

Bull. Soc. Linn. Normandie	Vol. 107	1979	pp. 11 à 20	Caen ISSN 0366-3388
----------------------------	----------	------	-------------	------------------------

## LES BAS-NIVEAUX MARINS EEMIEN ET PRE-EEMIEN DE GRANDCAMP-LES-BAINS

par Jean-Pierre COUTARD<sup>+</sup>, Jean-Pierre LAUTRIDOU<sup>+</sup>, Dominique LEFEBVRE<sup>++</sup>  
& Martine CLET<sup>+</sup>

(Note présentée le 5 décembre 1978)

**RESUME.** Les travaux effectués pour agrandir le bassin portuaire de Grandcamp-les-Bains (Calvados) nous ont amenés à reprendre et compléter l'étude des dépôts situés en pied de falaise morte. Un ancien platier rocheux calcaire a été occupé plusieurs fois par la mer comme en témoignent les dépôts marins remontant soit à l'Holsteinien, soit à un interstade saalien à l'est de la ville, les dépôts éémiens dans la zone du port de pêche et les dépôts flandriens à l'ouest de la ville. Les dépôts marins pré-flandriens sont surmontés de loess weichséliens et, vers l'est, par les loess saaliens renfermant des paléosols.

La cote du platier est située entre 0 et - 1,4 m NGF et les dépôts éémiens, sableux et silteux, n'ont pas dépassé une altitude de 5 m NGF, très légèrement supérieure à celle des plus hautes mers actuelles. Les caractères sédimentaires et la microfaune montrent qu'il s'agit de dépôts médio-littoraux, en zone abritée proche d'un estuaire, mis en place au cours d'une période de stagnation du niveau marin ou d'un début de régression. Les pollens, malheureusement trop rares, indiquent un type de végétation qui n'est pas incompatible avec un âge éémien.

**ABSTRACT.** The excavations for the extension of docks in the fishing harbour of Grandcamp-les-Bains (Calvados) had given to us the opportunity to study again the Quaternary deposits situated at the foot of the buried cliff.

An old calcareous platform had been covered on, several occasions, by marine pebbles of Holsteinian or intra-Saalian age at the eastern end of the town, by Eemian deposits in the harbour and by Flandrian formations in its western part. The pré-Flandrian marine deposits were fossilized by Weichselian loesses and in several cases by Saalian loams eastwards.

This platform is observed between 0 and - 1,4 m O.D. and the sandy-silty Eemian formations do not extend above + 5 m O.D., i.e. slightly above the actual highest tide level. Sedimentological and micropaleontological characteristics show that the deposits are accumulated in a shelteristic, close to an estuary,

(1) Centre de Géomorphologie du C.N.R.S., rue des Tilleuls - 14000 CAEN  
(2) Laboratoire de Géologie, Université de Rouen - 76130 MONT-SAINT-AIGNAN

**ZUSAMMENFASSUNG.** Die für die Erweiterung des Fischereihafens von Grandcamp-les-Bains durchgeführten Baggereiarbeiten ermöglichten erneute Untersuchungen der am Fusse eines Ruheklyffs gelegenen Ablagerungen. Auf einer ehemaligen kalkigen Brandungsfläche kam es zu wiederholten Seeablagerungen, die entweder auf das Holsteinium oder auf ein Saale-Interstadial zurückzuführen sind, wie das östlich der Stadt der Fall ist, während im Hafenbereich Eemium, und im westlichen Stadtteil, Flandrium-Ablagerungen vorliegen. Die vorflandrischen Seeablagerungen werden von Weichselium-Loesse und, ostwärts, von Saalium-Lösse mit Reliktböden überlagert.

Die Höhe der Brandungsfläche liegt zwischen 0 und -1,4 m NGF, und die sandigen und feinsandigen Eem-Ablagerungen reichen nicht über das +5 m-Niveau hinaus, das nur wenig über der heutigen Höchstwasserhöhe liegt. Die sedimentologischen Verhältnisse und der mikropaläontologische Inhalt der Ablagerungen zeigen, dass es sich um ein medio-litorales Sediment handelt, das in einem geschützten, Ästuar-ähnlichen Gebiet während einer Ruheperiode oder einer einsetzenden Regressionsphase gebildet wurde. Die, leider zu spärlichen, Pollenfunde deuten auf einen Vegetations-Typus hin, der einem Eem-Alter nicht widerspricht.

La présente note fait suite à une première publication, parue dans le volume 104 du Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie (1975, pp. 136-144) qui donnait la stratigraphie des loess de la falaise s'étendant à l'Est de Grandcamp. Dans ce secteur, sous une séquence loessique weichsélienne (Würm), apparaissent des limons anciens qui possèdent à leur sommet les restes du sol brun lessivé éémien (Riss-Würm) et renferment aussi une partie des horizons d'accumulation d'un sol brun lessivé intra-saalien (intra-Riss), parallélisé avec le sol Elbeuf II de Saint-Pierre-lès-Elbeuf, près de Rouen. La plage située sous les loess anciens a donc un âge anté-éémien, soit holsteinien (Mindel-Riss), soit contemporain d'un grand interstade saalien (Riss I - Riss II).

Des travaux d'extension du bassin portuaire ont été entrepris en 1976 et ont permis l'étude d'une série différente de dépôts, avec superposition de deux séquences, l'une marine à la base, l'autre continentale au sommet. L'étude stratigraphique (J.-P. COUTARD, J.-P. LAUTRIDOU) a été complétée par celle de la microfauune (D. LEFEBVRE) et par une recherche des pollens (M. CLET), malheureusement seuls quelques horizons ont fourni des pollens en quantité suffisante pour que l'analyse palynologique devienne significative.

La comparaison des divers dépôts amène à penser que d'Est en Ouest se succèdent des formations de plus en plus récentes : loess weichséliens et saaliens et plage intra ou anté-saaliennne, piégés dans une anse de la côte à falaise calcaire (fig. 1) ; loess weichsélien et plage éémienne dans le secteur du port ; dépôts flandriens à l'Ouest dans l'ouverture de la baie des Veys. Chaque grand cycle a entraîné l'érosion de la majeure partie des dépôts antérieurs.

#### A - DESCRIPTION DE LA COUPE (photos 1 et 2, figure 2).

Les sédiments étudiés reposent sur un platier de calcaire bathonien et s'adossent à une falaise constituée des mêmes roches. La cote du platier est à 0 m NGF à l'amont et à -1,4 m NGF à l'aval.

À la base, une couche peu épaisse de graviers et de galets débute la série des dépôts marins, qui se poursuit par une séquence sableuse et silteuse, épaisse d'environ 2,5 m. Sables et silts alternent en lentilles subhorizontales, allongées et minces, présentant de nombreuses petites rides (paléo-rides de plage). Au sommet de cette séquence, une accumulation importante de concrétions de carbonates est à mettre en relation avec la décarbonatation de la partie supérieure du silt argileux sus-jacent.

Cet ensemble d'origine marine est localement recouvert par du matériel soliflué, mais surtout, est tronqué par un cailloutis épais repéré dans toute la fouille ainsi que dans les sondages complémentaires.

Au-dessus du cailloutis s'est déposé un loess secondairement décarbonaté et lehmifié. Les horizons A du sol ont été remaniés par action de l'homme. Cette séquence continentale est épaisse en moyenne de 2,3 m.

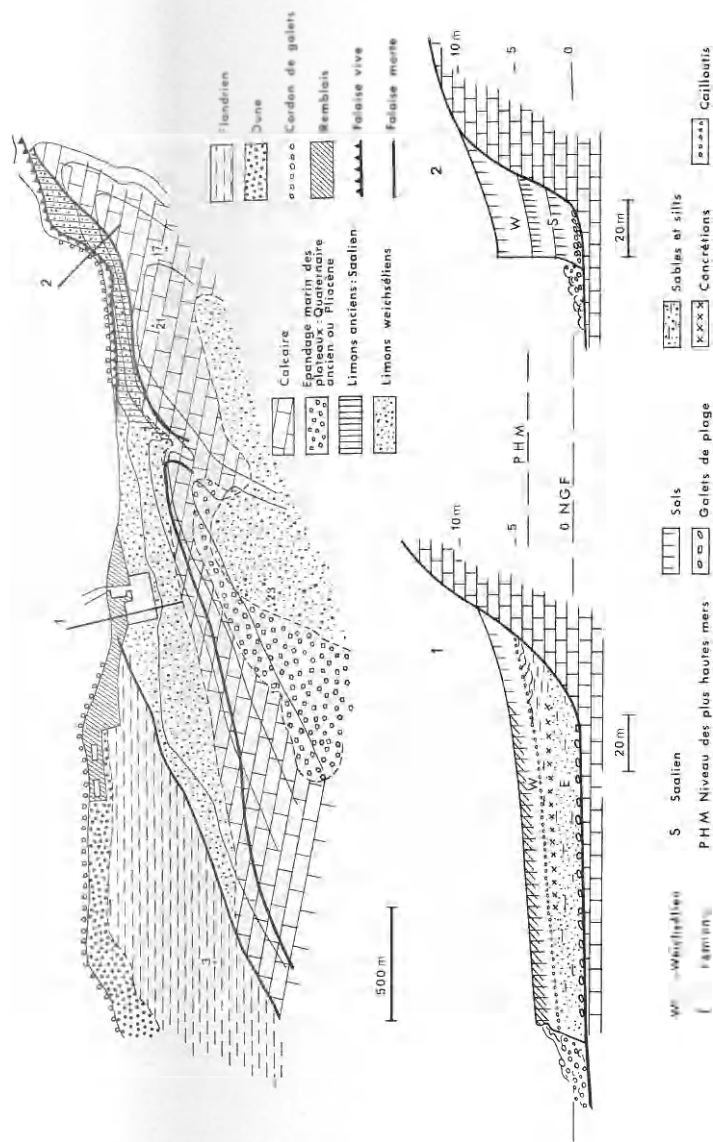


Figure 1 - Croquis de situation des dépôts, coupes de synthèse au niveau du bas-sin (1), et au niveau de la falaise orientale (2).

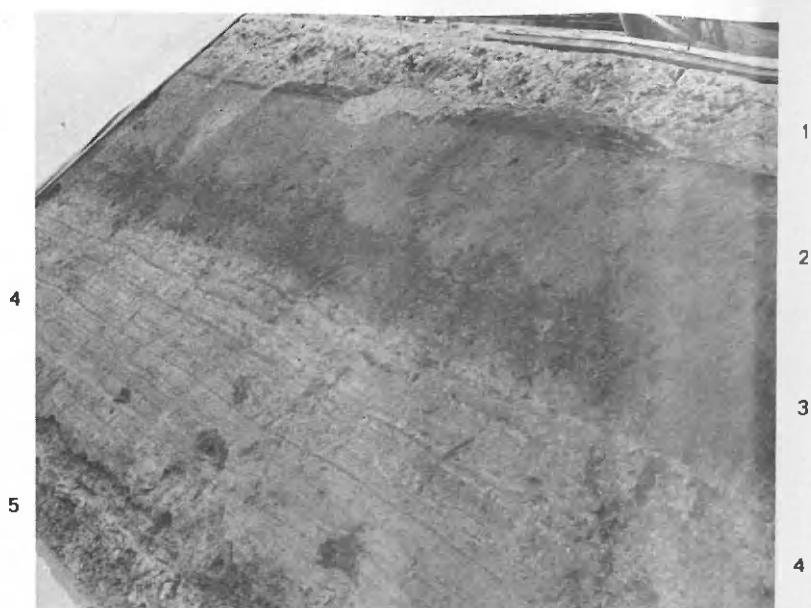


Photo 1



Photo 2

#### LEGENDE DE LA PLANCHE I

Photo 1. - Ensemble des dépôts. La coupe montre = 1 : matériel remanié ; 2 : loess ; 3 : cailloutis et zone décarbonatée ; 4 : dépôt marin sableux et silteux ; 5 : galets, graviers.

Photo 2. - Détail de la partie inférieure du dépôt marin. Remarquer : l'alternance de sables et de silts, les microrides et les stratifications entrecroisées dans les sables.

Une coupe type (fig. 2) a été relevée en détail à l'amont du bassin. La succession des horizons est la suivante :

- 0 - 60 cm, couche 1, limon légèrement argileux, teinte jaunâtre à grisâtre avec quelques petites taches ocres. Le sommet est remanié par des actions anthropiques.
- 60 - 130 cm, couches 2-3, horizon Bt de sol brun lessivé (lehm), limono-argileux, compact, structure polyédrique, couleur brun à brun-rouge avec points et taches noires et ocres. Le sommet de l'horizon est légèrement humifère et il y a de nettes traces de marmorisation.
- 130 - 170 cm, couche 4, loess de plus en plus sableux vers le bas, couleur brun-jaune, taches oranges et grises. Vers la base, graviers dispersés.
- 170 - 190 cm, couche 5, cailloutis à matrice sablo-limoneuse. Les graviers et les galets sont constitués de silex et de quartz roulés ou gélivés, de silicifications issues du Bathonien, de grès primaires et de très rares fragments calcaires.
- 190 - 220 cm, couche 6, matériel silto-limoneux à silto-argileux avec cailloux dispersés dans la partie supérieure qui est remaniée, aspect feuilleté et poreux. Couleur ocre-jaune à marbrures grises. Le dépôt est décarbonaté ; il correspond au sommet de la formation marine sous-jacente, soliflué au Weichsélien.

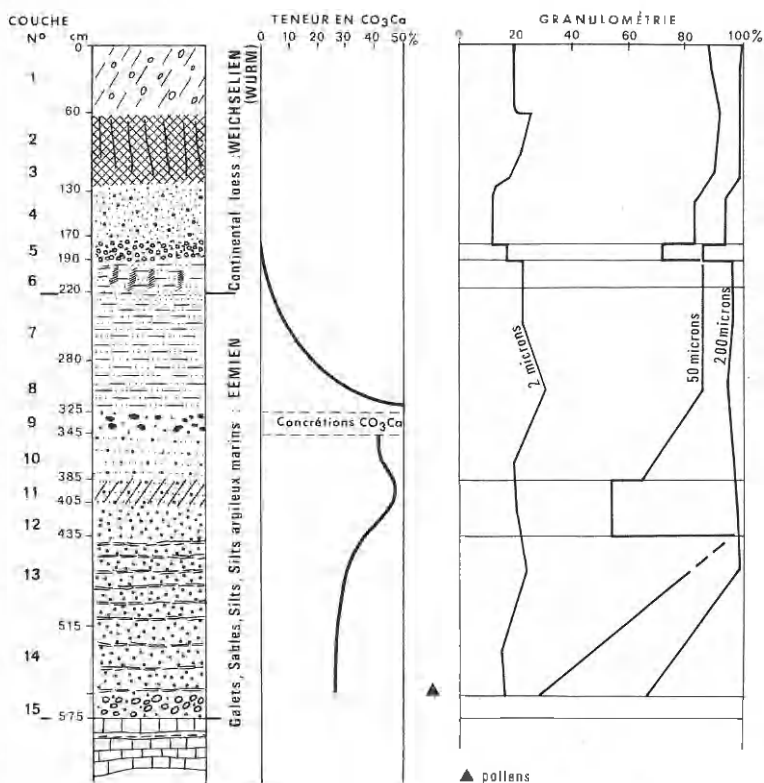


Figure 2 - Coupe détaillée, partie amont du bassin. Granulométrie, teneur en CO<sub>3</sub>Ca.

- A partir de 220 cm, nous sommes dans des formations marines en place :
- 220 - 280 cm, couche 7, silt argileux de couleur grise et ocre avec signes d'hydromorphie accusés. Petites concrétions et petites tubulures carbonatées.
  - 280 - 325 cm, couche 8, même matériel un peu plus coloré. Concrétions carbonatées plus nombreuses et plus grosses.
  - 325 - 345 cm, couche 9, niveau très riche en concrétions carbonatées.
  - 345 - 385 cm, couche 10, matériel silto-sableux carbonaté renfermant quelques cailloux calcaires. Couleur grise, taches ocres.
  - 385 - 405 cm, couche 11, niveau sableux renfermant quelques fragments fragiles de coquilles. Couleur ocre à ocre-rouille.
  - 405 - 435 cm, couche 12, sables fins blancs.
  - 435 - 515 cm, couche 13, alternances rapides de sables blancs et roux et de silts argileux de teinte rosâtre.
  - 515 - 575 cm, couche 14, sables en lentilles plus épaisses et petits niveaux silto-argileux de teinte rosâtre.
  - 575 - 590 cm, couche 15, galets et graviers sains.

Comme le montre la courbe des teneurs en carbonates, l'ensemble du matériel marin était initialement carbonaté ; il a subi une décarbonatation importante dans sa partie supérieure (190-250 cm). Le carbonate est venu s'accumuler sous forme de concrétions entre 325 et 345 cm.

Une nappe phréatique oscille dans le matériel. Ce mouvement des eaux est à l'origine d'une ferruginisation entre 385 et 405 cm et de nombreuses traces d'hydromorphie en particulier dans les silts argileux situés sous le cailloutis.

La sédimentation est de type "tidal-flat". On observe une évolution de bas en haut : la teneur en sable diminue et inversement celle en silt augmente (fig. 2). Cette sédimentation, de plus en plus fine vers le haut, implique une stabilisation de la transgression comme on le voit actuellement dans le sommet du Flandrien, ou bien un début de régression.

Le sommet de la formation marine en place est à la cote + 4 m NGF, mais, compte tenu de la couche sommitale remaniée (190 à 220 cm), on peut considérer que l'altitude maximale atteinte par les dépôts de plage se situe autour de + 5 m NGF, altitude légèrement supérieure à celle des plus hautes mers actuelles (+ 4,4 m NGF).

## B - COMPARAISON AVEC LA SEQUENCE DE LA FALAISE ORIENTALE

Une première remarque s'impose, c'est l'absence des limons anciens et de leurs vestiges de paléosols. Par contre, comme dans la falaise, nous retrouvons un cailloutis important tronquant les dépôts mis en place antérieurement et surmontant localement du matériel soliflué. Sur le cailloutis, un loess s'est déposé et a été ensuite décarbonaté et lehmifié. Nous n'avons pu retrouver l'équivalent de la série sablo-limoneuse litée, observée dans la falaise en position intermédiaire, séparée du loess supérieur par un cailloutis. Au niveau du bassin, la séquence weichsélienne est donc incomplète et comporte seulement le Weichsélien ancien et le loess du Pléniglaciaire supérieur décarbonaté à l'Holocène ; ce cas est le plus fréquemment rencontré dans la région. Toutefois, des restes de loess calcaire ont été mis en évidence, localement, dans les coupes de la falaise et sur le plateau lors des sondages.

Le dépôt marin, compte tenu de sa position stratigraphique, est anté-weichsélien, mais sa fraîcheur exclut un âge ancien ; il n'y a pas d'altération proprement dite de ce dépôt, mais simple décarbonatation de la partie supérieure, c'est une des raisons pour lesquelles nous proposons un âge éémien.

Une grande différence existe entre les dépôts marins du bassin et ceux de la plage, situés sous les limons anciens, à l'Est de Grandcamp. Dans le bassin, les sédiments sont carbonatés et de nature essentiellement silteuse et sableuse. La couche grossière, reposant sur le bed-rock calcaire, est mince : 40 cm au maximum. Elle est presque exclusivement constituée d'éléments calcaires de 1 à 15 cm de longueur. Il s'y ajoute, dans les petites dimensions inférieures à 5 cm, un faible nombre de débris de silex et de grès. Les teneurs en argile oscillent entre 10 et 20 %.

La plage marine située sous les limons anciens est totalement décarbonatée et son sommet a été argilifié par altération et illuviation. Dans les lentilles sablo-argileuses (sables de 250 à 800 micromètres), la teneur en argile est de l'ordre de 30 % ; elle est de 55 à 60 % dans les lentilles argilo-

TABLEAU I - FORAMINIFERES

	Couches	7	8	9	10	12	13	14A	14B
<i>Lagena clavata</i>									x
<i>Lagena sulcata</i>					x			x	x
<i>Lagena laevis</i>					x				
<i>Lenticulina rotulata</i>				x	x	x	x		
<i>Lenticulina</i> sp.								X	
<i>Planularia crepidula</i>								x	
<i>Astacolus</i> sp.								x	
<i>Globulina gibba</i>								x	x
<i>Sigmomorphina</i> sp.					x				x
<i>Oolina melo</i>								x	x
<i>Oolina hexagona</i>									x
<i>Fissurina lagenoides</i>									x
<i>Fissurina marginata</i>					x			x	X
<i>Fissurina lucida</i>								x	x
<i>Bolivina variabilis</i>		x		x	X	x	X	x	x
<i>Bolivina pseudoplicata</i>					x	x	x		
<i>Bolivina</i> cf. <i>difformis</i>				x					
<i>Bolivina</i> sp.								x	
<i>Bulimina marginata</i>		x							x
<i>Bulimina</i> gr. <i>pupoides</i>								x	
<i>Angulogerina angulosa</i>		X	x	x	x	x	x	x	x
<i>Discorbides</i>					x		x	x	X
<i>Astetigerinata mamilla</i>					x				
<i>Spirillina vivipara</i>				x	x	x	x		x
<i>Spirillina wrightii</i>					x				
<i>Patellina corrugata</i>					X	x	X		
<i>Ammonia beccarii</i>		x		x		x			x
<i>Ammonia beccarii</i> var. <i>tepida</i>						x			
<i>Elphidium crispum</i>					x			x	
<i>Elphidium excavatum-lidoense</i>				X					
<i>Elphidium incertum</i>					X	X	x	x	X
<i>Elphidium umbilicatum</i>		X	x		X		x	x	
<i>Globigerina</i> sp.				x		x			x
<i>Cibicides lobatulus</i>					X		X		X
<i>Cibicides refulgens</i>								x	x
<i>Cassidulina crassa</i>							x	x	
<i>Cassidulina</i> sp.						x		x	
<i>Nonion depressulum</i>		X			X	x	x	X	
<i>Nonion pauperatum</i>				x				x	

silteuses ou argilo-sableuses. Les graviers et les petits galets sont constitués de silex bathoniens bruns, de silex gris ou ambrés avec cortex blanc et de grès primaires. Les galets compris entre 4 à 7 cm de longueur sont les plus nombreux. Un comptage a donné les résultats suivants :

- 64 % de silex du Bathonien de couleur brune, avec petit cortex blanc ou auréole de ferruginisation ;
- 26 % de silex gris avec de nombreuses marques en coup d'ongle ;
- 5 % de grès primaires ;
- 5 % de roches cristallines altérées.

Le matériel marin du bassin de Grandcamp diffère également des dépôts flandriens accumulés, dans une situation géomorphologique différente, en contre-bas de Maisy et de Geffosses, là où la Baie des Veys s'ouvre vers la mer. Diverses fosses et plusieurs sondages montrent que, sur 3 à 6 m au moins selon les lieux, le Flandrien est formé de vases grises, renfermant vers 2,8 à 3 m de profondeur de minces niveaux tourbeux.

### C - ETUDE DE LA MICROFAUNE (D. LEFEBVRE) ET DES POLLENS (M. CLET)

L'analyse micropaléontologique a porté sur 8 échantillons dans lesquels la microfaune est peu abondante. Certains niveaux sont même très pauvres et il a été nécessaire d'utiliser le tétrachlorure de carbone pour séparer et concentrer les tests.

Les foraminifères (tableau 1), et à moindre degré les ostracodes (tableau 2), sont de petite taille, ce qui introduit quelques incertitudes dans les déterminations. D'autre part, dans les échantillons des couches marines supérieures 7, 8 et 9, l'état de conservation est mauvais.

#### Foraminifères

Tous les échantillons sont caractérisés par la dominance des petits Elphidiidés et Nonionidés avec *Cibicides lobatulus*.

Cette association correspond à un faciès marin peu profond, probablement à la zone médiolittorale d'un rivage (zone comprise entre les niveaux des hautes et des basses mers).

La totalité des foraminifères trouvés possède un test léger, facilement flotté et transporté par les courants. Certaines formes peu abondantes, liées à un biotope plus profond que l'estran, ont pu ainsi être apportées sur le littoral.

Les Elphidiidés et Nonionidés rencontrés supportent des baisses de salinité. En fonction de cela, on peut penser que la petitesse et la fragilité des tests sont des arguments pour supposer un milieu à salinité plus faible que celle de la mer ouverte, c'est-à-dire un milieu de type estuarien, ce qui peut se concevoir étant donné la proximité de la Baie des Veys et des rivières qui y débouchent.

L'appauvrissement de la microfaune vers les couches supérieures, appauvrissement en nombre d'espèces ainsi qu'en nombre d'individus (en mauvais état, ce qui peut suggérer un remaniement) correspond peut-être à l'accentuation de la dessalure en liaison par exemple avec un mouvement régressif ou la fin d'une transgression, ce que montre par ailleurs l'étude sédimentologique.

Dans le détail, est-il possible de donner une signification au relai d'*Elphidium excavatum-lidoense* par *Elphidium incertum* ? Ce dernier est une forme d'eau froide ; il y a peut-être là un signe de changement climatique. D'autres arguments seraient nécessaires pour confirmer une telle hypothèse.

#### Ostracodes

A l'exception de *Cytheromorpha fuscata* (3 valves dans le n° 13) qui vit en eau saumâtre (salinité inférieure à 18 ‰ pour cette espèce), tous les ostracodes sont marins, de zones peu profondes, riches en plantes.

Tous peuvent supporter des baisses de salinité très importantes :

- jusqu'à une salinité de 10 ‰ pour *Cythere lutea* et *Hemicythere villosa*,
- jusqu'à une salinité de 3 ‰ pour *Hirschmannia viridis* et *Semicytherura nigrescens*.

On peut en déduire que l'ensemble de la coupe présente des faciès dont la salinité est plus basse que celle de l'eau de mer, et que, parmi les différents niveaux, les n° 12 et 13 sont ceux de plus faible salinité. C'est d'ailleurs






TABLEAU 2 - OSTRACODES

	Couches	7	8	9	10	12	13	14 A	14 B
<i>Cythere lutea</i>				X	X			X	x
<i>Cytheromorpha fuscata</i>							x		
<i>Cytheropteron</i> cf. <i>nodosum</i>					x	x			x
<i>Cytheropteron</i> sp.						x			
<i>Encythere declivis</i>						x	x		
<i>Hemicythere villosa</i>						X	X		
<i>Hemicythere</i> (?) <i>angulata</i>					X		x	X	X
<i>Hemicytherura clathrata</i>					x	x	x	x	
<i>Hemicytherura</i> sp.						X	x		
<i>Heterocythereis albomaculata</i>							x		
<i>Hirschmannia viridis</i>					x				
<i>Semicytherura striata</i>							x		
<i>Semicytherura nigrescens</i>									X
<i>Semicytherura</i> cf. <i>acuticostata</i>								x	
<i>Semicytherura</i> sp.					x	X			

## Remarques concernant chaque couche:

- 7 - Absence d'ostracodes  
 8 - Ostracodes très rares, formes jeunes ou naines  
 9 - Ostracodes rares  
 10 - Ostracodes plus nombreux que dans 9 mais beaucoup moins que dans 12 et 13.  
 12 - Ostracodes abondants  
 13 - Ostracodes abondants mais avec beaucoup de tests de petite taille  
 14 A et 14 B - Ostracodes assez rares, fréquence comparable à ce qu'elle est dans la couche n°10.

## Légende des tableaux

	abondant	proportions relatives à l'intérieur
	commun	de chaque échantillon, indépendamment
	rare ou très rare	de la fréquence totale des tests.

dans le n° 13 qu'ont été trouvées quelques valves de *Cytheromorpha fuscata*.

Les ostracodes renforcent l'idée d'un milieu littoral avec apports d'eau douce importants.

Les échantillons des couches 12 et 13 se caractérisent par la dominance de *Cythere lutea* sur *Hemicythere villosa*, alors que, dans les autres échantillons contenant des ostracodes, la dominance est inverse. La principale différence

écologique entre ces deux espèces réside dans leurs exigences vis-à-vis de la profondeur : *Cythere lutea* vit entre 4 et 18 m, *Hemicythere villosa* entre 0 m et 30 m.

On peut supposer qu'au moment du dépôt des couches 12 et 13, l'épaisseur de la tranche d'eau avait diminué soit en raison du début d'une régression, soit par colmatage progressif d'une zone de fond de baie, le niveau de la mer étant stable comme c'est le cas actuellement pour le Flandrien qui montre une séquence régressive, en domaine côtier abrité, consécutive à un colmatage par accrétion verticale et latérale (ALOISI J.-C. & al., 1977). La conséquence aurait été un développement meilleur de *Cythere lutea*. On peut d'ailleurs poursuivre le raisonnement en se demandant si, finalement, un abaissement du niveau de la mer n'explique pas, à lui seul, tous les aspects originaux des couches 12 et 13 puisqu'une baisse de salinité, donc l'augmentation relative des apports d'eau douce dans un site, peut être due à un éloignement de plus en plus marqué du rivage.

### Pollens

Des pollens n'ont été trouvés en nombre suffisant pour être significatifs que dans la couche 14 (fig. 2). L'association est la suivante : végétation arborée (A.P.) 47,5 % comprenant *Quercus* 19,6, *Pinus* 13,9 ; *Betula* 5,1, *Corylus* 3,8, *Alnus* 2,5, *Juniperus* 1,9, *Myrica gale* 0,6 ; végétation non arborée (N A P) 52,5 %, dont graminées 22,1, *Dryopteris* 13,3, Cypéracées 5,1, Chénopodiacées 3,8, Rubiacées 2,5, *Artemisia* 2,5, *Lycopodium clavatum* 2,5, *Plantago* 0,6.

Cette association, bien que le pourcentage d'arbres soit faible, peut correspondre à l'Eémien ; toutefois, en l'absence d'échantillons plus nombreux, on ne peut se prononcer de façon catégorique.

### CONCLUSION

A Grandcamp, une plate-forme marine, dont le sommet en pied de falaise morte est situé à 0 m NGF, a été façonnée par la mer au moins à partir du Quaternaire moyen, si ce n'est plus anciennement encore. Par la suite, elle a été réoccupée à plusieurs reprises, en particulier à l'Eémien et au Flandrien.

Les dépôts éémiens de Grandcamp semblent appartenir, au moins pour leur partie sommitale, à la deuxième partie plus froide de cet interglaciaire. Leur extension en altitude ne dépasse pas en fait le sommet des plus hautes mers actuelles. Leur position en bordure de la Baie des Veys, susceptible d'être affectée par un mouvement de lente subsidence, pourrait rendre *a priori* délicate toute conclusion concernant l'altitude atteinte par la mer éémienne. Toutefois, la plate-forme se retrouve plus à l'Est, à la même altitude et J. PELLERIN (1977) a reconnu à Graye-sur-Mer, une plage éémienne dans la même position stratigraphique. On peut donc conclure à l'existence de dépôts éémiens sur le littoral des côtes du Calvados à une altitude identique à celle des plages actuelles ; cette conclusion peut d'ailleurs être étendue jusqu'à la vallée de la Seine, où un cordon littoral se trouve à Tancarville recouvert par une dune éémienne et ceci à la même cote (J.-P. LAUTRIDOU & J.-J. PUISSEGUR, 1977).

### Bibliographie

- ALOISI, J.-C., AUFFRET, G., AUFFRET, J.-P., BARUSSEAU J.-P., HOMMERIL, P., LARSONNEUR, C., MONACO, A. (1977). - Essai de modélisation de la sédimentation actuelle sur les plateaux continentaux français. *Bull. Soc. géol. France* (Paris), (7) XIX (2), p. 183-195.
- COUTARD, J.-P., LAUTRIDOU, J.-P. (1975). - Le Quaternaire de Grandcamp-les-Bains (Calvados). Loess et plage marine normannienne, un problème de datation. *Bull. Soc. Vinn. Normandie* (Caen), 104, 1973-1974 (1975) : p. 136-144.
- LAUTRIDOU, J.-P., PUISSEGUR, J.-J. (1977). - Données nouvelles sur les micro-faunes malacologiques et sur les rongeurs du Pléistocène de la Basse-Seine. *Bull. Soc. géol. Normandie & Amis Muséum du Havre* (Le Havre), LXIV (4), (Journées Lennier n° 1) : p. 119-127.
- PELLERIN, J. (1977). - Les nappes alluviales de l'Orne, leurs altérations et leurs relations avec les dépôts marins sur la côte du Calvados. *Ibid.* : p. 75-80.