



**Lathuilière, B., Carpentier, C., André, G., Dagallier, G., Durand, M., Hanzo, M., Huault, V., Harmand, D., Hibschi, C., Le Roux, J., Malartre, F., Martin-Garin, B., Nori, L. 2003- Carrière de Xeulley, Meurthe-et-Moselle. *Contribution ORAGE publiée à la BSS n°29.***

**Extrait de :**

**Lathuilière, B., Carpentier, C., André, G., Dagallier, G., Durand, M., Hanzo, M., Huault, V., Harmand, D., Hibschi, C., Le Roux, J., Malartre, F., Martin-Garin, B., Nori, L. 2003 Production carbonatée dans le Jurassique de Lorraine. *Groupe Français d'Etude du Jurassique, Université de Nancy p. 9-21.***

**Coordonnées SRS (Longitude/Latitude): X = 6.113 ; Y = 48.554**

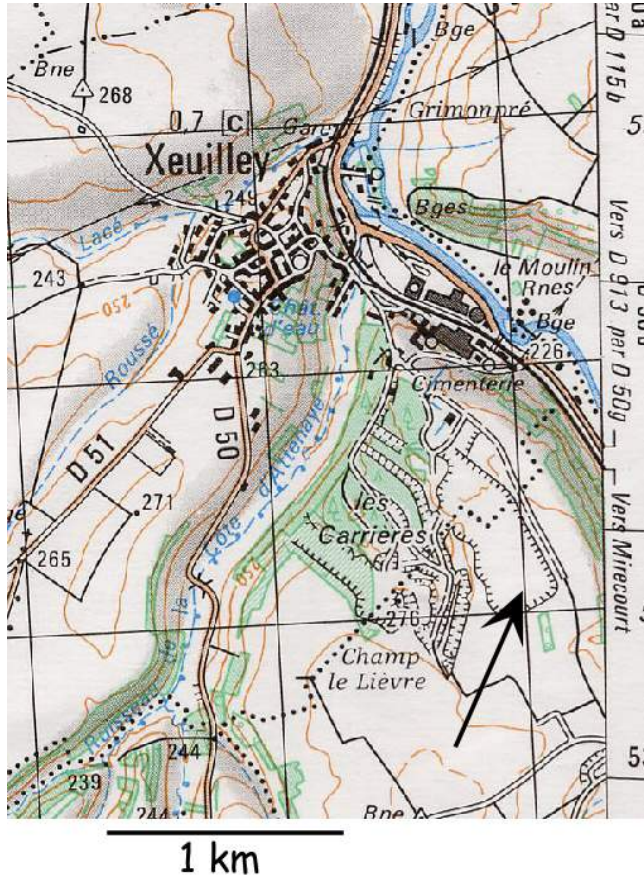
**Département: Meurthe-et-Moselle Commune: Xeulley**

**Nature : Carrière**

1<sup>er</sup> jour

## Arrêt 1.1 Xeulley

### Localisation



coordonnées : x= 102,2  
y = 877,8

accès : La carrière se situe à une vingtaine de kilomètres au Sud de Nancy, à l'Est du ruisseau d'Athenay, à environ 1 km au Sud de Xeulley.

carte géologique : Vézelize au 1/50 000

Fig. 5 Localisation de la carrière de Xeulley (d'après la carte topographique IGN 1/50000 Vézelize)

### Stratigraphie

unité lithostratigraphique	étage et sous-étage	zone	sous-zone
Calcaire à gryphées	Sinémurien inférieur	Semicostatum	Sauzeanum Scipionianum Lyra
		Bucklandi	Bucklandi Rotiforme Conybeari
	Hettangien	Angulata Liasicus	
		Planorbis	Johnstoni Planorbis

## **Thématique**

Mots clés: alternances, tempêtes, production carbonatée benthique.

Sujet: La carrière de Xeuilley, de type mixte terrigène-carbonaté, permet d'observer l'enregistrement de la transgression liasique, de la limite Trias-Lias au sommet du Sinémurien inférieur, dans un environnement d'offshore dominé par les tempêtes. Parmi les assemblages fossiles des zones infra- à circa-littorales, les gryphées, qui constituent l'élément caractéristique du benthos, démontrent comment de faibles déplacements d'équilibres dans les écosystèmes jouent sur la production carbonatée benthique à l'échelle du banc.

Cette carrière suscite également des questions intéressantes sur la signification des bancs, tant du point de vue du mode de dépôt, notamment des carbonates, que du point de vue de la durée des dépôts.

## **Présentation du site**

La carrière, exploitée par la Société Vicat pour la fabrication du ciment, est ouverte dans le Calcaire à gryphées, formation apparemment monotone alternante de marnes et de calcaire.

Plusieurs fronts de taille permettent d'observer une coupe allant du sommet du Trias supérieur au Sinémurien inférieur, non loin du toit, soit de 205 à 199 Ma.

## Références bibliographiques :

Al Khatib (1976), Gérard et Gardet (1938), Guillocheau *et al.* (2002), Hanzo *et al.* (1999), Hanzo *et al.* (2000), Laugier (1971), Maubeuge (1955), Nori et Lathuilière (1999), Nori et Lathuilière (2003).

## Observations :

- Biostratigraphie (Fig.6) :

-

Les biozones sont toutes enregistrées et représentatives du Nord-Ouest européen. La base de l'Hettangien est ici particulièrement condensée. Pour la première fois, la sous-zone à Lyra est finement découpée.

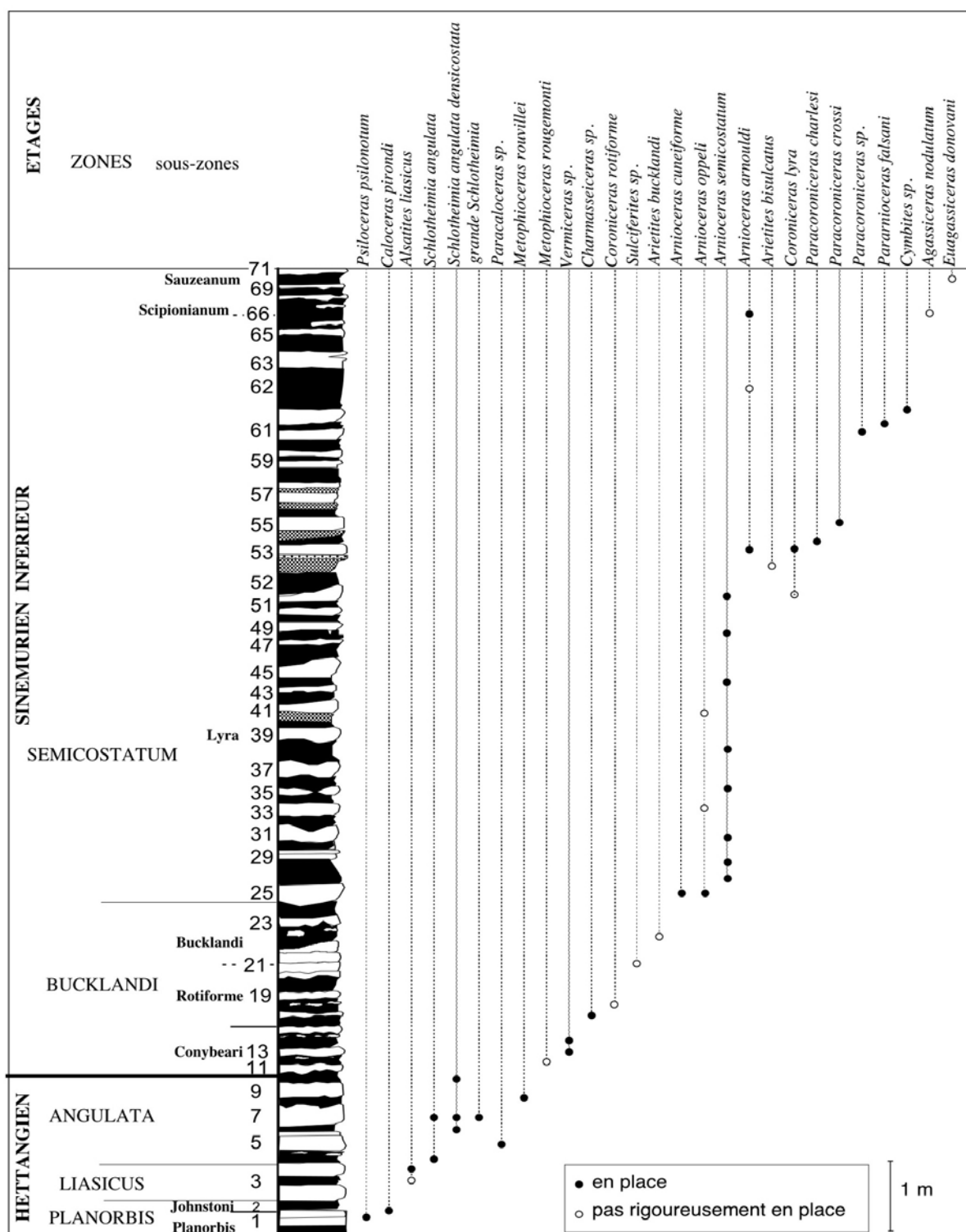


Fig.6 Biostratigraphie et ammonites à Xeuilley (d'après Hanzo *et al.* 2000)

- Paléontologie et paléoécologie (Fig.7-12):

La distribution des organismes est variable, à l'échelle de la coupe, à l'échelle du groupe de bancs et à l'échelle de l'alternance marne-calcaire. La faune benthique est très diversifiée (Fig.7). Le necton est plus limité, mais en augmentation vers le sommet de la coupe.

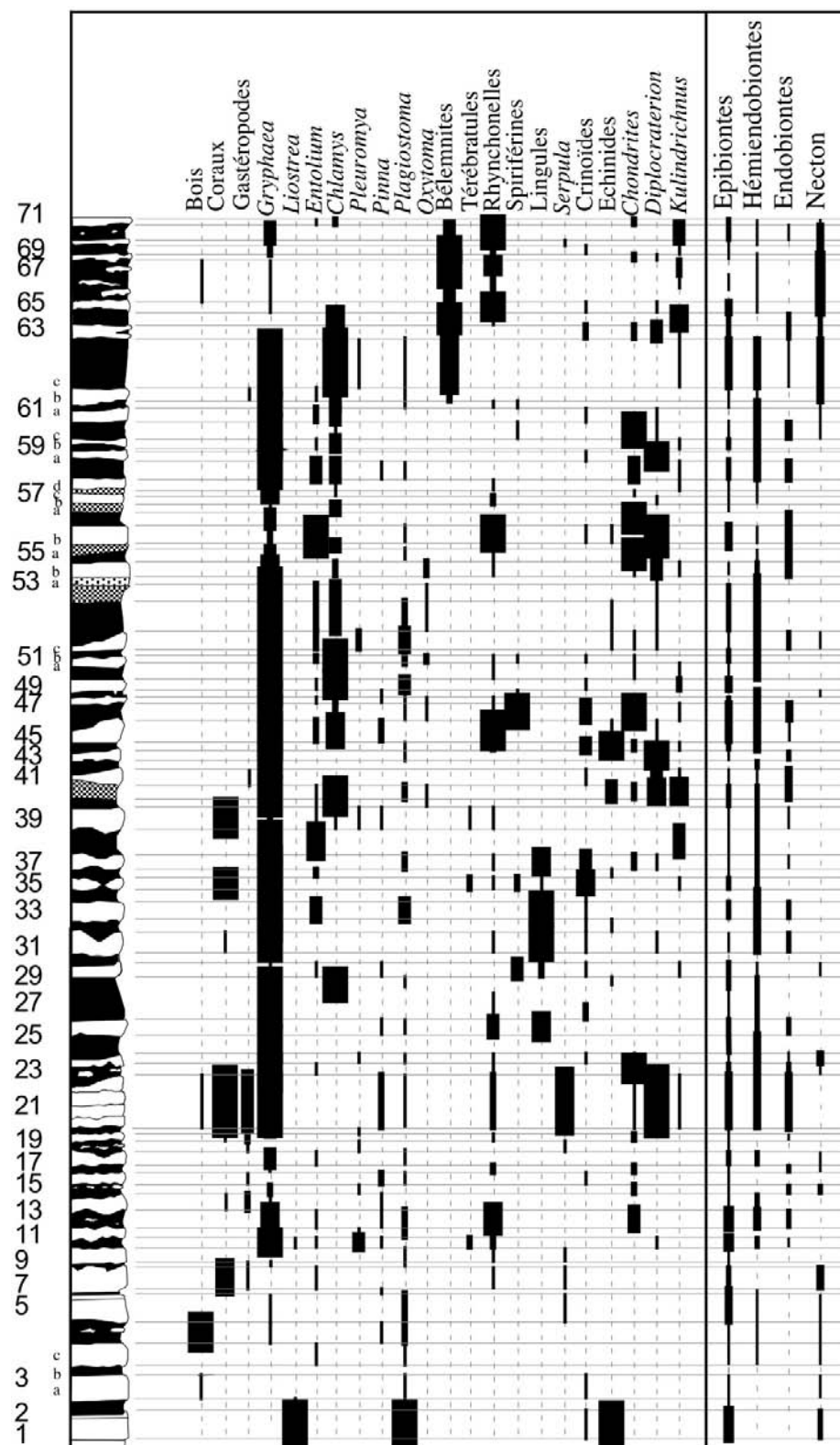


Fig.7 Distribution des macrofossiles à Xeulley (d'après Hanzo *et al.* 2000)

## Inventaire macropaléontologique

**Végétaux** : macrorestes charbonneux de bois indéterminés

**Foraminifères** : *Lenticulina*, *Astacolus*, *Marginulinopsis*, *Planularia*, *Lingulina*, *Nodosaria* (avec ou sans côtes), *Dentalina*, *Ichtyolaria*, *Involutina*.

**Spongiaires** : spongiaire (?) indéterminé encroûtant les coquilles

**Cnidaires** : *Stylophyllopsis guettardi* (BLAINVILLE), *Haimeicyclus haimeii* (CHAPUIS et DEWALQUE).

**Annélides** : *Serpula* (*Cycloserpula*) sp., *Serpula* (*Cycloserpula*) *socialis* GOLDFUSS

**Mollusques** : (ammonites déterminées par S. Franiatte, voir figure 6), *Nannobelus* sp., *Nautile*, *Solarium* sp., autres gastropodes indéterminables, *Gryphaea arcuata* LAMARCK, *Liostraea* sp., *Entolium* sp., *Chlamys* sp., *Plagiostoma gigantea* SOWERBY, *Plagiostoma* cf. *hermanni* VOLTZ, *Oxytoma* sp., *Pinna* sp., *Trichites* sp., *Pleuromya* sp., *Cardinia* sp.

**Arthropodes** : *Zapfella* sp., fragments de pinces de crabes ; Ostracodes : (détermination DONZE) *Ogmoconcha hagenowi* DREXLER, *Cytherelloidea* cf. *drexlerae* FIELD, *Lophodentina* cf. *convergens* DONZE.

**Brachiopodes** (détermination Y. Alméras): *Lingula metensis* TERQUEM, *Liospiriferina spirigeroides* (ROLLIER), *Liospiriferina* sp., *Callospiriferina tumida* (V. BUCH), *Spiriferina verrucosa* (ZIETEN), *Spiriferina munsteri* (DAVIDSON), *Spiriferina* sp., *Calcirhynchia calcaria* BUCKMAN, *Calcirhynchia renevieri* (ROLLIER), *Piarorhynchia juvenis* (QUENSTEDT), *Piarorhynchia* sp., *Zeilleria perforata* PIETTE, Térébratules indéterminées

**Bryozoaires** : *Stomatopora* ?

**Echinodermes** : Oursins indéterminés (plaques et radioles), *Isocrinus* sp., *Balanocrinus* sp., Ophiurides ?, *Achistrum* sp.

**Vertébrés** : *Acrodus* sp., *Birgeria* sp., fragments osseux indéterminés

**Ichnofossiles** : *Kulindrichnus langi* HALLAM, *Diplocraterion* sp., *Monocraterion* sp., *Chondrites* sp., *Thalassinoides* sp., *Arenicolites* sp., *Rhizocorallium* sp., *Ophiomorpha* (?) sp., perforations filiformes (phoronidiens ?), perforations indéterminées.

Les gryphées (Fig.8), montrent des variations significatives, réversibles, de taille et de forme. Les formes les plus petites, les plus minces et les plus larges proportionnellement à leur longueur, correspondent à des bancs plus riches en matière organique (Fig.9) et aux plus faibles valeurs de  $\delta^{18}\text{O}$  et de  $\delta^{13}\text{C}$  (Fig.10) ; elles ont une croissance plus lente.

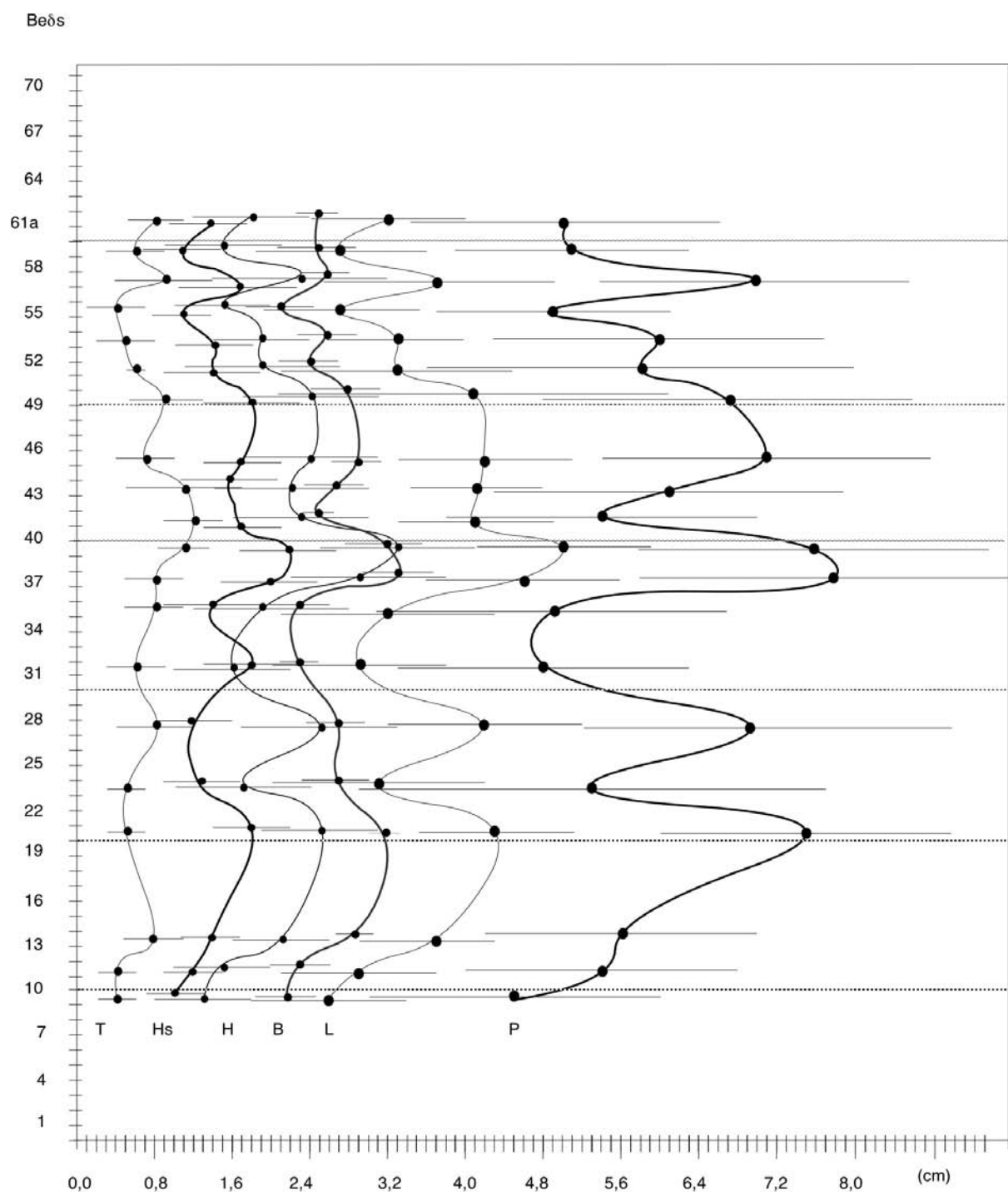


Fig.8 Evolution des paramètres morphologiques de taille en fonction des n° de bancs; T= épaisseur, Hs= hauteur de redressement, H =hauteur, B= largeur, L= longueur, P= périmètre de la cavité interne (plus de détails *in* Nori et Lathuilière, 2003)



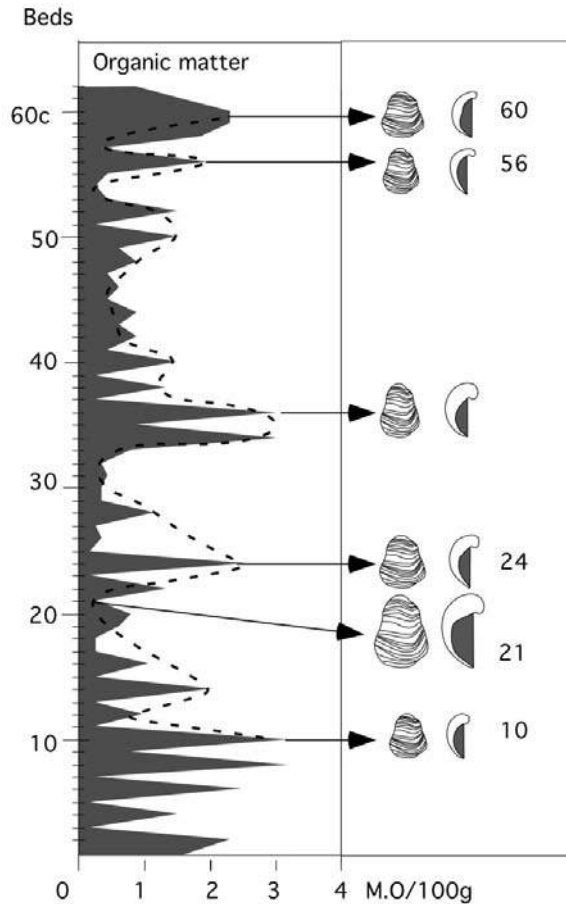


Fig.9 Correspondance entre morphologie/taille des gryphées et teneur en matière organique. (d'après Nori et Lathuilière, 2003)

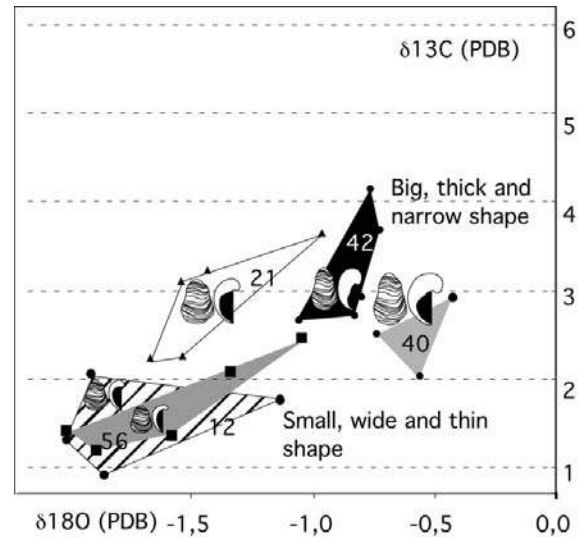


Fig.10 Analyse isotopique de différents morphotypes de *Gryphaea arcuata*. Les numéros correspondent aux numéros de bancs. (d'après Nori et Lathuilière, 2003)

### Palynologie

Les 77 échantillons palynologiques prélevés du Rhétien au banc 62 ont tous livré des microfossiles, même si leur état est souvent médiocre. Parallèlement aux alternances marnes-calcaires, le faciès organique oscille entre les pôles humique (sans matière organique amorphe) et sapropélique (matière organique amorphe abondante). La seule coupure palynostratigraphique majeure est celle qui marque la limite entre le Rhétien (rares dinoflagellés du genre *Rhaetogonyaulax*) et le Lias (de 0 à 62). D'un point de vue quantitatif (Fig.11), la limite entre Rhétien et Lias est aussi marquée par un effondrement du nombre des spores (de 85 à 5 % des terrestres) au profit des *Classopollis* (qui passent de 10 à 90 % des terrestres). Les spores ne sont ensuite abondantes que dans certains échantillons calcaires (7, 23, 49 et 59). A partir du banc 23, la proportion de pollens bisaccates (aisément transportables par voie aquatique



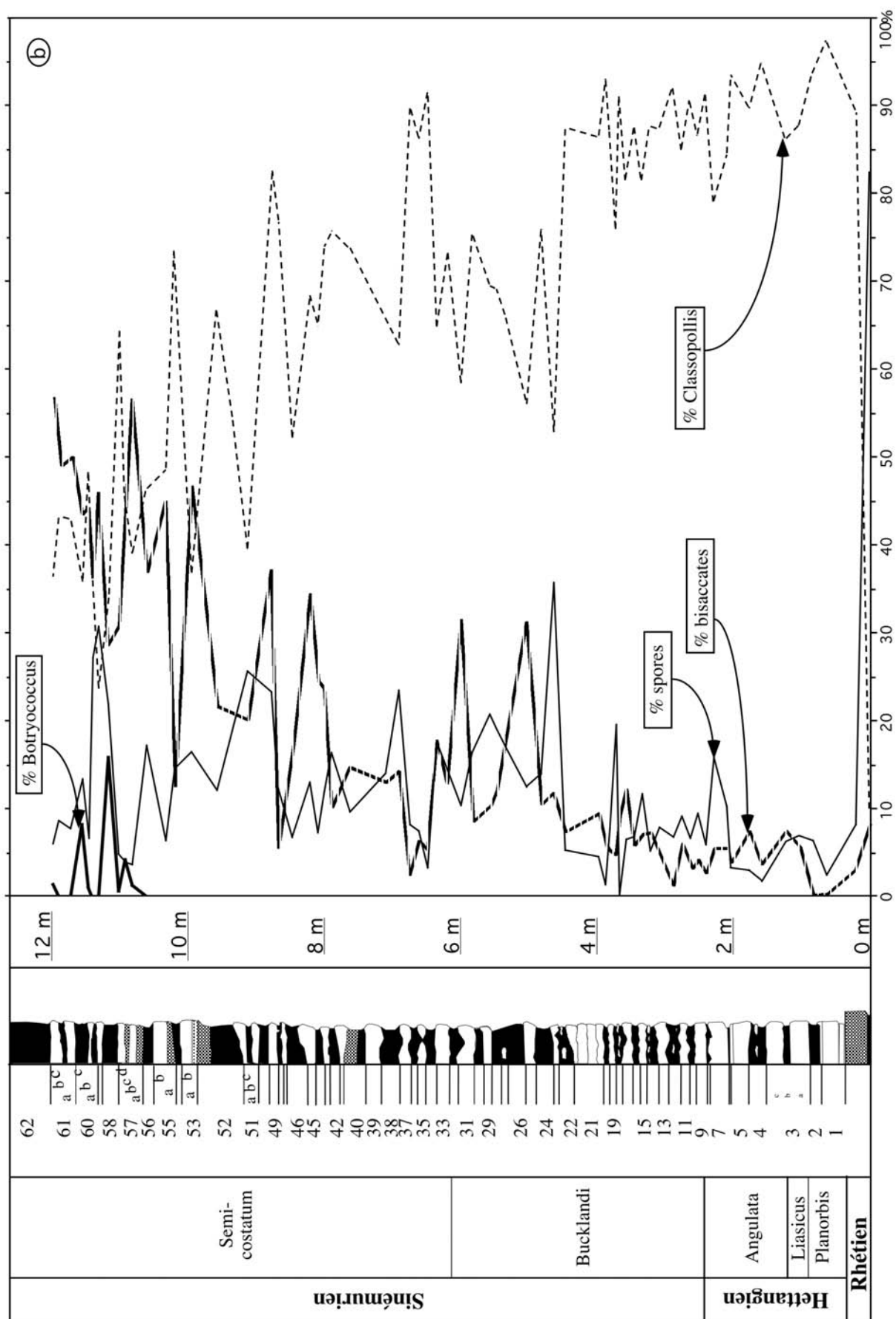


Fig.11 Distribution des palynomorphes terrestres. (d'après Hanzo *et al.* 2000)

et aérienne) augmente globalement vers le sommet de la coupe aux dépens des *Classopollis*. Les algues d'eau douce du genre *Botryococcus*, surtout présentes à partir du niveau 57, témoignent, avec les pics de spores, d'influences continentales plus marquées. Les apports marins correspondent essentiellement aux tasmanacées (deux pics remarquables dans 25 et 31) et aux acritarches (Fig.12). Ces derniers sont abondants du banc 0 jusqu'à la base du banc 7, de 36 à 47 et de 52 à 57b, mais ils sont très rares au sommet de la coupe. Les basales de foraminifères ne sont observées que jusqu'au niveau 51. Elles sont abondantes dans les bancs 7 à 23.

L'interprétation de ces données indique que le Rhétien correspond à un épisode à fortes influences continentales, dominé par les spores. Le reste de la coupe semble correspondre à un milieu marin à tendances plus ou moins restreintes avec quelques pics d'influences marines au niveau du banc 4, du banc 25, des bancs 34 à 36, 46 à 48, 52 (seul niveau où les marins dominent les terrestres) et enfin 56. Dans les autres niveaux, les apports terrestres dominent largement, notamment dans l'intervalle compris entre les bancs 4 à 24 où 14 échantillons décrivent une augmentation, suivie d'une diminution très progressive.

- Sédimentologie (Fig.13-14) :

Les types lithologiques ici représentés sont des argilites calcaires, des marnes et des calcaires argileux, en général détritiques, souvent des wackestones. Les faciès sont souvent bioturbés, plus ou moins diagénétisés en pyrite, dolomite et phosphate (Fig.13).

Le gamma Ray souligne nettement le passage Hettangien-Sinemurien (Fig.14).

Les figures sédimentaires sont soit synsédimentaires, soit diagénétiques ; les premières sont des HCS, des sillons, des gouttières d'érosion, des brioches, des dômes. Elles traduisent un hydrodynamisme de tempête.

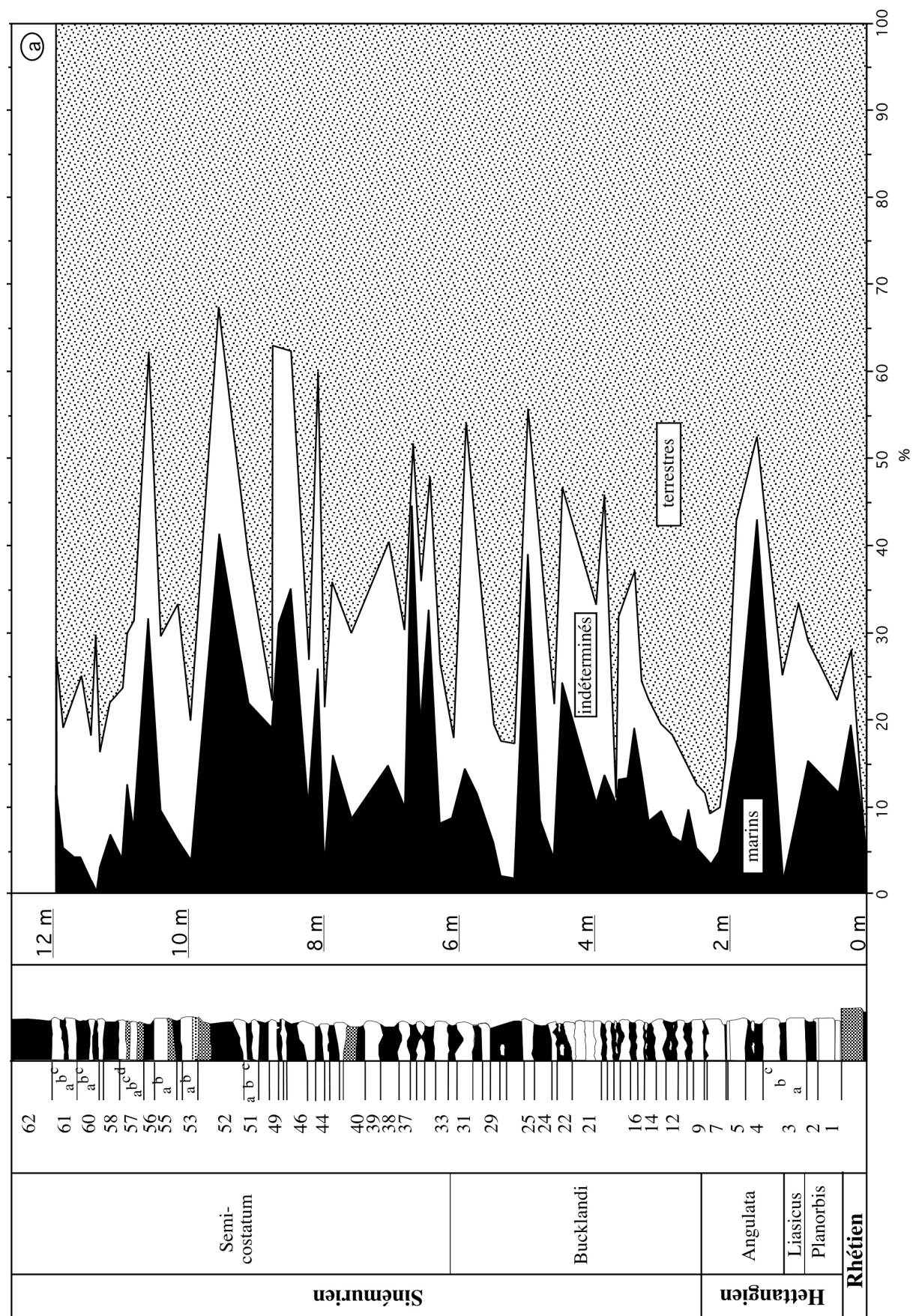


Fig.12 Distribution des palynomorphes marins et terrestres (d'après Hanzo *et al.* 2000)

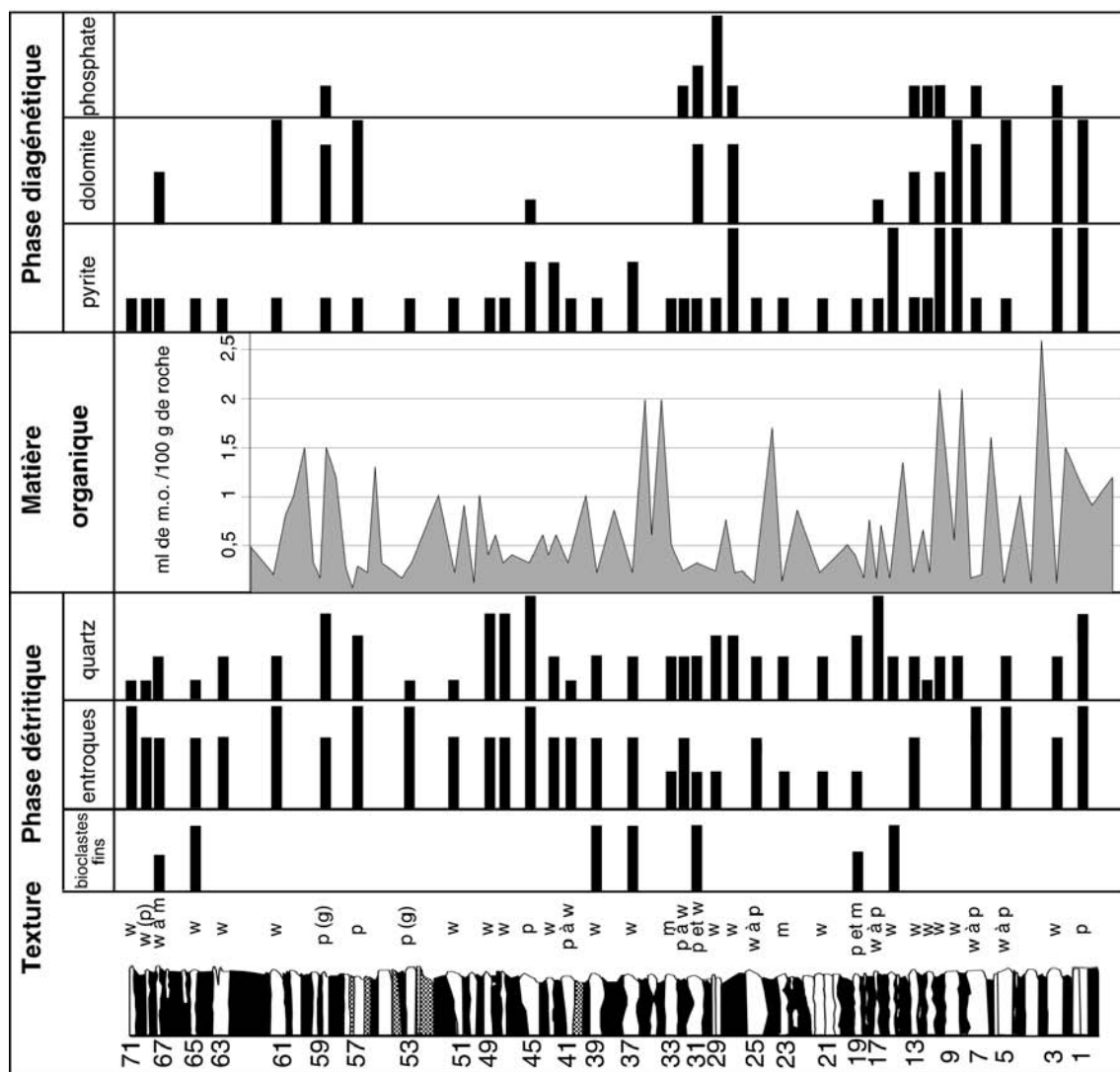


Fig. 13 Données lithologiques semi-quantitatives sur le Calcaire à gryphées (d'après Hanzo *et al* 2000)

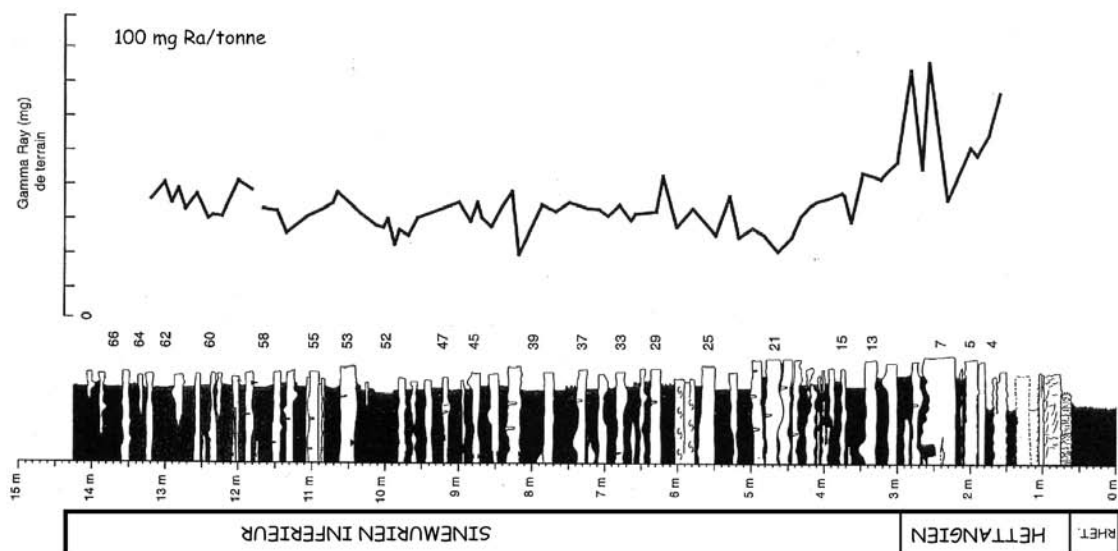


Fig. 14 Gamma-ray de terrain  
(d'après Guillocheau *et al* 2002)

### Interprétation :

La faune benthique, très diversifiée (*cf.* inventaire), est celle d'un substrat plus ou moins mou, avec une eau euhaline faiblement agitée, périodiquement soumise aux variations de teneur en oxygène à l'interface eau-sédiment. L'analyse détaillée des assemblages permet de reconnaître la tendance générale transgressive.

Les gryphées, qui sont ici dans une zone assez centrale de leur aire de répartition, présentent des fluctuations de croissance que l'on peut mettre en relation avec des variations climatiques. Les gryphées à croissance lente sont caractéristiques de climats plus chauds et humides, d'eaux mésotrophiques où une partie du carbone organique échappe au recyclage biologique pour entrer dans le cycle de la fossilisation. A l'inverse, les gryphées de grande taille, plus épaisses, sont caractéristiques d'eaux un peu plus froides, moins chargées en nutriments et plus propices à la production de leur carbonate squelettique. Les températures absolues considérées comme indicatives s'étalent entre 14,3 et 21,2 °C (Nori et Lathuilière, 2003).

L'analyse paléontologique des gryphées permet d'évaluer leur production carbonatée squelettique annuelle (1,38. 10<sup>-6</sup> m<sup>3</sup>/an). Ceci amène à penser que si, comme le considère Weedon (1986) pour les séries comparables du Dorset, les couples bancs-interbancs correspondent aux cycles de 20000 ans, les bancs calcaires correspondent très vraisemblablement à des durées de sédimentation plus courtes (raisonnement plus détaillé *in* Hanzo *et al.* 2000).

Si palynologiquement le pôle le plus marin est à la base de la zone à Angulata, le pôle le plus continental est dans cette même zone. Le contexte paléogéographique joue un rôle certain : le continent est proche au Nord et les influences téthysiennes du Sud ne sont pas sensibles ici.

Les cycles sédimentaires sont de plusieurs ordres (Fig.15), plus ou moins décryptables. Celui de 2<sup>ème</sup> ordre (10 à 40 Ma) traduit une évolution globale vers l'approfondissement et l'ouverture du bassin. Ceux de 3<sup>ème</sup> ordre (1 à 5 Ma), enregistrant un épisode de transgression-régression, sont bien visibles (avec maximum d'inondation dans l'Hettangien supérieur et dans la zone à Lyra) et exprimés par la teneur en carbonates (en plus de la faune et du contenu palynologique). Ceux de 4<sup>ème</sup> ordre (0,1 à 1 Ma) ne sont apparents que dans la sous-zone à Lyra et dépendants du contrôle climatique global. Ceux de 5<sup>ème</sup> ordre (0,02 à 0,1 Ma), à l'origine de l'alternance marno-calcaire, sont induits par des fluctuations climatiques, influant donc sur la production carbonatée.

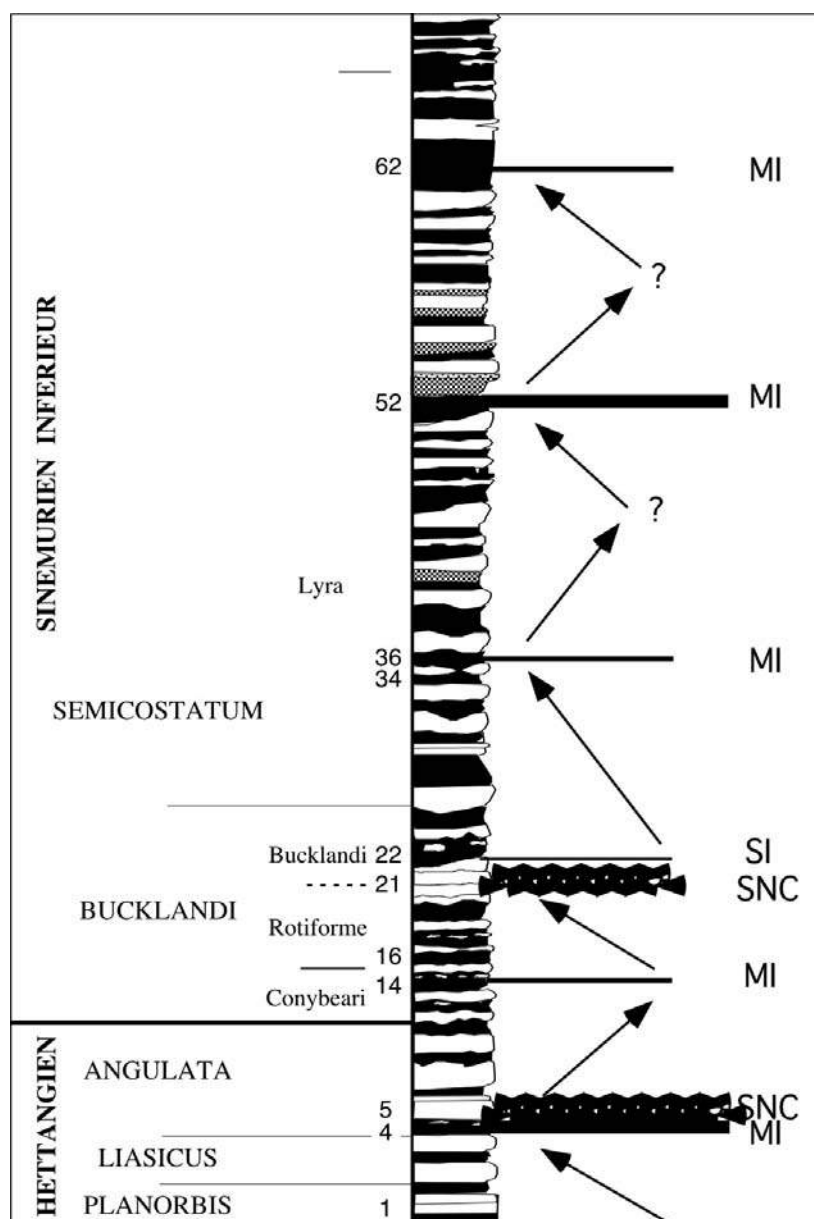


Fig.15 Proposition de découpage séquentiel (d'après Hanzo *et al.* 2000)