

**CONSIDERATIONS
PETROGRAPHIQUES, SEDIMENTOLOGIQUES
ET STRATIGRAPHIQUES
SUR LES « CALCAIRES CARIÉS » (PORTLANDIEN-MEUSE)**

par

L. DEMASSIEUX

Dans l'ensemble de cet exposé, l'ancienne nomenclature française sera conservée à titre transitoire : je fais débiter le « Portlandien » avec la zone à *Gravesia*, suivant en cela l'opinion de HAUG (6), l'une des propositions d'ENAY (5), enfin et surtout l'usage qui s'est établi dans l'Est du Bassin de Paris, le Kimméridgien se terminant par la zone à *Aulacostephanus pseudomutabilis* (Lor.)

Une série type du Portlandien ferait apparaître la superposition, de haut en bas, des lithofaciès suivants :

- 10 — *Dolomies verdâtres supérieures* :
dolomies, calcarénites, calcaires gréseux, marnes à strontianite ;
- 9 — *Oolithe vacuaire* :
calcaires oolithiques, lumachelles ;
- 8 — *Dolomies inférieures* :
dolomies massives, dolomies bréchiqes, dolarénites,
calcaires dolomitiques, calcarénites ;
- 7 — *Calcaire tubuleux* :
calcaires lithographiques parfois oolithiques, tubuleux ;
- 6 — *Calcaires tachetés* :
calcaires argileux, lithographiques, fossilifères.
- 5 — *Calcaires cariés* :
calcaires lithographiques perforés, lumachelles, calcaré-
nites granoclassées, dolomies, calcaires dolomitiques ;
- 4 — « *Oolithe de Bure* » :
calcarénites oolithiques, calcarénites à entroques ;

3 — *Calcaires à débris* :

calcarénites, lumachelles, marnes, calcaires lithographiques, calcaires argileux, calcaires fossilifères ;

2 — *Marnes et lumachelles*

1 — *Calcaires lithographiques* :

calcaires lithographiques, calcaires argileux, lumachelles, calcarénites granoclassées.

Les auteurs régionaux ont rapporté ces unités lithostratigraphiques aux divisions biostratigraphiques (à valeur chronostratigraphique) suivantes, de haut en bas :

« *Portlandien* » supérieur : absent

« *Portlandien* » inférieur :

A — « *Bononien* » supérieur :
zone à *Cyrena rugosa* (Sow.)

B — « *Bononien* » moyen :
zone à *Cyprina Brongniarti* (Roem.)

C — « *Bononien* » inférieur :
zone à *Gravesia* (d'Orb.)

Les diverses interprétations suggérées sont rappelées dans le tableau récapitulatif ci-dessous (p. 3).

Les hypothèses relatives aux « calcaires cariés »

Ces hypothèses se rapportent soit à l'origine des Calcaires Cariés, soit à leur signification stratigraphique.

Selon ROYER et TOMBECK (12), il s'agirait « de marnes pénétrées postérieurement à leur dépôt d'infiltrations calcaires ». Pour d'autres auteurs, seul le mécanisme d'altération est évoqué : MAUBEUGE, par exemple, (11) ; « les parties non *dissoutes* montrant des veinules marno-calcaires entre les parties cristallines ». De BRETIZEL (2), propose de faire des « Calcaires Cariés » un faciès récifal en signalant que là où ils disparaissent, les « Calcaires Cariés » passent à des formations bréchiformes. Enfin STCHEPINSKY (13), faisant remarquer que « la discussion sur l'origine des traces organique (vers marins) ou inorganique (dissolution par les eaux) est souvent difficile », évoque deux phénomènes d'ordre totalement différent et d'ailleurs nullement incompatibles.

Niveaux	CORNUEL 1841	BUVIGNIER 1852	FUCHS WASSY 1 ed	ABRARD CORROY WASSY 2 ed	SALIN 1935	JOLY Bar-le-Duc 1937-38	MAUBEUGE 1955-56	STCSTEPINSKY 1952
10	Terrains	Sous	Portland	Portland	Zone C	Zone C		Zone C
9	supra	groupe	supérieur	supérieur				
8	jurassiques	supérieur						
7	Etage		Z. à <i>Amm.</i>	Zone B	Z. des C. tub.	Zone B		Zone B
6	Jurassique	Sous	<i>gigas</i>		Zone B			
5	Supérieur	groupe					Z. à <i>Grav.</i>	
4		moyen			Zone A	Calc. à	<i>irius</i>	Zone A
3		Sous	Calc. à	Zone A		<i>Grav. irius</i>		
2		groupe	<i>Grav. irius</i>			Calc. à	Z. à <i>Grav.</i>	
1		inférieur	Calc. à <i>Per. rotundus</i>			<i>Grav. Port.</i>	<i>gigas</i>	

Légende :



limite de la zone à *Gravesia*



limite des zones du Portlandien



limite des zones à *Gravesia gigas* et *irius*



limite des sous-groupes.

Les « Calcaires Cariés » sont généralement considérés comme le terme de base du Bononien moyen ; toutefois, MAUBEUGE (11), y a trouvé *Gravesia irius* (d'Orb.), tandis que De BRETIZEL (2), note que les « Calcaires Cariés » peuvent passer latéralement aux Calcaires de Dommartin (équivalent de nos Calcaires à débris) et aux Calcaires tachetés du Bononien moyen.

Notre propos n'est pas de clore le problème posé par ces faciès, mais simplement de rapporter et de commenter quelques observations récentes effectuées au cours de levés structuraux détaillés dans le département de la Meuse.

Les faits

A l'affleurement, les « Calcaires Cariés » se présentent en bancs généralement épais à stratification souvent mal marquée ; les bancs sont percés de cavités de taille variable s'anastomosant pour former un véritable réseau ; les cavités sont fréquemment tapissées de limons rouges, ou d'un encroûtement de calcite déposée par les eaux circulantes ; dans certains cas, les parois sont altérées et prennent alors une structure terreuse. L'altération et l'encroûtement — phénomènes actuels — de leurs parois, rendent alors délicate l'observation des cavités en masquant leurs caractères originaux.

Malgré la mauvaise qualité des affleurements, il nous est apparu que les « Calcaires Cariés » n'avaient de commun sur toute leur épaisseur que les « caries ». Dans le détail, on peut en effet faire les observations suivantes :

— *Bussy-la-Côte* ($x = 800.450$, $y = 127.680$)

Cet affleurement montre, de haut en bas :

- 6 — 0,70 m : sables roux et blancs à plaquettes ferrugineuses, à stratification oblique soulignée par de minces lits à débris végétaux ;
- 5 — 0,05 m : limons argilo-sableux rouges ;
- 4 — 0,40 m : calcaires légèrement argileux ;
- 3 — 0,05 m : lumachelles oxydées à *Exogyra* ;
- 2 — 0,20 m : calcaires lithographiques terminés par une surface taraudée, à galets remaniés et taraudés ;
- 1 — 0,40 m : calcaires lithographiques cariés terminés par une surface taraudée.

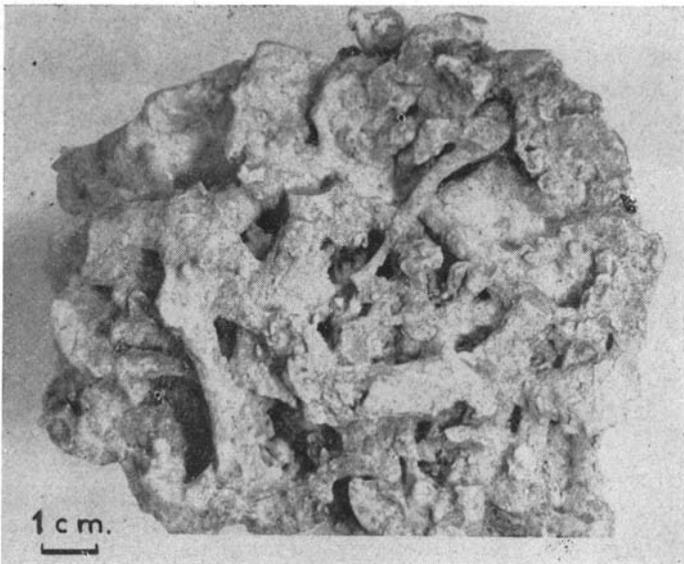
Les horizons 5 et 6 représentent vraisemblablement un paléosol infra-crétacé recouvert par les sables continentaux valanginiens. Le remaniement de l'horizon 4 est dû à l'altération continentale au cours de l'émersion anté-crétacée. Les horizons 1 et 2 ont le faciès « carié ».

Les cavités grossièrement tubulaires quoique contournées, ont un diamètre variable (0,5 - 4 cm). Les parois sont elles-mêmes taraudées de tubulures plus fines (0,1 à 3 cm) et parfois encroûtées d'Exogyres adhérentes non désarticulées.

L'ensemble de ces caractères évoque deux phénomènes de nature différente : d'une part, l'action abrasive d'un milieu agité, d'autre part, l'activité manifeste d'organismes « taraudeurs ».

— *Longeville-en-Barrois* ($x = 812.800$, $y = 117.250$).

D'anciennes carrières exploitant « l'Oolithe de Bure » sous-jacente aux calcaires cariés permettent quelques observations complémentaires. Les calcaires affleurent en bancs relativement réguliers. Toutefois, les parties non dissoutes constituent un lacis de tubulures de faible diamètre (1 cm) s'anastomosant et se fondant progressivement à la base des bancs (cf. photographie). Dans les « caries », assez bien développées au sommet des bancs, beaucoup plus discrètes à la base, on peut



Les « Calcaires Cariés »

Noter le réseau de tubulures s'anastomosant ;
l'espace interstitiel constitue les « caries »

prélever un matériau gris-verdâtre, sableux au toucher. Une analyse au Calcimètre BERNARD, portant sur les tubulures calcaires et le remplissage des caries a donné les résultats suivants :

Tubulures	: Calcite	75 %	Dolomite	3 %
Remplissage	: Calcite	35-45 %	Dolomite	10 à 18 %
— <i>Girauval</i> (x = 819.400, y = 109.950)				

Un pan de carrière récemment éboulé, montre au sommet de l'affleurement et sur quelques mètres carrés seulement une coupe fraîche ; de haut en bas :

- 4 — 0,15 m : calcaires à moules internes de lamellibranches ;
- 3 — 0,10 m : calcaires « sableux » verdâtres ;
- 2 — 0,40 m : calcaires cariés à remplissage de calcaire « sableux » ;
- 1 — 0,20 m : lumachelle à *Exogyra*.

Dans le niveau 3, on voit apparaître localement des zones plus sombres, mieux consolidées, plus dures, qui préfigurent le réseau calcitique des calcaires cariés. Lorsque celui-ci est plus développé, dans le niveau 2 par exemple, les zones sombres s'anastomosent. Dans ce cas, les minces lits de bioclastiques peuvent passer en continuité du réseau calcaire au remplissage.

Une analyse au Calcimètre BERNARD a donné les résultats suivants :

Niveau 3	: Calcite	13 %	Dolomite	70 %
Niveau 2	: Calcite	38 %	Dolomite	57 %
(remplissage)				

Interprétation des faits

A Bussy-la-Côte, le développement des caries paraît devoir être attribué en partie à l'action abrasive d'un milieu agité. Dans ce cas, il est probable que cette action s'est manifestée de façon préférentielle au niveau de zones plus friables, moins résistantes. Celles-ci correspondraient, comme le suggère bien la forme des cavités, à des traces d'organismes fousseurs.

A Longeville, le réseau calcaire qui se développe particulièrement au sommet des bancs évoque de façon flagrante des tubes ou des traces de vers. Ces organismes s'accommodent de fonds « vaseux » non consolidés, et les pistes ou traces qu'ils y laissent remanient le sédiment plus qu'ils ne créent de cavités. Il paraît donc difficile d'admettre que la différenciation calcite-dolomite résulte d'un phénomène de remplissage, donc soit syngénétique.

Enfin, à Girauval, l'absence de remaniement des bioclastiques au niveau du réseau calcaire comme du « remplissage » dolomitique (niveau 2), l'apparition fugace d'une trame calcaire dans un sédiment dolomitique (niveau 3) évoquent une différenciation d'ordre diagénétique.

Les hypothèses

Il nous paraît vraisemblable que le sédiment fraîchement déposé était homogène, carbonaté calcique et magnésien. Si l'on se réfère au schéma de KRUMBEIN et GARRELS (8), on constate que le domaine de stabilité de la calcite dépend troitement du pH du milieu, tandis que celui de la dolomite dépend à la fois du pH, de l'Eh et de la salinité. Or, LESSERTISSEUR (9), citant TAUBER, fait remarquer que, d'une manière générale, les animaux fousseurs laissent une trace plus acide et plus réductrice que le sédiment encaissant. On sait d'autre part qu'au début de la diagenèse le pH s'abaisse, l'enfouissement du sédiment provoquant par ailleurs une chute de l'Eh.

Dans ces conditions, deux évolutions du sédiment peuvent être envisagées.

Si l'abaissement du pH est le phénomène principal, la Calcite sera remise en solution, et cette dissolution sera d'autant plus importante au niveau des traces laissées par les organismes fousseurs qu'elles étaient déjà plus acides. La migration des ions Ca^{++} vers les zones moins acides aboutirait à une concentration relative des ions Mg^{++} .

Si l'abaissement de l'Eh est le phénomène principal, la Dolomite sera déstabilisée et de manière plus précoce ou plus intense au niveau des traces laissées par les organismes fousseurs. De la même manière, la migration des ions Mg^{++} vers des zones plus oxydantes peut aboutir à une concentration relative des ions Ca^{++} au niveau des « terriers ».

Calcaires cariés et sédimentologie

La position des niveaux de « Calcaires Cariés » dans la succession des faciès lithologiques du Portlandien appelle quelques commentaires. En effet, l'examen des coupes jointes en annexes suggère que les « Calcaires Cariés » pourraient intervenir dans une sédimentation de type rythmique. Les termes de cette série doivent, pour plus de clarté, être séparés :

- dans le cadre très général du cycle géochimique de GOLDSCHMITT, ces termes seraient : argiles, calcaires, dolomies ;

- dans le cadre plus étroit de nos études, une série séquentielle que je qualifierai de « biologique » peut être décelée : lumachelles, niveaux à débris, à moules internes, à traces de fouis-seurs,

La première série se rapporterait à l'environnement géologique régional, la seconde à l'environnement local. Les faciès portlandiens résulteraient alors de l'influence de l'un ou l'autre de ces environnements, sans exclure *a priori* qu'ils soient totalement indépendants ou totalement dépendants.

L'interprétation que nous proposons laisse apparaître en effet que les lumachelles sont liées, tantôt aux argiles qu'elles supportent et dans ce cas reposent fréquemment sur une surface négative (LOMBARD, 10), tantôt aux calcaires qui d'ailleurs les cimentent, et sont alors sous-jacentes aux argiles et sus-jacentes à des niveaux calcaires qu'elles érodent ; dans ce cas, elles peuvent également porter une surface taraudée. Quant aux niveaux cariés, ils apparaissent presque toujours en fin de « séquence », soit sous une lumachelle érodante, soit sous une surface taraudée.

Ainsi, il semblerait qu'il y ait une certaine convergence des facteurs liés aux environnements régional et local. Cette convergence n'est toutefois pas totale puisque les lumachelles en particulier peuvent être antérieures ou postérieures aux phases négatives.

Enfin, pour confirmer cette relative indépendance des environnements régional et local, il faut faire remarquer que les niveaux cariés apparaissent dans un contexte aussi bien calcique que magnésien.

Calcaires cariés et stratigraphie

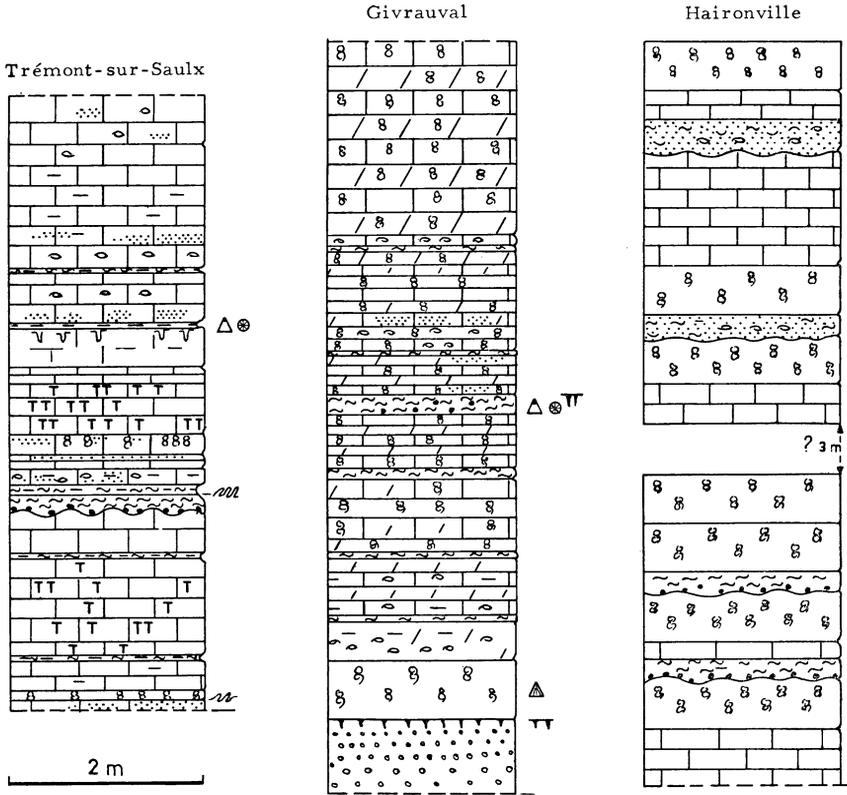
A plus grande échelle, il convient de noter que les « Calcaires Cariés » peuvent exister en-dessous de « l'Oolithe de Bure » (Stainville, Montplonne), c'est-à-dire dès le « Bononien » inférieur, au sens généralement admis. Localement (Bar-le-Duc), les « Calcaires Cariés » sont directement surmontés par les dolomies de la zone à *Cyrena rugosa* (Sow.) Vers Trémont-sur-Saulx, Haironville, les faciès cariés sont remplacés progressivement par des calcaires pseudo-lithographiques fossilifères ou non. Enfin, à Chamouilley, les termes cariés n'existent plus que sporadiquement, dans un ensemble essentiellement pseudolithographique (calcaires tachetés). Ainsi se trouve confirmées les observations de P. de BRETIZEL. Le passage latéral entre les calcaires cariés et les calcaires tachetés s'effectue simplement par diminution de l'importance des niveaux cariés et augmentation corré-

lative de celle des niveaux intercalaires. Il n'y a donc pas superposition de deux faciès différents mais passage latéral lié à une évolution dans l'espace d'une sédimentation séquentielle.

Conclusions

L'origine des « Calcaires Cariés » des environs de Bar-le-Duc nous paraît multiple : action abrasive d'un milieu agité d'une part (Bussy-la-Côte), redistribution diagénétique des fractions calciques et magnésiennes d'un sédiment localement demanié par l'activité d'organismes fouisseurs d'autre part (Longeville-en-Barrois). Les variations de pH et d'Eh introduites par ce remaniement et accusées par la diagénèse règleraient le sens et l'importance de cette redistribution. Cependant, ce mécanisme ne peut être proposé pour expliquer la différenciation calcite-dolomite dans des sédiments non remaniés (Girauval).

En outre, les calcaires cariés interviennent dans le cadre d'une sédimentation séquentielle, le développement de certains termes pouvant conduire à une différenciation d'unités lithologiques distinctes. Il semble aussi que les zones biostratigraphiques aient été comprises différemment selon les auteurs ; il est significatif à ce sujet de noter que les faunes sont toujours décrites dans le cadre d'une interprétation lithostratigraphiques ; il n'y a donc pas lieu de s'étonner que l'extension verticale des faunes supposées caractéristiques soit d'une part incompatible avec les coupures chronostratigraphiques admises, d'autre part très variable avec les auteurs : *Ammonites (Gravesia) gigas*, par exemple, est citée par BUVIGNIER (3) dans les calcaires tachetés du « Bononien moyen » ; pour ROYER et TOMBECK (12), elle est cantonnée au « Bononien inférieur » (y compris « l'Oolithe de Bure ») ; pour MAUBEUGE (11), à la partie inférieure du « Bononien inférieur ». De même pour cet auteur, *Gravesia irius* (d'Orb.) existerait au-dessus de la zone à *Gravesia gigas* et jusque dans les « Calcaires Cariés » du « Bononien moyen », tandis que pour ABRARD (1), cette forme serait limitée à la partie inférieure du « Bononien inférieur » ; et pour JOLY (7), à la partie supérieure seulement non compris « l'Oolithe de Bure ».



- | | | | | | |
|------|------|------|------|-------|--|
| | | | | | |
| | | | | | |
| Δ 13 | Δ 14 | ε 15 | m 16 | ππ 17 | |

Trois coupes type illustrant les rapports entre les faciès constitutifs des « calcaires cariés » (Portlandien-Meuse)

LEGENDE

1. Calcaires lithographiques
2. Calcaires argileux
3. Calcaires dolomitiques
4. Dolomies
5. Conglomérat
6. Calcaire oolithique
7. Argiles
8. Niveaux cariés
9. Lumachelles
10. Moules internes
11. Bioclastiques
12. Fines tubulures
13. Brachiopodes
14. Lamellibranches
15. Echinodermes
16. Pistes de vers
17. Niveau taraudé