

OBSERVATIONS SUR UN GISEMENT DE LATÉRITE PRÈS DE GÖKÇEOVACIK KÖY (SW DE LA TURQUIE)

S. AYRTON, J.P. VERNET et R. WOODTLI

Université de Lausanne, Laboratoire de Minéralogie et Pétrographie

RÉSUMÉ. — Des lentilles de matériel latéritique de caractère souvent pisolithique, formées au cours de l'Oligocène, épousent une morphologie karstique née et creusée dans les calcaires de l'Eocène, où un organisme cavernicole, *Microcodium*, s'est largement développé. Le tout a été recouvert par les premiers niveaux du Miocène, dont l'analyse paléontologique est également donnée. L'étude minéralogique du gisement a révélé la forte prédominance de la kaolinite par rapport aux autres minéraux, en particulier l'hématite.

INTRODUCTION

Cette note a pour but de décrire sommairement des lentilles de matériel latéritique situées à 1 km environ au NW du village de Gökçeovacık Köy, qui se trouve lui-même à quelque 10 km au N de Göcek, en bordure de la route Göcek • Üçköprü, dans le SW de la Turquie.

Dans la topographie passablement accidentée de cette région, des zones de plateaux correspondent à une puissante série calcaire dont la disposition générale aux environs du gisement que nous allons décrire correspond à la direction N 20°W, pendage 10°W. Les bancs calcaires, dont l'épaisseur dépasse souvent 3 m, semblent fort peu tectonisés; ils ne sont affectés que de joints verticaux orientés ici suivant les directions E - W et N 35°W; ces joints facilitent et dirigent l'érosion très prononcée et curieuse de ces calcaires, avec formation de lapiez.

La principale lentille latéritique étudiée se trouve au pied d'une grande paroi; elle possède une forme irrégulière, difficile à définir. Il s'agit d'un niveau d'apparence lenticulaire qui coïncide avec un plan de stratification. Dans le plan horizontal, ce matériel latéritique s'étend sur plusieurs centaines de mètres carrés. Son épaisseur fort variable se complique de poches et d'irrégularités dues à la morphologie karstique qui caractérise ce type de formation. L'accumulation du matériel latéritique semble correspondre à une période d'émersion séparant deux dépôts de calcaires détritiques néritiques. En fait, nous avons observé la présence de plusieurs niveaux à matériel latéritique, séparés par ces calcaires ou calcarénites. On distingue un horizon latéritique principal suivi, mais parfois précédé, par des horizons secondaires qui correspondent à de petites oscillations du niveau de la mer. Le matériel latéritique est généralement repris dans la partie inférieure des bancs calcaires de couverture, dans lesquels il apparaît sous forme de particules fines et de pisolithes disséminés comme des grains de raisin dans un pou-dingue. Dans les bancs calcaires qui surmontent la lentille latéritique principale, on constate que le matériel fin diminue à mesure que l'on monte dans la série (il est certainement désagrégé et décomposé), et il ne subsiste finalement que les éléments grossiers, pisolithiques, la transition s'étalant sur quelques décimètres.

Les calcaires présentent une assez grande uniformité de caractère: gris, massifs, assez purs, très zoogènes et dégageant une odeur fétide à la cassure. Les débris d'organismes divers peuvent devenir si abondants que la matrice ne constitue plus qu'un pourcentage très faible de la roche. Grâce aux fossiles contenus dans nos échantillons, dont on trouvera plus loin un recensement sommaire, nous avons pu préciser l'âge de ces calcaires et par conséquent dater l'époque de dépôt du matériel latéritique. Toutefois, par suite des particularités du régime karstique, qui est l'agent majeur de l'érosion et de la transformation de ces calcaires depuis leur diagenèse, certaines poches de latérite n'ont pas nécessairement l'âge du niveau au sein duquel on les retrouve. Le remplissage latéritique est rouge-orangé, jaune, brun, ocre, parfois noir, variant donc de teinte et d'intensité de coloration. Généralement très hétérogène par la taille du grain, il comporte localement des pisolithes de 0.2 à 1 cm. Noyés dans une matrice plus fine, ces derniers varient grandement dans leur degré de concentration. Sur un autre affleurement, où la latérite est très pisolithique, on constate que les pisolithes sont concentrés vers le sommet du niveau et qu'ils augmentent également de taille vers le haut; ils atteignent jusqu'à 3 cm de diamètre. Ces éléments, parfois disloqués ou même tordus, se retrouvent, resédimentés dans les calcaires sus-jacents; leur déformation date probablement de l'époque de reprise du dépôt.

Le contact entre le calcaire et le matériel latéritique montre une rapide transition entre la roche carbonatée pure, homogène, massive et un matériel pulvérulent formant une croûte ocre à beige, matrice contenant d'occasionnels pisolithes. De petites veinules, soit de calcite, soit de matériel en voie de latéritisation traversent le tout.

MINÉRALOGIE DU GISEMENT

L'examen de nos échantillons aux rayons X a montré que le produit d'altération de ces formations calcaires présente un caractère latéritique indéniable, avec localement une légère tendance à la bauxitisation.

La kaolinite et l'hématite dans la proportion de 4 à 1 constituent les principaux minéraux de cette formation.

Dans 3 échantillons, on observe la présence d'illite dégradée ou d'un minéral interstratifié de type illite-montmorillonite. La teneur en micas ne dépasse cependant pas 10 %.

Deux échantillons de latérite renferment 5-10 % de boehmite, et dans l'un d'entre eux ce minéral est accompagné par la forme la plus hydratée des hydroxydes d'alumine: la gibbsite. La teneur en gibbsite s'élève à environ 10 %, et ce minéral semble bien être de néoformation relativement récente.

En conclusion, l'origine et l'évolution de ces minéraux paraissent les suivantes: il semble que les minéraux micacés à l'état de traces représentent les reliquats des minéraux qui ont donné naissance à la kaolinite lors de la phase latéritisante. Cette kaolinite elle-même est devenue le minéral dominant de la latérite; de faibles teneurs en hydroxydes d'alumine se rencontrent très localement, principalement dans les niveaux pisolithiques. On remarque que ces minéraux ne se rencontrent que dans des échantillons de latérites pisolithiques, qui ont subi un certain remaniement, témoignant ainsi d'un lessivage plus intense bu'ailleurs.

Plus récemment la gibbsite est apparue à la suite d'une remobilisation des éléments chimiques due aux eaux de percolation; simultanément, un minéral interstratifié riche en silice s'est développé au voisinage des parois calcaires du dépôt. L'apparition de cette illite-montmorillonite est due d'une part à la diffusion dans la latérite des cations bivalents provenant de l'altération des parois du karst et d'autre part à l'élévation du pH, due à la dissolution lente et saisonnière de ces mêmes parois.

STRATIGRAPHIE - PALÉONTOLOGIE

L'étude des microfossiles contenus dans les échantillons calcaires a fourni d'utiles indications sur l'âge de ces formations et sur les conditions de leur dépôt.

Nous devons la détermination des organismes à M. le professeur P. Brönnimann de l'Université de Genève, que nous remercions très chaleureusement; notre gratitude s'adresse également au Dr. W. J. Clarke, British Petroleum C. Ltd. (Angleterre), qui a bien voulu préciser les noms d'espèces des grands foraminifères.

Le lecteur trouvera plus bas la liste des formes repérées dans nos plaques minces. Il ressort de cette étude que les formations latéritiques séparent des niveaux appartenant à l'Eocène, de niveaux se rattachant au Miocène inférieur, éventuellement à l'extrême sommet de l'Aquitainien. Elles sont par conséquent les seuls représentants de l'Oligocène, pour ainsi dire tout entier.

Il convient de souligner la présence dans les calcaires éocènes, de *Microcodium* (voir Planche I, fig. a et b), organisme curieux qui a déjà été classé parmi les algues, mais dont on ne connaît pas l'appartenance exacte. D'après Sturani (1963, 1965), on devrait préférer au nom de *Microcodium* celui de *Paronipora*, mais comme lui nous conservons le premier terme, solidement établi dans la littérature. Gottis (1963) souligne le caractère cavernicole d'un *Microcodium* de la Provence occidentale, qui constitue d'abondantes colonies en milieu karstique. Ceci correspond, donc, bien au milieu que nous trouvons à Gökçeovacık Köy, où *Microcodium* s'est développé dans un grand karst formé dans un faciès calcaire très peu profond. A la suite de la longue période d'émersion indiquée par la lacune stratigraphique de l'Oligocène, des calcaires récifaux peu profonds se sont sédimentés, incorporant des débris de *Microcodium*. Ce dernier se trouve donc remanié dans les échantillons du Miocène inférieur (voir Planche I, fig. d).

DÉTERMINATIONS PALÉONTOLOGIQUES

Echantillon du mur :

Gök. 8 : *Discocyclina* sp.

Pararotalia sp.

Alveolina ?

Rotalidés

Miliolidés

foraminifères arénacés (fragments)

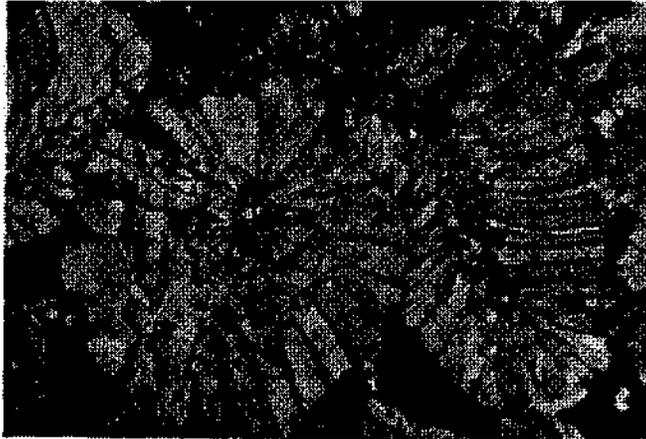
foraminifères encroûtants

Microcodium sp. (*in situ*)

Age : Eocène.

Aspect : Les rosettes brunâtres de *Microcodium* se distinguent nettement de la matrice grise, fine. Quelques veinules de calcite (?) traversent la roche.

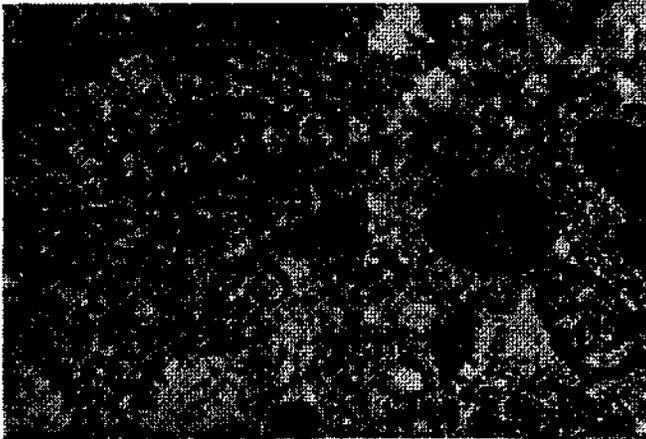
- Echantillons du toit: Age : Légèrement antérieur au Burdigalien.
- Gök. 9 : *Eulepidina* (probablement
E. dilatata)
Nephrolepidina (probablement
. *N. tournoueri*)
Lepidocyclina (*Lepidocyclina*) sp.
Lepidocyclina sp.?
Amphistegina sp.
Miogypsina spp.
Operculina sp.
Globigerina sp. (formes à grandes
épines)
Lithothamnium sp.
- Aspect : Calcarénite grise, où les débris d'organismes dépassent parfois 1 mm. Quelques veinules beiges traversent la roche.
- Gök. 4 : *Miogypsina globulina*
(= *M. irregularis* auct.)
Amphisorus sp.
Pararotalia sp.
foraminifères arénacés
Miliolidés et autres petits foraminifères
Lithothamnium sp.
Microcodium sp. (fragments remaniés)
La texture de cette roche est clairement hétérogène; ce qui est particulièrement bien mis en évidence par le remaniement de *Microcodium*
- Age : Intervalle sommet de l'Aquitainien - Burdigalien inférieur.
- Aspect : Calcaire gris, massif. Cette roche passe assez graduellement à une roche gris-beige contenant des pisolithes bruns (0,2- 1 cm en moyenne), disséminés au hasard, parfois disloqués ou tordus.
- Gök. 3 : (Planche I, fig. c et d)
Miogypsina globulina
Mioplepidocyclina (probablement
M. burdigalensis)
Austrotrillina howchini
Microcodium sp. (fragments remaniés)
- Age : Burdigalien inférieur. Zone à *Miogypsina*, soit la zone à *Globigerinella insueta* des Caraïbes.
- Gök. 5 : *Miogypsina globulina*
Mioplepidocyclina (probablement
M. burdigalensis)
Austrotrillina howchini
Pararotalia sp.
Amphistegina sp.
autres petits foraminifères, dont des Miliolidés etc.
Lithothamnium sp.
Microcodium sp. (fragments remaniés)
- Age : Le même que Gök. 3.
- Aspect : Calcarénite grise, recoupée par des veinules de calcite.



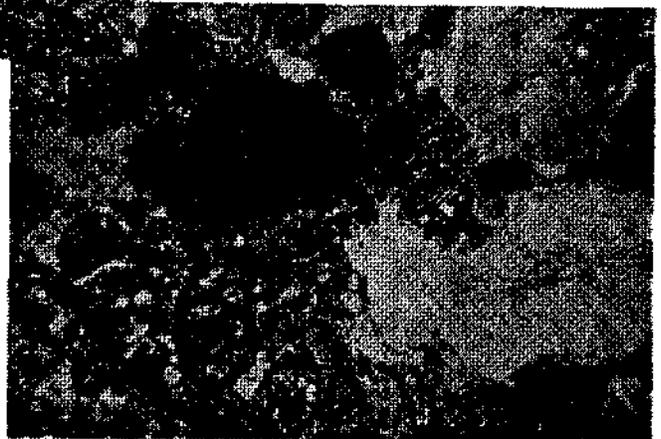
a — *Microcodium* sp. Grossissement 55 ×



Microcodium sp. Grossissement 55 × → b



c — Microfaciès du Burdigalien inf.
Grossissement 55 ×



Le même microfaciès que dans la figure c, avec
Microcodium remanié. Grossissement 55 × → d

Commentaires: Tous les échantillons du toit se sont formés dans des eaux peu profondes, soit dans le *fore-reef*. Les associations paléontologiques du Miocène inférieur appartiennent à deux zones distinctes: la zone à *Lepidocyclina (Lepidocyclina)-Miogypsina*, et la zone supérieure à *Miogypsina*, correspondant respectivement aux zones à *Globigerinatella dissimilis* et *Globorotalia kugleri*, et à la zones à *Globigerinatella insueta* des Caraïbes.

CONCLUSIONS

Une image assez nette de la naissance et de l'évolution de ce gisement de latérite ressort des analyses minéralogiques, stratigraphiques et paléontologiques.

Les grandes lentilles de matériel latéritique se sont formées à l'époque de l'émer-sion principale, qui est précédée par de petites régressions de moindre importance. A cette période d'érosion correspond le développement d'un système karstique, apparu lors du dépôt des derniers niveaux de l'Eocène, époque à laquelle il favorise la formation d'abondantes colonies de *Microcodium*. Ces organismes se logent de préférence dans les cavernes de dissolution; on comprend donc qu'on puisse les trouver dans des niveaux d'âge plus ancien que celui de leur développement.

Les processus d'altération superficielle produisent des matériaux argileux et déclenchent la formation de pisolithes. Le tout s'accumule dans les dépressions de la surface topographique, ainsi que dans les dolines et cavernes du système karstique. Comme pour *Microcodium* on trouve donc des poches de latérite à des niveaux plus anciens que l'époque de leur formation. Les petits niveaux latéritiques, au-dessous des lentilles principales, correspondent aux régressions prémonitoires de la grande période d'émer-sion. Les premiers niveaux du Miocène inférieur incorporent des débris de matériel latéritique, ainsi que des lamelles de *Microcodium* (et peut-être d'autres organismes), et ces débris persistent sur quelques décimètres à la base des gros bancs calcaires de couverture.

Remerciements. — Les auteurs désirent exprimer leurs remerciements à M. le Dr. S. Alpan, Directeur-général du M.T.A. Enstitüsü, à MM. R. Akol, et U. Denkél, Directeurs, et à M. Saydamer, Géologue. Leur gratitude s'adresse également au Fonds National suisse de la Recherche scientifique, dont la générosité a permis de réaliser cette étude.

Manuscript received October 18, 1966

BIBLIOGRAPHIE

- DEER, W.A.; HOWIE, R.A.; & ZUSSMAN, J. (1963) : Rock-forming minerals. *Longman*, London.
- GOTTIS, M. (1963) : Sur un cas d'hétérotrophie de *Microcodium*. *Bull. Soc. Géol. France*, 7^e série, t. V, no. 5, pp. 838-843.
- MOORHOUSE, W.W. (1959) : The study of rocks in thin section. *Harper and Brothers*, New York.
- STURANI, C. (1963) : La couverture sédimentaire de l'Argentera-Mercantour dans le secteur compris entre les Barricate et Vinadio (haute vallée de la Sture di Démonte, Italie). *Travaux Lab. Géol. Fac. Sci. Grenoble*, t. 39, pp. 83-124.
- (1965) : Présence de *Palaeotherium* et de Pulmonés dans l'Eocène continental du Lauzanier. *Travaux Lab. Géol. Fac. Sci. Grenoble*, -t. 41, pp. 229-246.
- CARTE GÉOLOGIQUE DE LA TURQUIE au 1:800 000^e - Feuille İzmir, 1944. *M.T.A. Publ.*, Ankara.