

Bull. Soc. Linn. Normandie	Vol. 107	1979	pp. 21 à 26	Caen ISSN 0366-3388
----------------------------	----------	------	-------------	------------------------

## LE BAS NIVEAU MARIN EEMIEN DE GRAYE-SUR-MER (CALVADOS)

par J. PELLERIN (1) et P.-A. DUPEUBLE (2)

(Note présentée le 5 décembre 1978)

**RESUME.** Des sondages réalisés à Graye-sur-Mer ont permis de mettre en évidence l'existence de sables marins contenant une microfaune de Foraminifères et d'Ostracodes caractéristique d'un milieu supralittoral à médio-littoral. Situés sous des loess würmiens, en pied de falaise fossile, ces sables pourraient représenter les derniers témoins laissés par la mer éémienne avant son retrait. Dans le contexte géologique régional, un âge éémien est proposé pour les sables dits à *Modiolus modiolus* situés entre - 1 m et + 5 m NGF.

**ABSTRACT.** Borings in the littoral marsh of Graye-sur-Mer (Calvados) have shown calcareous marine sands under Würmian loess. The microfauna of Foraminifera and Ostracods of these sands is characteristic of supra to medio-littoral environments. These sands, laid down at the foot of a fossil cliff, probably correspond to deposits of the Eemian sea-level (stage of stabilization or beginning of a regression). We compare these sands to other ones in the same geomorphological context on the coast of the Normandy and we propose an Eemian age for the Sands with *Modiolus modiolus* observed between - 1 m and + 5 m O.D. on the littoral of the Calvados department

**ZUSAMMENFASSUNG.** In Graye-sur-Mer (Calvados) durchgeführte Bohrungen erbrachten den Nachweis von Seesande mit Foraminiferen und Ostracoden, die für ein supralitorales bis medio-litorales Ablagerungsmilieu sprechen. Die Sande bilden die Unterlage von Würm-Lösse am Fuss eines Ruhekliffs und können somit ein Relikt der Eem-See darstellen vor deren Rückzug. Aufgrund der geologischen Verhältnisse der regionalen Küsten wird ein Eem-Alter für die zwischen - 1 m und + 5 m NGF gelegenen, *Modiolus modiolus* führenden Sande vorgeschlagen.

La note publiée dans ce même bulletin (COUTARD & al., p.11) sur le niveau éémien de Grandcamp-les-Bains est pour nous l'occasion de présenter par comparaison le résultat des sondages effectués en 1974 à Graye-sur-Mer, au lieu dit "la Valette". Nous y avions découvert une microfaune de Foraminifères dans des sables au pied d'une falaise fossilisée par des loess calcaires, dans la même position stratigraphique et altitudinale que les dépôts du bassin portuaire de Grandcamp.

### A - COUPE DE LA FALAISE FOSSILE DE GRAYE-SUR-MER - "LA VALETTE" (Fig. 1)

Les formations traversées par les différents sondages implantés de la cote + 3,20 m NGF (niveau le plus bas des marais) à la cote + 35 m sont les suivants :

I - un loess carbonaté typique des loess würmiens de la Campagne de Caen (COUTARD & al., 1970) fossilisé et adoucit un versant calcaire interprétable comme falaise marine fossile grâce aux dépôts sous-jacents. Ce loess qui passe

(1) Centre de Géomorphologie du C.N.R.S., rue des Tilleuls - 14000 CAFN

(2) Laboratoire de Géologie, Université de Rouen - 76130 MONT-SAINT-AIGNAN

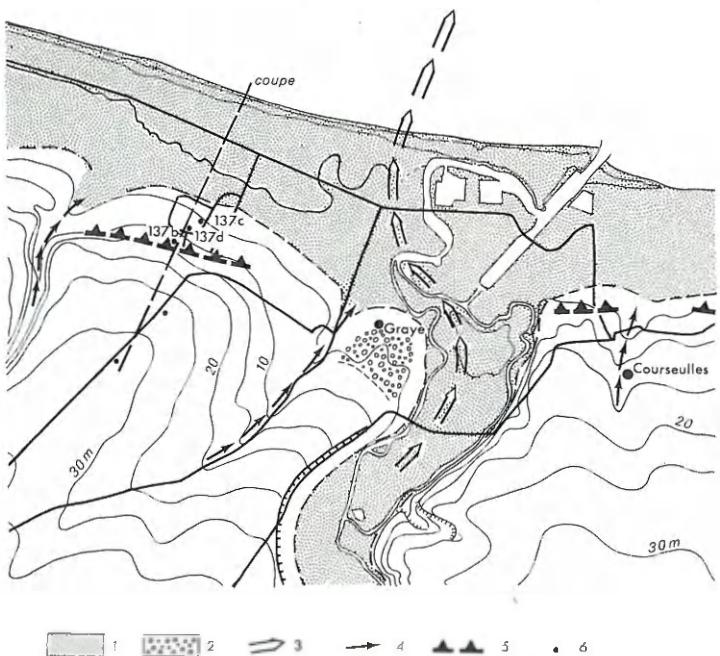


Figure 1

Croquis de situation

- 1 - Formation holocène ; 2 - Nappe alluviale ancienne (altérée) de la Seulles ;  
 3 - Axe du cañon würmien de la Seulles ; 4 - Vallon sec périglaciaire ; 5 - Falaise éémienne ; 6 - Sondage.

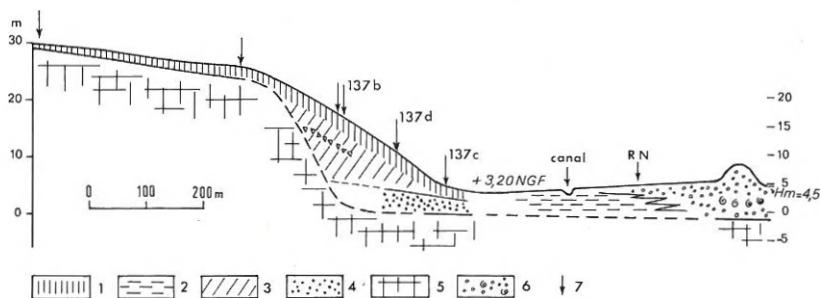


Figure 2

Coupe de la falaise fossile de Graye-sur-Mer (La Valette)

- 1 - Sol brun lessivé holocène ; 2 - Argile tourbeuse holocène ; 3 - Loess calcaire würmien ; 4 - Sable marin (éémien, entre + 3 met - 0,3 m NGF) ; 5 - Calcaire en place ; 6 - Sable dunaire et coquillier holocène ; 7 - Sondage.

sous les formations argilo-sableuses ou sableuses et les tourbes de marais, est altéré en sol brun lessivé ; son épaisseur maximale traversée est de 7 m (sondage 137 d, fig. 1). Il est recoupé par un cailloutis calcaire constitué de gélifracts, issus de la dégradation par le gel de l'ancienne falaise ; il est possible que ce cailloutis sépare deux cycles de loess calcaires würmiens, comme dans la coupe de Luc-sur-Mer (COUTARD & al., 1970, p. 19).

2 - des sables carbonatés (137 c et d) recouvrent directement le calcaire sur plus de 1,5 m. Ces sables sont fins à moyens ( $M_d$  compris entre 160 et 250 micromètres), de classement moyen à médiocre (indice de classement de 0,8 à 1,2), néanmoins les quartz sont à dominante d'émuossés luisants. La microfaune à Foraminifères et Ostracodes décrite ci-dessous leur donne une origine marine incontestable. L'ensemble du remblaiement marin ainsi identifié est compris entre - 0,3 et + 3/4 m NGF.

3 - le platier rocheux calcaire de base des formations meubles est situé à - 0,3 m NGF au pied de la falaise fossile. D'après les sondages effectués à Coursenelles pour le bassin de plaisance (Laboratoire Régional P. et C., 1970), on peut estimer que le substrat calcaire hathonien plonge doucement jusqu'à - 1,5 m et - 2 m NGF sous la plage actuelle (fig. 1).

4 - entre le sondage 137 c et la dune actuelle, les sondages traversent des argiles sableuses à passées tourbeuses et du sable dunaire, dont les faciès sont ceux des formations de l'Holocène récent régional (COUTARD & al., 1973).

#### B - ETUDE DE LA MICROFAUNE DES SABLES MARINS DE GRAYE-SUR-MER (P.-A. DUPEUBLE)

Deux prélèvements effectués au point 137 c ont été étudiés : le premier entre 350 et 450 cm, le second à la base du sable marin entre 450 et 480 cm (cf. tableaux I et II). Les échantillons étant relativement pauvres en micro-organismes, les fractions sableuses ont été concentrées au tétrachlorure de carbone. Le premier échantillon s'est révélé plus riche en microfaune que le second ; dans les deux cas, la taille moyenne des individus est faible : aucun individu au-dessus de la maille 0,2 mm (t 3), maximum d'individus sur la maille 0,1 mm (t 4). Cette petite taille pourrait indiquer une dessalure du milieu.

Les associations de Foraminifères sont dominées par *Nonion depressulum* et *Cribroelphidium excavatum* auxquels s'ajoute *Cibicides lobatulus* en nombre non négligeable ; on a donc les mêmes espèces dominantes qu'à Grandcamp. Cette dominante fait penser à une association supra-littorale à médio-littorale ; les autres individus (petits et légers) ont pu être apportés du large par de fortes mers. Il n'y a pas de Miliolidés, dont le test très lourd interdit peut-être un long transport.

On note aussi la présence de quelques individus du Crétacé supérieur qui pourraient provenir des affleurements du large ; cette possibilité d'un apport du large confirmerait en même temps celle de l'apport d'espèces franchement marines telles que les *Cassidulina* qui ne se rencontrent guère actuellement à des profondeurs inférieures à 60 mètres.

A Graye-sur-Mer, les Ostracodes sont rares : *Hemicythere villosa*, le plus fréquent, est une forme d'eau peu profonde (0 - 20 m) aimant les algues et supportant une dessalure jusqu'à 10 % (Wagner, 1957).

Contenant une microfaune caractérisée par une association du domaine supralittoral à médiolittoral tendant vers une dessalure, avec apport de faune plus franchement marine, ces sables constituent donc un dépôt de plage, sans doute influencé par des apports d'eau douce.

#### C - COMPARAISON AVEC D'AUTRES GISEMENTS VOISINS

Quelques publications (GUILLAUME, 1935, 1948 ; HOMMÉRIL, 1969) signalent des microfaunes dans des formations occupant la même position stratigraphique que le gisement de Graye-sur-mer. Il est difficile d'établir des comparaisons avec les microfaunes obtenues par nous-mêmes, les auteurs cités s'étant attachés surtout à l'étude de la macrofaune des gisements de sables dits à *Modiolus modiolus*. Ces sables, situés au voisinage du zéro actuel, sont caractérisés par une faune froide avec *Rhynchonella psittacea*, espèce qui actuellement vit dans les mers polaires (ELHAI, 1963).

TABLEAU I - FORAMINIFERES EEMIENS SUR LA CÔTE DU CALVADOS

	Graye-sur-Mer sondage 137c 350-450 cm	Bernières bas-estran de Fresné 450-480 cm	Saint-Côme Ouistreham Hommeril Guillaume	T3 T4 T3 T4 1969 1935
<i>Nonion depressulum</i>	D	D D		
<i>Nonion cf. depressulum</i>		D		
<i>Nonion sp.</i>	R		TR	
<i>Cribroconion ? sp.</i>				TR
<i>Astrononion cf. gerthi ?</i>				TR
<i>Cribroelphidium excavation</i>	F	F F		
<i>Cribroelphidium cf. excavationum</i>	F	-F		
<i>Cribroelphidium articulatum</i>		R		
<i>Elphidium crispum</i>			TR	<i>E. racellum</i> C
<i>Elphidium cf. incertum</i>				<i>E. areticum</i> C
<i>Cibicides lobatulus</i>	F F	C C		P
<i>Lagenia laevis</i>	TR			
<i>Lagenia semistriata</i>			TR	
<i>Lenticulina cf. rotulata</i>	TR			
<i>Lenticulina sp.</i>			TR	
<i>Planularia crepidula</i>			TR	
<i>Oolina globosa</i>	R			
<i>Oolina hexagona</i>	TR			
<i>Bolivina pseudoplicata</i>	C	TR		
<i>Bolivina variabilis</i>	C	R		<i>B. punctata</i> R
<i>Bulimina sp.</i>	R			
<i>Angulogerina angulosa</i>	F	C		
<i>Discorbis sp.</i>	TR			P
<i>Ammonia beccarii</i>		R		
<i>Globigerina sp.</i>	TR			
<i>Eucocella sp.</i>	R	R		
<i>Sarcenaria sp.</i>	TR	TR		
<i>Cassidulina crassa</i>	C	R		
<i>Cassidulina laevigata</i>	R			
<i>Spirillina sp.</i>			R	
<i>Cibicides bertheloti</i>			P	
<i>Elphidium cf. striato-punctatum ?</i>			C	
<i>Elphidium listeri d'Orb.</i>			R	

(Légende : voir Tableau II)

TABLEAU II - OSTRACODES EEMIENS SUR LA CÔTE DU CALVADOS

	Graye-sur-mer sondage 137c 350-450 cm	Bernières bas-estran de Fresné 450-480 cm	Saint-Côme Ouistreham Hommeril Guillaume	T3 T4 T3 T4 1969 1935
<i>Hemicythere angulata</i> SARS	R	TR	+	
<i>Hemicythere villosa</i> SARS	C		D	
<i>Cythere lutea</i>	TR		+	
<i>Leptocythere castanea</i>			+	
<i>Hirschmannia viridis</i>			+	
<i>Hemicytherura clathrata</i>			+	
<i>Semicytherura nigrescens</i>			+	
<i>Semicytherura undata</i>			+	
<i>Cytheropteron nodosum</i>			+	
<i>Cytheropteron latissimum</i>			+	
<i>Cytheropteron sp.</i>	TR		(+ une vingtaine d'autres espèces très rares)	

Légende des tableaux :

- D : dominant                           +, P : présent  
 F : fréquent                           (1) : individus très petits  
 C : constant                           (2) : individus très rares et mal conservés mais attestant présence marine  
 R : rare                               (3) : correspondance probable  
 TR : très rare

Malgré les lacunes dans les listes fournies par ces auteurs, nous avons présenté, par comparaison avec la microfaune de Graye, celles de Bernières (gisement situé à 5 km à l'est de Graye) et de Saint-Côme-de-Fresné (situé à 9 km à l'ouest de Graye). On pourra noter qu'à Saint-Côme GUILLAUME trouve comme espèces dominantes les *Elphidium* et *Cibicides lobatulus*. *Hemicythere villosa* domine dans la microfaune de Bernières comme à Graye et à Grandcamp parmi les Ostracodes.

Enfin, à Ouistreham-Riva-Bella, en effectuant des sondages au contact entre le marais maritime et une falaise fossile de même type que celle de Graye, nous avons découvert quelques restes de sables marins calcaires enfouis sous des loess. La faune y est surtout bathonienne ; seuls quelques très rares Foraminifères dont l'état de conservation ne permet pas une identification précise, semblent être récents ; la présence de la mer n'y est attestée que par l'apport de rares *Globotruncana* remaniés du Crétacé (apport du large).

Tous ces gisements ont en commun d'être situés dans la même position altitudinale (inférieure à + 5 m), stratigraphique (sous, ou ravinés par les trois cycles würmiens mis en évidence à Luc-sur-Mer) et géomorphologique (la plupart du temps en pied de falaise fossile, en arrière des marais littoraux holocènes, mais aussi en contrebas de nappes alluviales altérées dont la plus basse est vers + 6 + 8 m NGF (!)). Continus sur plus de 25 km de côte, ils sont les seuls à contenir une forte teneur en carbonates dans la totalité de leur profil (2) ; dès lors, si l'on se réfère au schéma de l'évolution géochimique régionale (base de notre stratigraphie relative, J. PELLERIN, 1974), ils ne peuvent être très anciens dans le Quaternaire. Un âge éémien paraît donc vraisemblable ; la dessalure, les quelques éléments de faune froide dans les formations peuvent laisser penser qu'il s'agit de dépôt de plage datant du début de la régression de la régression lors de la dernière période froide. A ce même début de régression, pourraient aussi appartenir tous les blocs de roches exotiques apportés par les glaces flottantes, si nombreux sur la côte du Calvados, y compris à proximité de Graye et de Courseulles.

Ainsi, en acceptant comme hypothèse vraisemblable de considérer les remblaiements - 1 m à + 5 m NGF comme témoins de l'Eémien, tous les gisements de sables à *Modiolus modiolus* (GUILLAUME, ELHAI, HOMMERIL, ...) seraient éémiens, y compris ceux qui sont découverts sur les estrans actuels et qui ont posé tant de problèmes à nos prédecesseurs.

#### BIBLIOGRAPHIE

- COUTARD J.-P., HELLUIN M., LAUTRIDOU J.-P., OZOUF J.-C., PELLERIN J. (1970).- Les loess de la Campagne de Caen. *Bull. Centre de Géomorphologie C.N.R.S.* (Caen), n° 8, 30 p., 16 fig.
- COUTARD J.-P., HELLUIN M., OZOUF J.-C., PELLERIN J. (1973).- Carte des formations superficielles et carte géomorphologique de Basse-Normandie au 1/50.000e (feuille de Bayeux-Courseulles). *Ibid.*, n° 17.
- ELHAI H. (1963).- *La Normandie occidentale entre la Seine et le Golfe Normand-breton. Etude morphologique.* BIERRE impr. (Bordeaux), 624 p., 136 fig., 8 cartes, 32 pl.
- GUILLAUME L. (1935).- Observations sur les dépôts quaternaires de Saint-Côme-de-Fresné et Asnelles-Belle-Plage (Calvados). *Bull. Soc. linn. Norm.*, (8), p. 63-72.
- GUILLAUME L. (1948).- Les formations quaternaires de la plage de débarquement britannique de Saint-Côme-de-Fresné, Asnelles-Belle-Plage (Calvados). *18th Intern. Geol. Congr. Report*, London, Great Britain, p. 105-113.

(1) La nappe alluviale de Graye-sur-Mer cartographiée sur la figure 1 est altérée, et comparable aux nappes du Quaternaire moyen de l'Orne (nappe IIIb : Riss ? de J. PELLERIN, 1974).

(2) Les macrofaunes à coquilles calcaires, signalées par les auteurs à des altitudes supérieures à + 5 m, en particulier au pied de la falaise + 9,5 m de Bernières-Luc-sur-Mer, ne sont conservées que sous les dépôts de pente très concrétionnés qui les ont protégées.

- HOMMERIL P. (1969).- Plaine de Caen et presqu'île du Cotentin *in* Livret-guide excursion A 10 : Littoral Atlantique, VIII<sup>e</sup> Congrès I.N.Q.U.A. (Paris), p. 35-40.
- LABORATOIRE REGIONAL DES PONTS & CHAUSSEES de ROUEN (1970).- *Port de plaisir de Courseulles-sur-Mer ; reconnaissance complémentaire*. P.V. n° 4788/1 (ronéo).
- PELLERIN J. (1974).- Les nappes alluviales de l'Orne, leurs altérations et leur relation avec les dépôts marins sur la côte du Calvados. *Bull. Soc. Géol. Normandie & Amis Muséum du Havre*, t. LXIV(4), Journées Lennier n°1, p. 75-80.
- WAGNER W.C. (1957).- *Sur les ostracodes du Quaternaire récent des Pays-Bas et leur utilisation dans l'étude géologique des dépôts holocènes*. Thèse Univ. (Paris) et Mouton et Cie édit., (Gravenhage, Hollande).