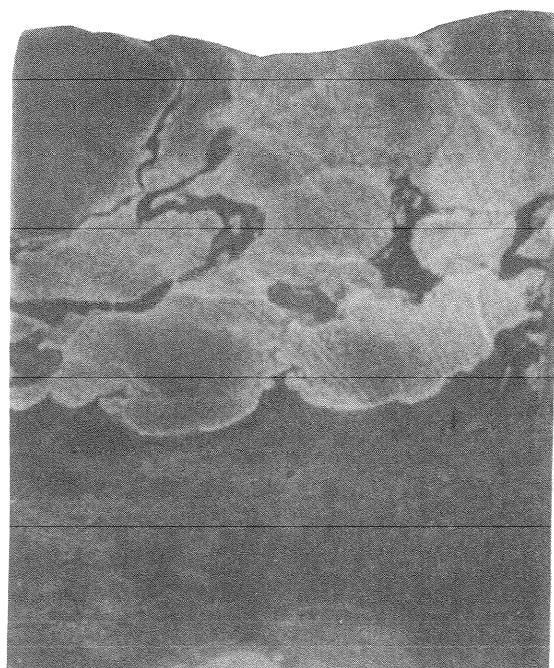
L'association palynologique de Couy, comme ses équivalents en d'autres points de la bordure du Massif central, permet tout également de dater une brève incursion marine dans les faciès de bordure de la mer germanique et du bassin du sud-est (L. Courel *et al.*, 1990). Les quelques mètres sur l'épaisseur de la coupe où l'influence marine se manifeste correspondent sans doute, dans ce domaine de bordure, à un court laps de temps, faisant suite à un « maximum coastal onlap ». De tels dépôts feraient partie d'un « high stand system tract », précédant de peu le dépôt des évaporites mas-

sives du Trias supérieur. Le Ladinien supérieur reconnu est, en tout cas, à peu de profondeur sous la base du Carnien. Ceci apparaîtrait l'épisode transgressif décrit à celui de 232-235 millions d'années dans l'échelle de B.V. Haq *et al.*, (1987).

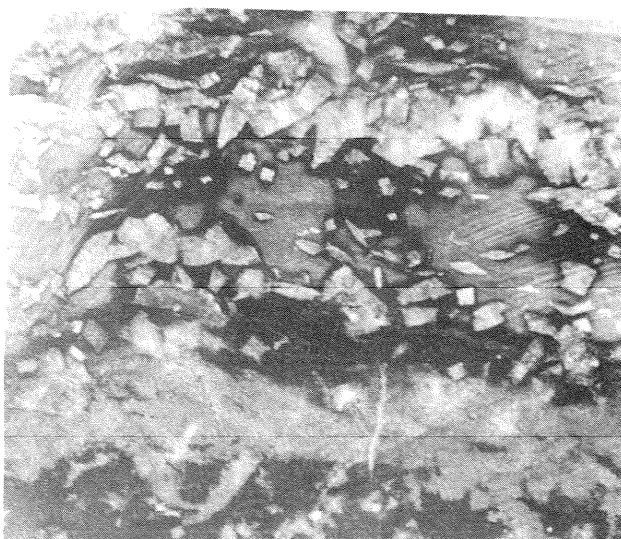
L'apparition des évaporites carniennes qui succèdent à cet épisode pourrait être envisagée comme consécutive à la baisse du niveau marin, selon un modèle proposé par J.-F. Sarg (1988) dans lequel le taux de baisse eustatique serait inférieur au taux de subsidence. L'apparition d'évaporites sur une grande plate-forme comme celle du domaine périthésien au Trias, à tranche d'eau faible, peut également être expliquée par un effet de barrière responsable en partie du confinement, avec maintien d'un haut niveau marin relatif.

Références

- ADLOFF M.-C., APPIA C., DOUBINGER J., LIENHARDT M.J. (1984). - Zonations palynostratigraphiques dans les séries triasiques traversées par des sondages dans le Jura et le Bas-Dauphiné. *Géologie de la France*, n° 1-2, pp. 3-21.
- ADLOFF M.-C., COUREL L., GIOT D., LACOMBE P., MARTEAU P. (1987). - Le Trias. In : Forage scientifique de Sancerre-Couy (Cher), programme GPF. Documents du BRGM, n° 136, pp. 27-30.
- ADLOFF M.-C., DOUBINGER J. (1979). - Étude palynologique dans le Mésozoïque de base de la bordure nord-est du Massif central français. 7^e Réun. ann. Sci. Terre, Lyon, Soc. géol. Fr. édit., Paris, 1 p.
- ADLOFF M.-C., DOUBINGER J., GEISLER D. (1982). - Étude palynologique et sédimentologique dans le Muschelkalk moyen de Lorraine ; aspects stratigraphiques, paléoécologiques et paléogéographiques. *Sciences de la Terre*, Nancy, 25, 2, pp. 91-104.
- COUREL L., DURAND M., MAGET P., MAIAUX C., MENILLET F., PAREYN C. (1980). - Trias. In : Megnien Ed. - Synthèse géologique du bassin de Paris. Mém. BRGM, n° 101, vol. 1 et 3, pp. 37-74.
- COUREL L., DURAND M., ZANINETTI L. (1984). - Micropaléontologie. In : Synthèse géologique du sud-est de la France. Mém. BRGM, n° 125, pp. 64-65.
- COUREL L., ADLOFF M.-C., DOUBINGER J., LACOMBE P. (1990). - La transgression triasique en France centrale : témoin d'un haut-niveau marin ladinien ; données nouvelles du sondage de Sancerre-Couy (Cher, France). *Bull. Soc. géol. Fr.*, (8), 6, pp. 723-729.
- DOUBINGER J., ADLOFF M.-C. (1977). - Études palynologiques dans le Trias de la bordure sud-est du Massif central français (bassin de Largentière, Ardèche) *Sci. géol.*, 30, 1, pp. 59-74.
- HAQ B.V., HARDENBOL J., VAIL P.R. (1987). - Chronology of fluctuating sea levels since the Triassic. *Science, Washington*, 235, pp. 1156-1167.
- KINSMAN D.J.J. (1969). - Modes of formation, sedimentary associations, and diagnostic features of shallow-water and supratidal evaporites. *Bull. amer. Ass. Petr. Geol.*, Tulsa, 53, pp. 830-840.
- LUCAS C., DOUBINGER J., BROUTIN J. (1980). - Premières datations palynologiques dans les grès triasiques des Pyrénées. *C.R. Acad. Sci. Fr.*, 291, pp. 517-520.
- SARG J.F. (1988). - Carbonate sequence stratigraphy. In : C.K. Wilgus, B.S. Hastings, C.G. St. C. Kendall, H.W. Posamentier, C.A. Ross and J.C. Van Wagoner, Eds., Sea-level changes : an integrated approach. *S.E.P.M., spec. Publ.*, Tulsa, 42, pp. 155-181.
- SCHEURING B.W. (1978). - Microfloren aus den Meridekalken des Mte San Giorgio (Kanton Tessin). *Mém. suisses Paléont.*, Basel, 100, 205 p.
- ZIEGLER P.-A. (1988). - Evolution of the Arctic, North Atlantic and the western Tethys. AAPG Mem. 43, Tulsa, 198 p., 3 pl.



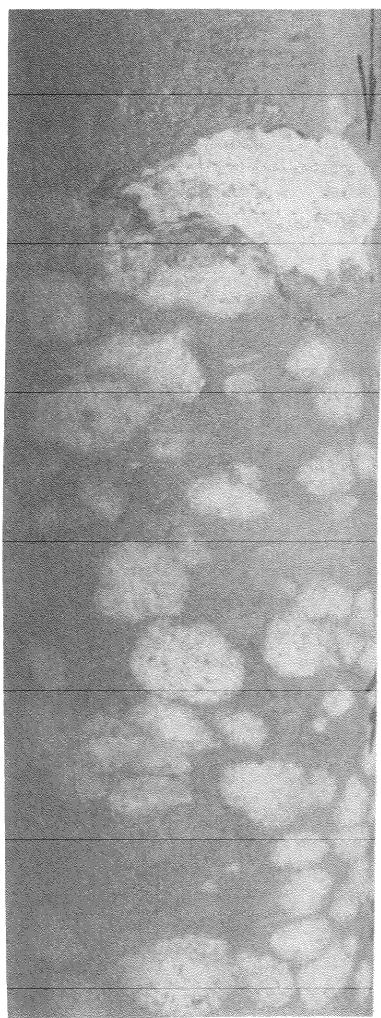
1



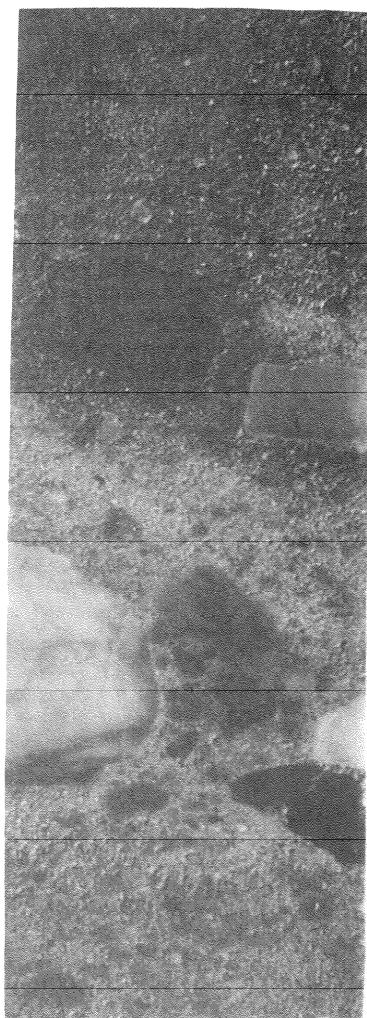
2



3



4



5

Photo n° 1 - Grès infra-anhydritique (Ladinien supérieur) : sulfate nodulaire dans une argilite (723,6 m).

Photo n° 2 - Argile à anhydrite (Ladinien supérieur) : Argilite à cristaux automorphes d'anhydrite et de gypse (712 m).

Photo n° 3 - Argile à anhydrite (Carnien) : argilite noire à cristaux automorphes d'anhydrite (701,60 m).

Photo n° 4 - Grès infra-anhydritique (Ladinien supérieur) : grès à nodules de sulfates (735 m).

Photo n° 5 - Grès argileux de base (base de la série triasique régionale) : conglomerat à éléments de quartz et de roches métamorphiques.