

5000 ANS DE DÉGRADATION DU MILIEU NATURELSUR LES RIVES DU LACYDON DE MARSEILLE

Christophe MORHANGE*, **Antoinette HESNARD****
et Marc BOUIRON***

Au cours de ces dernières décennies, le champ d'investigation de l'archéologie s'est élargi en direction d'un des centres d'intérêt traditionnels de la géomorphologie : l'étude des paléo-environnements transformés par l'Homme (Isnard, 1978; Guilaine, 1991) Dans le cadre de ces travaux, les fouilles archéologiques de Marseille ont associé géomorphologues, sédimentologues, biologistes et archéologues.

Si ce type d'étude avait déjà été mené dans la Basse Provence calcaire (Jorda *et al.*, 1990; Leveau et Provansal, 1993 par exemple), c'est la première fois que ce type de recherches est mené dans un des plus anciens ports de France : le Lacydon, actuel Vieux Port de Marseille, profonde calanque-estuaire, creusée dans un conglomérat stampien hétérogène, et dominée au nord et au sud par des collines aux pentes relativement fortes (figure 1).

Ce sont deux projets de parcs de stationnement en centre-ville qui ont obligé la fouille archéologique simultanée de vastes terrains sur les rives est (chantier de la place de Gaulle, sous la direction de M. Bouiron) et nord (chantier de la place J. Verne, dirigé par A. Hesnard). On pouvait attendre de la fouille de la place J. Verne, l'exhumation d'une nouvelle partie des ports antiques au pied de la ville gréco-romaine. La découverte

* Institut de Géographie de l'Université de Provence, URA 903 CNRS
29 avenue R. Schuman, 13620 Aix-en-Provence

** Centre Archéologique Camille Julian, CNRS, Université de Provence
29 avenue R. Schuman, 13620 Aix-en-Provence

*** Atelier du Patrimoine de la ville de Marseille, Centre de La Bourse,
13000 Marseille

exceptionnelle d'un amas coquillier d'origine anthropique, daté de l'âge du Bronze, nous a permis de remonter dans l'histoire du Vieux Port, au-delà de la colonisation grecque (Hesnard, 1994; Morhange, 1994; Morhange *et al.*, sous presse).

Ces fouilles archéologiques nous ont donc permis d'identifier le moment où l'action des hommes devient un facteur déterminant dans l'évolution morphologique de l'environnement côtier, puis de préciser la façon dont les sociétés humaines ont transformé le milieu naturel.

Nous analyserons les principaux résultats obtenus sur l'histoire de l'environnement littoral de la rive nord précocement urbanisée avant de les comparer aux résultats obtenus sur la rive est, dans un site *extra-muros* de fond de calanque marécageux.

I. LA RIVE NORD DU LACYDON

La rive nord du Lacydon est caractérisée par la superposition ou l'emboîtement de cinq corps sédimentaires (figures 2 et 3) :

- Une couche à galets (couche A) est datée vers le nord, au pied du versant des collines du Panier, de 5930 +/-200 B.P. (LGQ 976, datation sur matière organique des vases de la matrice).

- Une bio-accumulation de maërl (couche B) est datée à proximité du paléo-trait de côte, de 3860 +/- 130 B.P. (LGQ 974, sommet de la couche), et vers le large de 4260 +/-150 B.P. (LGQ 978, base de la couche). Au sud, ce faciès passe à un sable coquillier daté de 5010 +/-140 B.P. (LGQ 975, datation sur coquilles).

- Un dépotoir anthropique d'huîtres (couche C), daté de 3340 +/-140 B.P. (LGQ 972) à sa base et de 3000 +/- 130 B.P. à son sommet (LGQ 999, Weydert, 1994).

- Des vases de décantation grecques (couche D, VI^e et V^e siècles avant J.-C.)

- Des vases de décantation romaines (couche E, I^{er} au III^e siècles après J.-C.), emboîtées artificiellement dans les vases grecques au niveau d'un talus de curage daté du I^{er} siècle après J.-C.

A. PALÉO-ÉCOLOGIE DE LA RIVE NORD DU LACYDON AU NÉOLITHIQUE

Le plus vieil indice de présence du plan d'eau marin sur la rive nord du Lacydon est une couche de galets originellement immergés sous faible profondeur (couche B, figures 2 et 3). Ce dépôt d'une vingtaine de centimètres d'épaisseur est continu, sur toute la coupe nord-sud. Il scelle la surface sommitale de ravinement des marnes stampiennes. Le sommet de ce sédiment est daté 5930 B.P. +/-200. (LGQ 976, date calibrée entre 5255 et 4430 B.C.). Cette couche est définie par différentes caractéristiques.

1. Texture, l'apport des torrents du Panier

Les galets déterminent 50 % du poids des échantillons. Leurs diamètres maximaux sont de 11 centimètres et le mode majeur se positionne à 3 centimètres. Ils sont originaires du stampien conglomératique. L'affleurement de la roche mère se situe à proximité, au sommet de la colline du Panier. Ces galets stampiens impliquent donc le fonctionnement des ravins de la colline du Panier, par exemple lors d'orages.

La matrice de cette formation est hétérogène, à la fois constituée d'accumulations biodétritiques marines de texture sableuse et d'une vase gris clair.

2. Micromorphologie et faune, un milieu de dépôt abrité

Les galets et les coquilles présentent des faciès d'érosion infralittorale caractéristiques comme des traces de perforation par des cliones. On distingue des encroûtements de petits galets par des corallinacées pouvant former des « pralines ». D'assez nombreux galets présentent aussi des incrustations de petites huîtres qui supposent une assez faible mobilité d'un tel dépôt, interprétable comme un milieu côtier abrité. D'ailleurs, cette formation abrite une faune marine assez pauvre, caractéristique de l'assemblage des sables vaseux en mode calme (Morhange, 1994).

3. Minéraux argileux de la matrice, un apport de stampien remanié non altéré

Nous avons étudié deux paramètres principaux des minéraux argileux, l'indice de cristallinité de la smectite et le rapport de

la hauteur du pic de smectite sur celui de l'illite estimés au-dessus du fond continu (HS/HI). Les altérations du degré de cristallinité de la smectite et un appauvrissement relatif de la proportion de ce minéral sont interprétés comme un apport en minéraux argileux d'origine pédologique (Roux, 1991). En effet, l'altérabilité différentielle de ces deux minéraux permet de distinguer les dépôts issus de la roche saine (forte représentation d'une smectite bien cristallisée, Périnet, 1977) de ceux issus d'une couverture pédologique (smectite altérée, Jorda, 1993; Jorda *et al.*, 1991; Leveau et Provansal, 1993). L'altération de la smectite peut donc traduire un décapage des sols susceptible d'être mis en relation avec une érosion anthropique, une déforestation par exemple. Sur le littoral, les interprétations sont encore plus complexes. En effet, la dégradation de la smectite peut être liée à des conditions de confinement (Chamley, 1971). Nos conclusions resteront donc prudentes.

La composition minéralogique de la couche à galets (B) est proche du substrat stampien avec un bon indice de cristallinité de la smectite de 46j et un rapport HS/HI de 2,3. Ce sédiment semble donc provenir directement du stampien conglomératique non altéré qui arme la colline du Panier (figures 1 à 3).

4. Interprétation

Cet apport de minéraux non altérés peut traduire une érosion par des cours d'eau incisés dans le Stampien, sans décapage de la couverture pédologique. On peut supposer la persistance d'un couvert végétal encore important, sans atteinte grave par les populations du Néolithique.

Au Néolithique, le littoral est cependant habité à proximité du Lacydon, comme en témoignent les découvertes récentes de silex et d'éclats d'obsidienne sur la rive est du Lacydon ainsi que les découvertes anciennes et difficiles d'interprétation. La synthèse provisoire de Giorgetti (1972), indique la découverte de matériel néolithique rue des Phocéens, à l'emplacement de l'ancien couvent des Grandes Maries, rue Colbert et rue Pavillon à proximité du Lacydon (Camps, 1989).

Ces indices de peuplement ou d'occupation agricole des collines du Panier, par des populations du Néolithique, ne semblent pas avoir entraîné de dégradations pédologiques importantes. Nous pouvons aussi souligner que cette période s'apparente assez

bien au contexte morpho-climatique décrit en Basse Provence à la même époque et caractérisé par une prédominance de l'incision des lits des talwegs dans un milieu encore protégé (Provansal, 1992 ; Ballais *et al.*, 1993). En effet, l'érosion et le transport du ballast jusqu'au trait de côte suppose des flux hydrologiques momentanés assez compétents.

B. L'ARRET DE LA BIO-ACCUMULATION A MAËRL AU NEOLITHIQUE FINAL

1. Constat

Un banc à faciès de maërl (couche C) caractérise le fond du Lacydon. Cette accumulation de thalles branchus d'algues Rhodophycées calcaires correspond à un faciès caractéristique de l'assemblage actuel des fonds détritiques côtiers (PICARD, 1965 ; BOURCIER, 1980). Le sommet de la couche a été daté de 3860 B.P. +/-130 ans, à proximité du rivage (datation LGQ 974 calibrée 1990-1730 B.C.).

Le faciès de maërl disparaît des fonds de la rive nord du Lacydon vers 1990-1730 cal. B.C., soit environ 1200 ans au moins avant la colonisation grecque. Cette date suggère que la pression anthropique, sur la côte, était déjà forte dès le Néolithique final. Deux dynamiques expliquent la mort du maërl : l'ensablement progressif et un dépôt d'huîtres qui l'a scellé.

2. Un ensablement progressif du faciès de maërl

La texture de la couche de maërl présente une évolution tout à fait caractéristique. A la base de celle-ci, le ballast, composé de thalles, de « pralines » et de faune marine, représente plus de 40 % du poids total de l'échantillon. Au sommet de la couche, le même ballast, ne représente plus que 16 % du poids total de l'échantillon. En revanche, les limons et argiles s'élèvent à 42 % du poids total contre 34 % préalablement. La fraction sableuse, en partie biodétritique, connaît la plus forte progression en valeur relative de 25 % à 42 %.

Cet ensablement, associé à une turbidité relativement importante, explique l'arrêt de la bio-accumulation à maërl. L'analyse des minéraux argileux doit permettre de préciser l'origine de ces dépôts.

3. Analyse des minéraux argileux du faciès de maërl

La minéralogie des argiles du dépôt témoigne d'apports d'origine pédologique (smectite dégradée, rapport HS/HI égal à 1). Nous pouvons donc noter, par rapport à la couche B, que les proportions relatives en smectite diminuent alors que le minéral se dégrade. Cet apport suggère un décapage des sols précoce, dès le Néolithique, à mettre en relation avec des défrichements. Ce dépôt aboutit à l'envasement et à la « mort » du faciès de maërl, qui marque donc la fin de la période d'évolution naturelle du Lacydon.

Cependant, le Néolithique final et l'Age du Bronze délivrent en volume peu de débris, ce qui suggère une occupation humaine ou agricole insuffisante pour engendrer une véritable crise érosive sur les collines pentues du Panier. Marseille apparaît de ce point de vue comme un site original en Provence occidentale où les auteurs signalent une importante activité morphogénique au début de l'Age du Bronze, dans les Alpilles et autour de l'étang de Berre (Ballais *et al.*, 1993). Au Lacydon, nous pensons que le principal foyer d'activité se localisait à proximité immédiate du trait de côte de l'époque et que les collines restent encore indemnes d'une anthropisation assez importante. Cette première phase d'anthropisation aboutira cependant à la première crise écologique d'origine anthropique vers 3860 B.P. +/- 130.

Cette phase d'érosion modeste s'inscrit dans un cadre morphoclimatique régional. En effet le Néolithique final correspond habituellement dans les Alpes du Sud, mais aussi sur quelques sites de Provence, comme au pied des Alpilles, à un regain des dynamiques hydrologiques, en relation éventuelle avec une reprise d'humidité (Jorda, 1992; Provansal, 1992). Sur la rive nord du Lacydon, cette phase érosive semble limitée.

4. Le dépôt anthropique d'huîtres

La couche de maërl est scellée par un dépôt d'huîtres, constitué de 70% de ballast (principalement les coquilles), de 18% de sables et de 12% de limons et d'argiles. Cette couche d'huîtres est venue recouvrir le faciès de maërl qui a été, en quelque sorte, « asphyxié ». Seuls quelques thalles ont survécu et se sont développés, jusque vers 600 ans B.C., à la base des vases d'époque grecque.

Ce dépôt est anthropique car les huîtres sont ouvertes et constituent des amas, en vrac, sans orientation, d'une épaisseur variant de 20 à 70 cm, évoquant un dépotoir (Weydert, 1994). Ces importantes accumulations avaient déjà attiré l'attention lors de la fouille du quartier de la Vieille Poissonnerie, à l'est de la mairie, en 1946 (Gouvernet, 1948; Mars, 1948).

Il n'a été découvert aucun matériel archéologique dans cette couche. Ce type de dépôt anthropique d'huîtres semble cependant assez fréquent sur le littoral de l'actuelle commune de Marseille, à Pointe Rouge (Fournier, 1901; Clerc, 1927, mais ce dépôt est hypothétique), aux Goudes, au Cap Croisette, sur l'île Maire (Fournier, 1894 et 1897) et sur l'île de Riou (Fournier et Rivière, 1893; Courtin et Froget, 1976 le datent du Néolithique, environ 6500 B.P.).

L'implantation et l'activité des populations littorales du Néolithique final a donc profondément bouleversé l'écologie de la rive nord du Lacydon dès 3860 B.P. environ. La « mort » du maërl, concomitante d'un important dépôt d'huîtres, n'est pas anodine. Elle révèle le poids de l'anthropisation 1200 ans au moins avant les Grecs. Le Vieux Port de Marseille, est donc un haut lieu d'activités littorales depuis plus de quatre millénaires.

Il faut indiquer que cette crise n'est pas brutale. L'arrêt de la bio-accumulation de maërl est la conséquence logique d'un envasement et d'un ensablement progressif. La présence d'huîtres ouvertes éparpillées au sein du faciès de maërl, suggère aussi une activité humaine plus ancienne, mais moins importante, que l'analyse des minéraux argileux a permis de préciser.

La rive nord du Lacydon connaît une seconde crise après la « mort » du maërl, un envasement accéléré à partir de la colonisation phocéenne au VI^e siècle avant J.-C.

B. UNE SEDIMENTATION ACCELEREE A PARTIR DE 600 ANS AVANT J.-C.

1. Les vases d'époque grecque (VI^e-V^e siècles avant J.-C.)

Les vases d'époque grecque présentent des vitesses de sédimentation rapides, de l'ordre de 1,3 cm à 1,4 cm par an entre le VI^e et le V^e siècles avant J.-C. La texture de ces dépôts est largement

dominée par les limons et les argiles. Nous distinguons cependant un enrichissement sommital en sables (couche D, figure 3).

L'étude des minéraux argileux indique à la fois des altérations progressives et très importantes du degré de cristallinité de la smectite (entre 85° et 120°) et un appauvrissement relatif de ce minéral (HS/HI variant de 1,7 à 0,4). L'origine pédologique de tels dépôts ne semble donc pas faire de doute.

2. Les vases d'époque romaine (I^{er}-III^e siècles après J.-C.)

Les vases d'époque romaine sont caractérisées par un taux d'argiles et de limons croissant (de 20% à la base à 60% au sommet) soulignant un envasement du port par des sédiments de plus en plus fins.

Du I^{er} au III^e siècle après J.-C., le taux de sédimentation s'abaisse à environ 0,35 cm par an. Cette vitesse de dépôt est donc trois fois plus faible à l'époque romaine qu'à l'époque grecque.

L'étude des minéraux argileux indique à la fois des altérations très importantes du degré de cristallinité de la smectite (entre 90° et 150°) et un appauvrissement de ce minéral (HS/HI variant de 1,7 à 0,5). L'érosion des sols semble donc atteindre des sols plus évolués que lors de la période précédente

3. Une décélération des vitesses de sédimentation

a. La rupture phocéenne des VI^e et V^e siècles avant J.-C.

Les VI^e et V^e siècles avant J.-C. sont marqués par une érosion accélérée. Les sols que portaient encore les collines sont massivement exportés vers la mer. La crise est remarquable par le volume du matériel d'origine pédologique enlevé. Plusieurs facteurs explicatifs peuvent être évoqués, d'ordre topographique, lithologique et anthropique :

- La raideur des pentes ravinées de la colline du Panier. La rive nord enregistre directement la libération des débris à l'amont.

- La sollicitation lithologique du substrat favorable à la libération de sédiments meubles (marnes tendres, grès, conglomérat hétérogène).

- La rive nord est dominée dès le début du VI^e siècle avant J.-C. par la cité grecque. Il est possible de penser que ce site a enregistré des perturbations anthropiques très importantes au moment de la fondation, de l'aménagement puis de l'agrandissement de la cité (Gantes, 1992). Si les populations néolithiques ont dégradé le faciès de maërl, les colons phocéens ont largement contribué à envaser la rive nord du Lacydon, conséquence directe du développement urbain et agricole de la cité. C'est donc la deuxième crise d'origine anthropique. De plus, l'aménagement d'un port a impliqué la construction de quais. Ces aménagements ont perturbé la courantologie de cette rive, entraînant un affaiblissement des courants et un envasement accéléré.

Cette crise affecte non seulement le littoral nord, mais aussi les collines amont (Saint-Jean, Saint-Laurent, des Moulins et des Carmes), puisqu'il y a une crise détritique, au sens géomorphologique du terme, et non plus un dépotoir d'huîtres côtier comme au Néolithique final.

Cette crise correspond chronologiquement assez bien avec celles que l'on connaît sur d'autres sites de Basse Provence (Leveau et Provansal, 1993). En effet, des stratigraphies, aux pieds des Alpilles et dans le delta de l'Arc, indiquent une fluctuation climatique régionale plus humide, entre les VI^e et II^e siècles avant J.-C., à l'origine d'écoulements concentrés et de compétence plus importante des cours d'eau. La crise détritique qui a affecté la rive nord du Lacydon peut donc s'inscrire dans un cadre climatique régional qui a pu favoriser à cette époque les écoulements concentrés. Il est cependant bien évident que c'est la colonisation grecque qui crée les conditions locales pour que s'exprime cette fluctuation climatique. Au Lacydon, la césure vers 600 ans avant J.-C. relève donc essentiellement de l'urbanisation de la rive nord.

La fondation du comptoir de Phocée, vers 600 ans avant J.-C., aboutit donc à une crise détritique majeure, qui est ainsi mise en évidence pour la première fois. Il ne s'agit pas d'une simple recrudescence d'activité de l'érosion, mais de « la substitution d'un système morphogénique au système primitif, plus agressif et fondé sur une hiérarchie différente des facteurs d'érosion » (NEBOIT, 1983), qui transforme la rive nord du Lacydon en un système morphogénique urbain. Cette crise détritique est donc la première crise érosive majeure qu'a subie le Lacydon, vers 600 ans avant J.-C.

b. Une atténuation des dynamiques à l'époque romaine

A l'époque romaine, la décélération des vitesses de sédimentation pose un problème d'interprétation.

- L'époque romaine correspond, dans la majorité des sites de Basse Provence, à une pause morphogénique, où la plupart des talwegs ne connaissent plus que des écoulements épisodiques moins abondants ou moins chargés. Cette variation morphogénique traduirait, en milieu anthropisé, le jeu de modestes fluctuations climatiques (Jorda *et al.*, 1991; Provansal, 1992). La réduction des apports détritiques à l'aval de la ville romaine peut donc être rapprochée de la relative carence hydrologique qui caractérise cette période.

- Les modalités de l'occupation des sols ne sont pas les mêmes aux époques grecque et romaine. Nous sommes en présence de deux types de fonctionnement morphologique dans le cadre de tissus urbains différents, à l'origine de signatures sédimentaires distinctes.

Il faut cependant souligner que les romains ont dû effectuer un dragage général du port au I^{er} siècle après J.-C., lorsque cette zone change de vocation portuaire et nécessite un approfondissement pour accueillir des navires de commerce (Hesnard, 1994). La pause morphogénique romaine est donc toute relative étant donné le contexte urbain du site étudié.

Les sédiments de la rive nord du Lacydon reflètent donc une histoire complexe, où les effets de l'anthropisation sont plus ou moins forts selon les périodes.

II. EVOLUTION MORPHO-SEDIMENTAIRE EN FOND DE CALANQUE (CHANTIER DE GAULLE)

Les fouilles du chantier de Gaulle, ont fourni une coupe-clef, qui permet de nuancer ce premier schéma. En effet, le rythme et la nature des dépôts étudiés diffèrent sensiblement de ceux de la rive nord. Ils comprennent trois termes stratigraphiques (figure 4) :

A. LE NEOLITHIQUE ET L'AGE DU BRONZE

1. constat

Ils correspondent au dépôt de vases marines coquillères dont la base est datée 4700-4220 cal. B.C. (6010 B.P. +/- 240, LGQ 943, sur matière organique) et le sommet 1410-1070 cal. B.C. (3340 B.P. +/- 170, L.G.Q. 944, sur matière organique). La faune définit une biocénose des sables vaseux de mode calme. La micro faune d'ostracodes est caractérisée par la dominance d'espèces lagunaires et phytals de la zone côtière de bord de mer. A la base (couches F1 à F3), la faune, relativement pauvre, est représentée majoritairement par des espèces vivant dans des biotopes très côtiers et lagunaires à faible dessalure. Au niveau des couches F4 à F6, la faune devient quasi entièrement de type phytal côtier. Le milieu tend donc à s'ouvrir de plus en plus. Au sommet (couche F7), la faune côtière prédomine, mais surtout la chute de la densité et de la diversité faunique correspond à une déstabilisation du milieu par une augmentation du niveau d'énergie.

2. Interprétation

Le tiers inférieur de cet ensemble sédimentaire, à texture sableuse dominante et à minéraux argileux peu altérés, évoque une érosion en chenal incisé dans le stampien dans un milieu encore faiblement anthropisé.

Les deux tiers supérieurs s'enrichissent rapidement en limons et en argiles (25 % à 80 %), caractérisées par un pourcentage élevé de smectite altérée. Ils témoignent d'une réduction de la dynamique des apports associée au démarrage de l'érosion des couvertures pédologiques. Cette dernière pourrait correspondre à une mise en valeur agricole et une certaine déforestation du bassin versant de la Canebière dès le Néolithique Final. Le taux de sédimentation reste néanmoins modeste, entre 0,09 à 0,38 cm/an selon la fourchette chronologique. Cette sédimentation contribue à l'envasement du fond du Lacydon.

Les deux sites, des rives nord et est, enregistrent donc les premiers effets de l'anthropisation dès le Néolithique. Sur la rive nord, à partir de 1990-1730 cal. B.C., ils induisent une première crise écologique liée à une occupation humaine locale qui semble plus importante que dans le fond marécageux du Lacydon.

B. DU BRONZE A LA PERIODE HELLÉNISTIQUE

1. Constat

Le fond de la calanque est progressivement remblayé par les dépôts argilo-limoneux d'un palud de bord de mer. Cette période marque donc une modification fondamentale de la morphogenèse locale puisque l'on passe d'un écosystème marin-côtier à un écosystème lagunaire, temporairement asséché à son sommet. Le paléo-environnement correspond en effet à une lagune marine. Le fait nouveau est l'arrivée d'une ostracofaune dulçaquicole qui indique des apports du continent.

La chronologie repose à la base sur une datation isotopique (1410-1070 cal. BC au sommet des vases marines, L.G.Q. 944), au sommet sur la présence de vestiges archéologiques : les couches G1, G2 et G3 sont scellées par une couche anthropique de branchages de pins. Ces branches recouvrent un amoncellement d'amphores massaliotes datées vers 400 ans avant J.-C., (BOUIRON, 1994). La couche sommitale H est datée d'époque hellénistique vers 350 +/-50 ans avant J.-C.

Les faciès sont fins, très homogènes, enregistrant une réduction des dynamiques hydro-sédimentaires : les argiles et les limons de couleur grise prédominent, variant de 65% à 85% de la texture. Au sommet, le dépôt présente une couleur gris-jaunâtre panachée de blanc et de rouille, évoquant un pseudogley et donc un assèchement temporaire, caractéristique d'un marais de bord de mer.

Entre 1410-1070 cal. B.C. et 400 ans avant J.-C., le taux moyen de sédimentation varie de 0,04 à 0,07 cm/an, soit des valeurs nettement plus faibles que sur la rive nord, aux VI^e et V^e siècles avant J.-C. (1,3 à 1,4 cm/an).

2. Interprétations

Ce secteur, en dehors des murs de Marseille grecque, contraste avec la rive nord urbanisée qui connaît durant la même période une crise détritique sans précédent. Dans le fond relativement répulsif de la rive est, un calme sédimentaire perdure jusque vers 400 ans avant J.-C. au moins. Ces différences peuvent probablement s'expliquer par un piégeage sédimentaire plus important sur la rive est. En effet, la charge détritique peut être piégée dans les lits d'inondation à l'amont. Quelques éléments palynologiques sont déjà fournis par les travaux de Triat-Laval (1969 et 1978) et Laval-Triat (1985) sur les fouilles proches de La Bourse. L'étude des dépôts hellénistiques, souligne la présence de ripisilves. Ces formations végétales ont donc pu bloquer une partie des produits de l'érosion qui auraient alors préférentiellement engorgé les talwegs.

Au total, toute la période qui s'étend de 1410-1070 cal. B.C. à 400 ans avant J.-C. apparaît assez homogène, caractérisée par une vitesse de sédimentation modeste. L'évolution de la rive est peut donc être interprétée comme la réponse tamponnée de la crise détritique liée à la colonisation grecque. Le sommet de la formation est cependant caractérisé par une accélération importante du taux de sédimentation à partir de 400 ans avant J.-C., puisque 70 cm de sédiment se déposent durant le IV^e siècle avant J.-C. (couche H, figure 4). La vitesse moyenne de sédimentation est donc d'environ 0,7 cm/an., soit au moins dix fois supérieure aux vitesses de la période précédente.

Ces apports terrigènes, quelque soit leur rythme, induisent une progradation du trait de côte dès le début de l'Age du Bronze. Il est probable que la décélération de la vitesse de montée relative du plan d'eau au cours de la protohistoire puis de l'Antiquité facilite l'avancée des milieux continentaux. En effet, la vitesse de montée relative du niveau marin passe d'environ 0,05 cm/an vers le VI^e siècle avant J.-C à environ 0,015 cm/an vers le II^e siècle avant J.-C (Morhange, 1994; Laborel *et al.*, 1994).

Le problème du hiatus de sept siècles entre les couches I (vers 350 ans avant J.C.) et J (vers 400-500 ans après J.C.) est lié à la canalisation artificielle d'un cours d'eau et d'un vaste empierrement constitué de galets, dont la fonction est mal connue (Bouiron, 1994).

C. L'ANTIQUITE TARDIVE (vers 400-500 après J.-C.)

1. Constat

Cette période correspond à la réapparition de dépôts marins littoraux à texture limono-argileuse (de 70 à 85 % du poids total pour les couches J et K), caractéristique de milieux marins de mode calme en fond de calanque où prédomine la décantation.

Au sommet de cet ensemble, des sables coquilliers contiennent la plupart des espèces caractérisant la biocénose des sables vaseux de mode calme, qui ont été rejetées à la côte. Les ostracodes récoltés correspondent à plus de 80 % à des espèces du domaine côtier. La microfaune lagunaire est très minoritaire et la microfaune d'eau douce absente. Ces sédiments, datés de la fin du V^e siècle de notre ère, ont ensuite été recouverts par des remblais médiévaux.

L'ensemble de ces dépôts est caractérisé par des smectites assez bien cristallisées, définissant un apport de minéraux argileux stampiens peu dégradés. Il peut s'agir soit de la conséquence d'une érosion complète de certains profils pédologiques et de l'attaque de la roche mère, soit d'une reprise d'écoulements chenalisés associés à une meilleure gestion des sols. L'interprétation des minéraux argileux des plages proches du niveau moyen de la mer est, cependant, rendue difficile du fait de fréquentes altérations biaisant les interprétations possibles.

2. Interprétations

Ce corps sédimentaire marin traduit donc une transgression marine à la fin de l'époque romaine.

III. ÉLÉMENTS DE COMPARAISON

A. LES MANIFESTATIONS PRÉCOCES DE L'ANTHROPISATION SONT DIVERSEMENT ENREGISTRÉES SELON LES MILIEUX MAIS N'ONT PAS D'IMPACTS MORPHOGÉNIQUES IMPORTANTS

Au Néolithique Ancien, l'érosion semble limitée aux chenaux des talwegs sans érosion des sols importante. Cette période s'apparente assez bien au contexte morfo-climatique, décrit

en Basse Provence à la même époque et caractérisé par une prédominance de l'incision linéaire dans un milieu encore protégé (Ballais *et al.*, 1993).

Du Néolithique Moyen au Bronze, l'intervention progressive de l'Homme sur le milieu naturel est marquée par une érosion des sols, sans doute liée à la mise en valeur agricole d'une partie du bassin versant de la Canebière (*s.l.*) ainsi que sur les collines nord du Lacydon. Nous notons en effet un pourcentage croissant de limons et d'argiles ainsi qu'un enrichissement en minéraux altérés. L'envasement et la progradation d'origine terrigène du fond de la calanque commencent à perturber le maërl.

La véritable rupture se situe au Néolithique Final au pied de la colline du Panier, caractérisée par un dépotoir anthropique d'huîtres, témoignage d'une crise écologique d'origine anthropique sans précédent.

Au total, nous n'identifions pas les manifestations de la crise érosive signalée sur plusieurs sites de Provence occidentale au Bronze Ancien (Provansal, 1992). Le Lacydon apparaît de ce point de vue comme un site original, comme si les ressources de la mer semblaient avoir plus attiré les populations que la mise en valeur agricole intensive des terroirs de l'intérieur.

B. LA PÉRIODE DE COLONISATION PHOCÉENNE (600-400 ans av. J.-C.)

La fondation de Massalia aboutit à une accélération brutale de l'évolution morphogénique sur la rive nord. En revanche, la réponse sédimentaire du fond de la calanque à l'aménagement de la colonie grecque est atténuée. L'impact de l'anthropisation est donc déterminant, à partir de 600 ans avant J.-C., sur le littoral mais aussi sur les collines. En effet, les VI^e et V^e siècles avant J.-C. sont marqués par une érosion pédologique accélérée, remarquable par le volume du matériel enlevé. Les sols que portaient encore les collines sont massivement exportés vers la mer avec des vitesses de sédimentation particulièrement élevées. Cette crise détritique se produit cependant dans un milieu déjà fragilisé, caractérisé par une amorce de décapage pédologique depuis 2000 ans environ.

Cet épisode correspond aussi chronologiquement assez bien avec la recrudescence de l'activité hydro-sédimentaire perçue

sur la plupart des sites provençaux et dans de nombreux sites d'Europe occidentale, associée à une période climatique plus humide entre les VI^e et III^e siècles avant J.-C. (Jorda *et al.*, 1990 et 1991 ; Provansal, 1992 et 1993). Il est cependant bien évident que c'est la colonisation grecque qui crée les conditions locales pour que s'exprime cette fluctuation climatique qui est d'ailleurs moins perçue sur la rive est, dans un milieu resté végétalisé, les ripisilves de la Canebière jouant un rôle tampon. En retour, ce contexte climatique aggrave sans doute l'impact de l'urbanisation.

C. LA PÉRIODE HELLÉNISTIQUE ET ROMAINE (400 ans av. J.-C. à 450 ans ap. J.-C.)

Sur les deux sites, nous notons une diminution importante des apports terrigènes. Les dynamiques sont plus atténuées qu'à l'époque grecque. Il y a coïncidence avec la pause morphogénique, d'origine climatique, signalée en Provence et ailleurs qui se marque par un déficit des écoulements et une réduction des crues et des transports solides (Provansal, 1992 ; Ballais *et al.*, 1993).

Cette variation morphogénique traduirait, en milieu anthropisé, le jeu de modestes fluctuations climatiques. La réduction des apports détritiques à l'aval de la ville hellénistique puis romaine peut donc être rapprochée de la relative carence hydrologique qui caractérise cette période. L'histoire du site de Marseille n'échappe donc pas au contexte climatique régional. Sur la rive est, *extra muros*, cette évolution aboutit à un recul du trait de côte.

La sédimentation des rives est et nord du Lacydon est donc globalement compatible avec les modèles d'évolution de l'environnement de la Basse Provence à cette époque. Ainsi le site du Lacydon offre un terrain remarquable à une réflexion sur la morphogénèse en milieux urbains, où interviennent d'une part les caractéristiques et la densité des tissus construits, les aménagements *extra-muros*, et d'autre part les contraintes climatiques propres à chaque période. Le contraste de l'évolution morphosédimentaire entre les deux rives peut fondamentalement s'expliquer par des modes d'occupation du sol différents, urbain et portuaire sur la rive nord, périurbain sur la rive est.

Nota : Cette recherche a été développée dans le cadre des fouilles archéologiques de la place J. Verne, dirigée par A. Hesnard (CNRS, centre C. Jullian) et de la place de Gaulle, dirigée par M. Bouiron (Atelier du Patrimoine de la ville de Marseille). Elle est fondée sur les travaux des équipes de fouille et anticipe sur leurs publications finales. Les fouilles ont reçu le support de la ville de Marseille pour le financement des opérations de terrain et de restauration, du CNRS et des universités d'Aix-Marseille pour l'ensemble des études scientifiques. Les analyses du L.G.Q. ont été financées par les chantiers archéologiques, les URA 141 et 903 du CNRS, ainsi que par le Laboratoire de Géographie Physique de l'Université de Provence. Cette recherche est une contribution aux programmes de recherches EPOCH (The impacts of climate change and relative sea-level rise on the environmental resources of European coasts) et PICG 367 (Late Quaternary coastal records of rapid change). Calibrations des datations radiocarbone selon les tables de Stuiver et Braziunas, 1993.

Bibliographie

- BALLAIS J.-L., JORDA M., PROVANSAL M. et COVO J. 1993. Morphogenèse holocène sur le périmètre des Alpilles, *in* Archéologie et environnement de la Sainte-Victoire aux Alpilles, sous la dir. de LEVEAU et PROVANSAL, Publications de l'Université de Provence, pp. 515-547.
- BOUIRON M., 1994. *Les fouilles de la place du général de Gaulle à Marseille*, rapport de fouille de sauvetage, Atelier du Patrimoine-AFAN, 4 vol.
- BOURCIER M., 1980. Evolution récente des peuplements macrobenthiques entre La Ciotat et les îles des Embiez (côtes de Provence). Processus de contamination du benthos entre bassins côtiers voisins, *Téthys*, 9, 3, pp. 197-206.
- CAMPS G., 1989. La Provence préhistorique, *in* La Provence des origines à l'an mil, FEVRIER *et al.*, pp. 55-168.
- CHAMLEY H., 1971. Recherches sur la sédimentation argileuse en Méditerranée, *Mémoire du Service de la Carte Géologique d'Alsace et de Lorraine*, 35, 209 p. et ann.
- CLERC M., 1927. Histoire de Marseille dans l'Antiquité des origines à la fin de l'Empire romain d'occident (476 après J.-C.), T1.
- COURTIN J. et FROGET C., 1976. La station néolithique de l'île de Riou, *B. M. A. P. M.*, 15, 1969, pp. 147-167.
- DELLERY B. et GAUDIN B., 1977. Observations géologiques et géotechniques à l'occasion de travaux souterrains dans le bassin de Marseille, *Géologie Méditerranéenne*, 4, 1, pp. 55-64.
- FOURNIER E., 1894. Notes de Préhistoire, *Feuille des Jeunes Naturalistes*, 279, p. 40
- FOURNIER E., 1897. Les cavernes des environs de Marseille, *Mémoires de la Société de Spéléologie*, 9, p. 31.
- FOURNIER E., 1901. Recherches sur le Préhistorique de la Basse Provence, *Annales de la Faculté des Sciences de Marseille*, 11, 9, p. 174.
- FOURNIER E. et RIVIERE C., 1893. Sur quelques stations préhistoriques des environs de Marseille, *Feuille des Jeunes Naturalistes*, 271, p. 109.
- GANTES L.-F., 1992. La topographie de Marseille grecque, bilan des recherches, *in* Marseille grecque et la Gaule, *Etudes massaliètes*, 3, pp. 71-88.
- GIORGETTI G., 1972. Atlas de Préhistoire, carte de Marseille au 1/100.000, Mémoire de maîtrise, L.A.P.M.O., Université de Provence, 229 p. et une carte.

- GOUVERNET Cl., 1948. Une plage ancienne dans le Lacydon à Marseille, *B. Soc. Linn. de Prov.*, 16, pp. 13-19.
- GUILAINE J., 1991. Pour une archéologie agraire, Armand Colin, 576 p.
- HESNARD A., 1994. Une nouvelle fouille du port de Marseille, place Jules Verne, *Comptes Rendus à l'Académie des Inscriptions et Belles Lettres*, Janvier-Mars, pp. 195-217.
- ISNARD H., 1978. L'espace géographique, P.U.F., 219 p.
- JORDA M., 1992. Morphogenèse et fluctuations climatiques dans les Alpes françaises du sud de l'Age du Bronze au Haut Moyen Age, *Les Nouvelles de l'Archéologie*, 50, pp. 14-20.
- JORDA M., 1993. Détritisme holocène et anthropisation dans la région de l'Etang de Berre, interprétation morphosédimentaire de la carotte E3-DRASM, in Archéologie et environnement de la Sainte-Victoire aux Alpilles, sous la dir. de LEVEAU et PROVANSAL, *Publications de l'Université de Provence*, pp. 407-423.
- JORDA M., PROVANSAL M. et ROYER R., 1990. L'histoire « naturelle » d'un site de l'Age du Fer sur le piémont méridional des Alpilles, le domaine de Servanne (Bouches-du-Rhône), *Gallia*, 47, pp. 57-66.
- JORDA M., PARRON C., PROVANSAL M. et ROUX M., 1991. Erosion et détritisme holocènes en Basse Provence calcaire, l'impact de l'anthropisation, *Physio-Géo*, 22-23, pp. 37-47.
- LABOREL J., MORHANGE C., LAFONT R., LE CAMPION J., LABOREL-DEGUEN F. et SARTORETTO S., 1994. Biological evidence of sea-level rise during the last 4500 years, on the rocky coasts of continental south-western France and Corsica, *Marine Geology*, 120, pp. 203-223.
- LAVAL-TRIAT H., 1985. Pollenanalyse des sédiments du comblement de la corne du port antique de Marseille, *Documents d'Archéologie Méridionale*, 8, pp. 181-183.
- LEVEAU Ph. et PROVANSAL M., 1993. Archéologie et environnement, *Publications de l'Université de Provence*, ouvr. coll., 551 p.
- MARS P., 1947. Les mollusques des plages grecques et romaines du Lacydon à Marseille, *Bull. Mus. Hist. nat. Mars.*, 7, 4, pp. 194-195.
- MORHANGE C., 1994. La mobilité des littoraux provençaux : Eléments d'analyse géomorphologique, Thèse de doctorat en Géographie physique, Faculté des Lettres et Sciences Humaines, Université de Provence, 269 p. et ann.
- MORHANGE C., HESNARD A., ARNAUD P., BOURCIER M., CARBONEL P., CHEVILLOT P., LABOREL J., LAFONT R., PROVANSAL M. et WEYDÉRT P. (sous presse), Anthropisation, sédimentation marine et morphogenèse sur la rive nord du Lacydon de Marseille depuis le Néolithique (chantier J. Verne), *Z. Geomorph. N. F.*
- NEBOIT R., 1983. L'homme et l'érosion, Association des Publications de la Faculté des Lettres et Sciences Humaines de Clermont-Ferrand, 183 p.
- PERINET G., 1977. Sur la minéralogie des argiles de Saint-André Marseille, *Géologie Méditerranéenne*, 4, 1, pp. 47-54.
- PICARD J., 1965. recherches qualitatives sur les biocénoses marines des substrats meubles dragables de la région marseillaise, *Rec. Trav. Stat. Marine Endoume*, 52, 36, pp. 1-160.
- PROVANSAL M., 1992. Le rôle du climat dans la morphogenèse à la fin de l'Age du Fer et dans l'Antiquité en basse Provence, *Les nouvelles de l'archéologie*, 50, pp. 21-26.

PROVANSAL M., 1993. Les sédiments holocènes de l'étang de Berre, témoins de la morphogenèse récente des paysages, *in* Archéologie et environnement, sous la dir. de LEVEAU et PROVANSAL, *Publications de l'Université de Provence*, pp. 417-423.

ROUX M.-R., 1991. Les sédiments de l'étang de Berre, témoins de la pression anthropique holocène? *Méditerranée*, 4, pp. 3-14.

STUIVER M. et BRAZIUNAS T. F., 1993. Modelling atmospheric ^{14}C influences of marine samples to 10.000 B.C., *Radiocarbon*, 35, 1, pp. 137-189.

TRIAT-LAVAL H., 1969. Les restes végétaux des sédiments de remplissage du port hellénistique de Marseille, les pollens, *Bull. Soc. Linéenne de Provence*, 25, pp. 97-100.

TRIAT-LAVAL H., 1978. *Contribution pollenanalytique à l'histoire tardi et postglaciaire de la végétation de la basse vallée du Rhône*, Thèse Marseille, 344 p.

WEYDERT N., 1994. *Le dépôt coquillier de la place Jules Verne à Marseille, étude malacologique et archéologique*, D.E.A., Université de Provence, L.A.P.M.O., pp. 1-56.

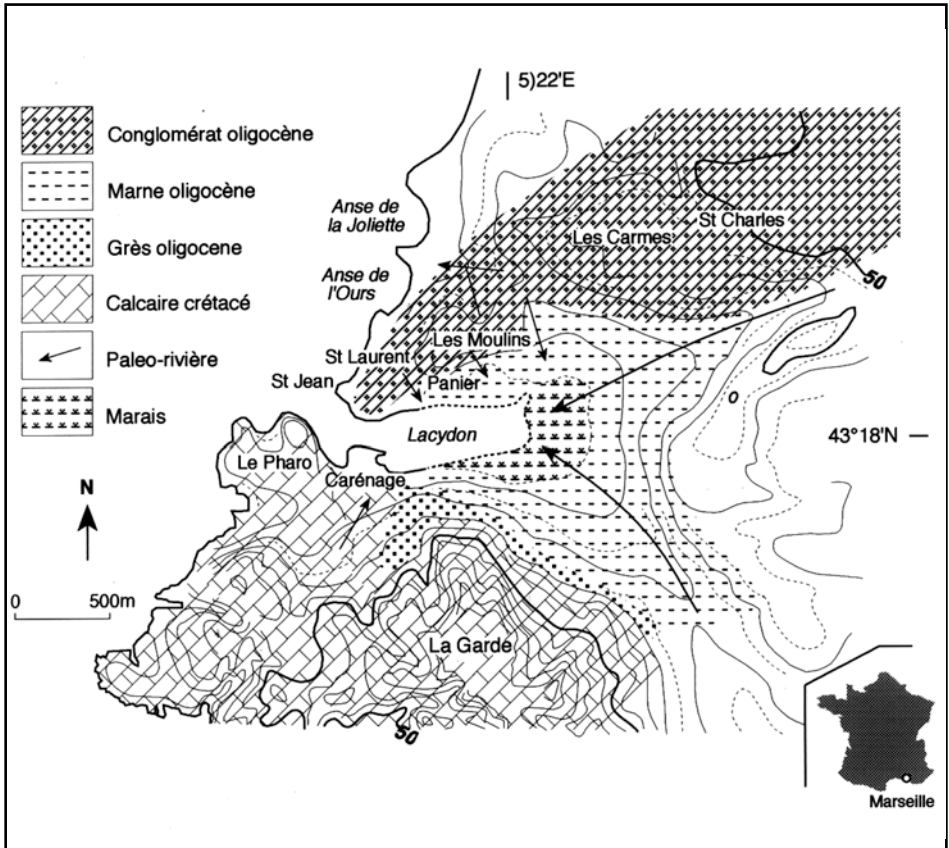


Figure 1 : Esquisse géologique et paléo-topographique de la calanque-estuaire du Lacydon, en partie d'après Guery, 1992 et Dellery et Gaudin 1977. Le trait de côte est imprécis dans le détail.

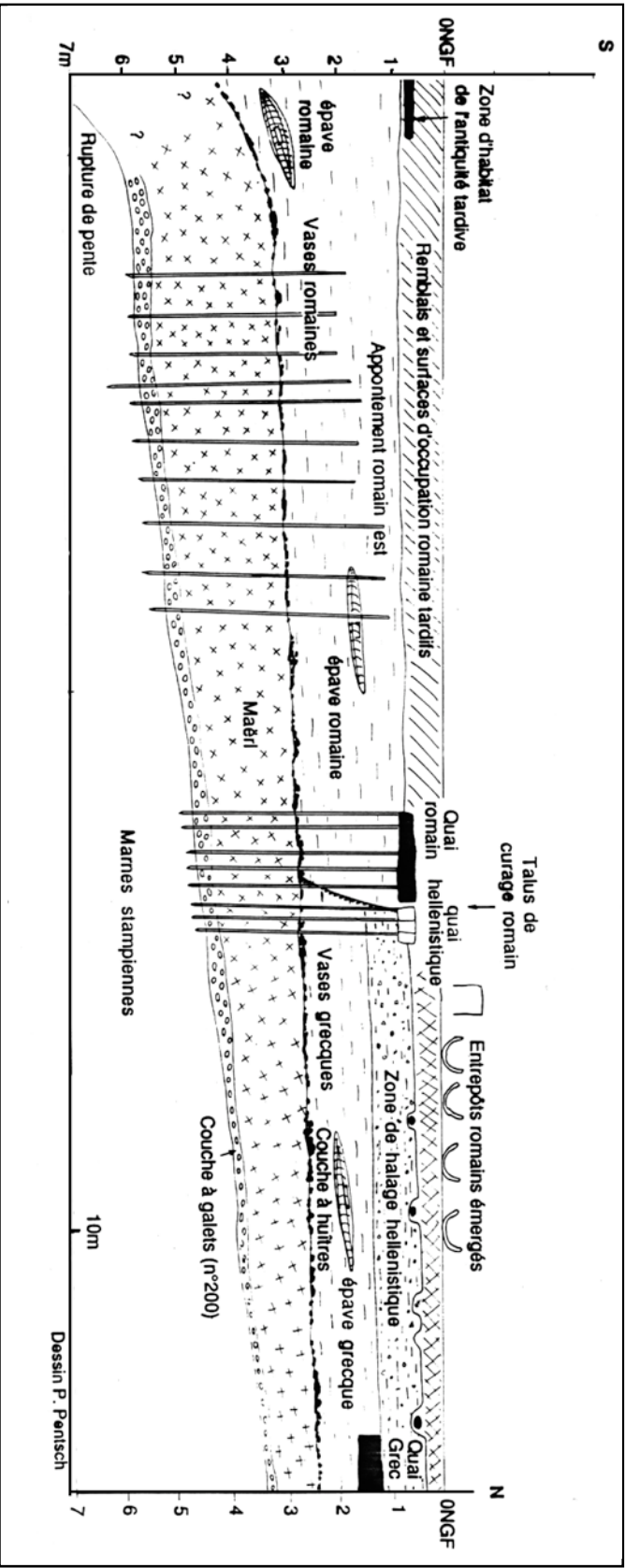


Figure 2 : Coupe du chantier J. Verne.

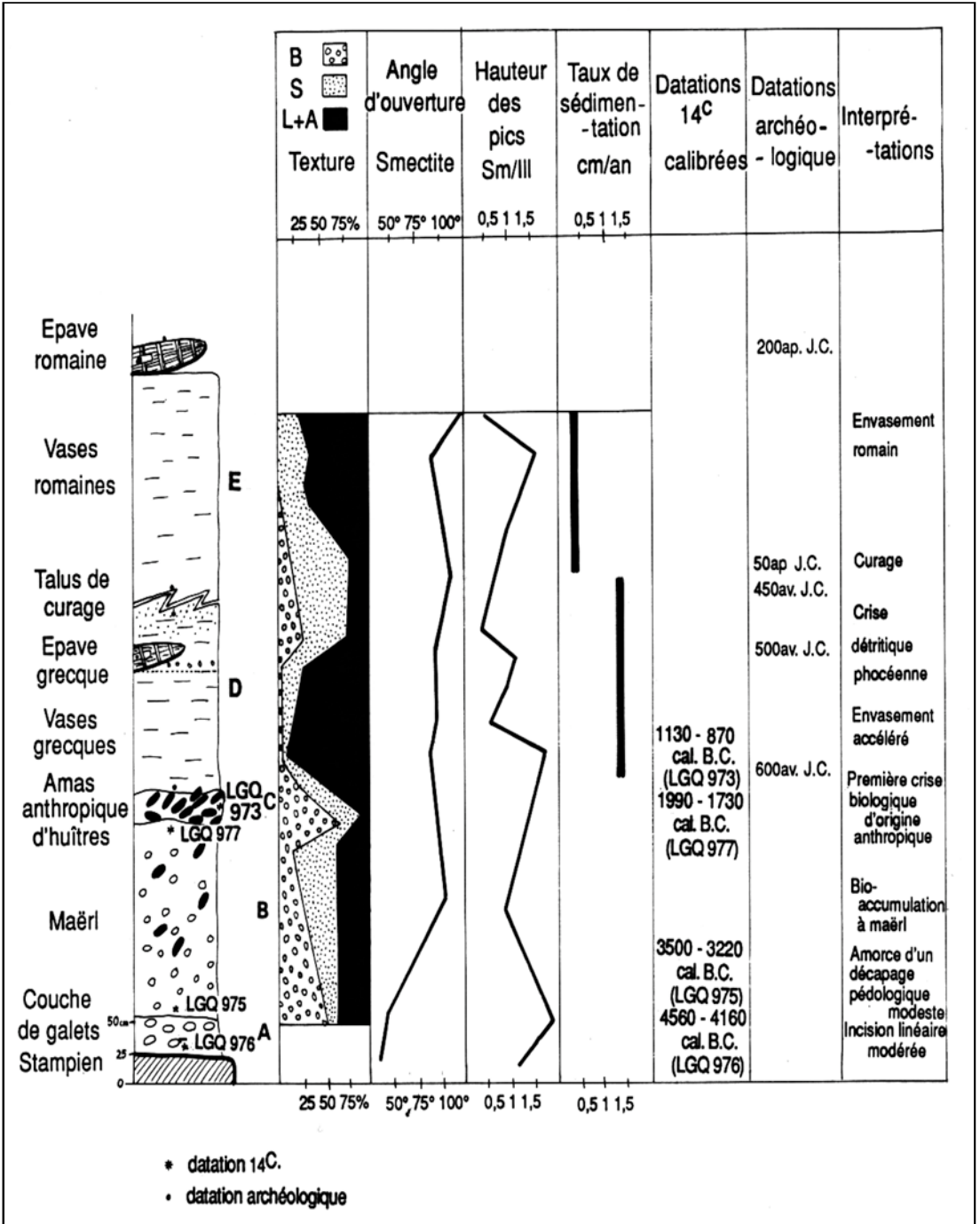


Figure 3 : Coupe du chantier J. Verne, textures granulométriques (B=ballast, S=sables, L+A=limons et argiles), minéraux argileux (Sm=smectite, Ill=illite), vitesses de sédimentation et datations radiocarbone et archéologique. Les numéros des couches renvoient aux analyses dans le texte (MORHANGE, 1994).

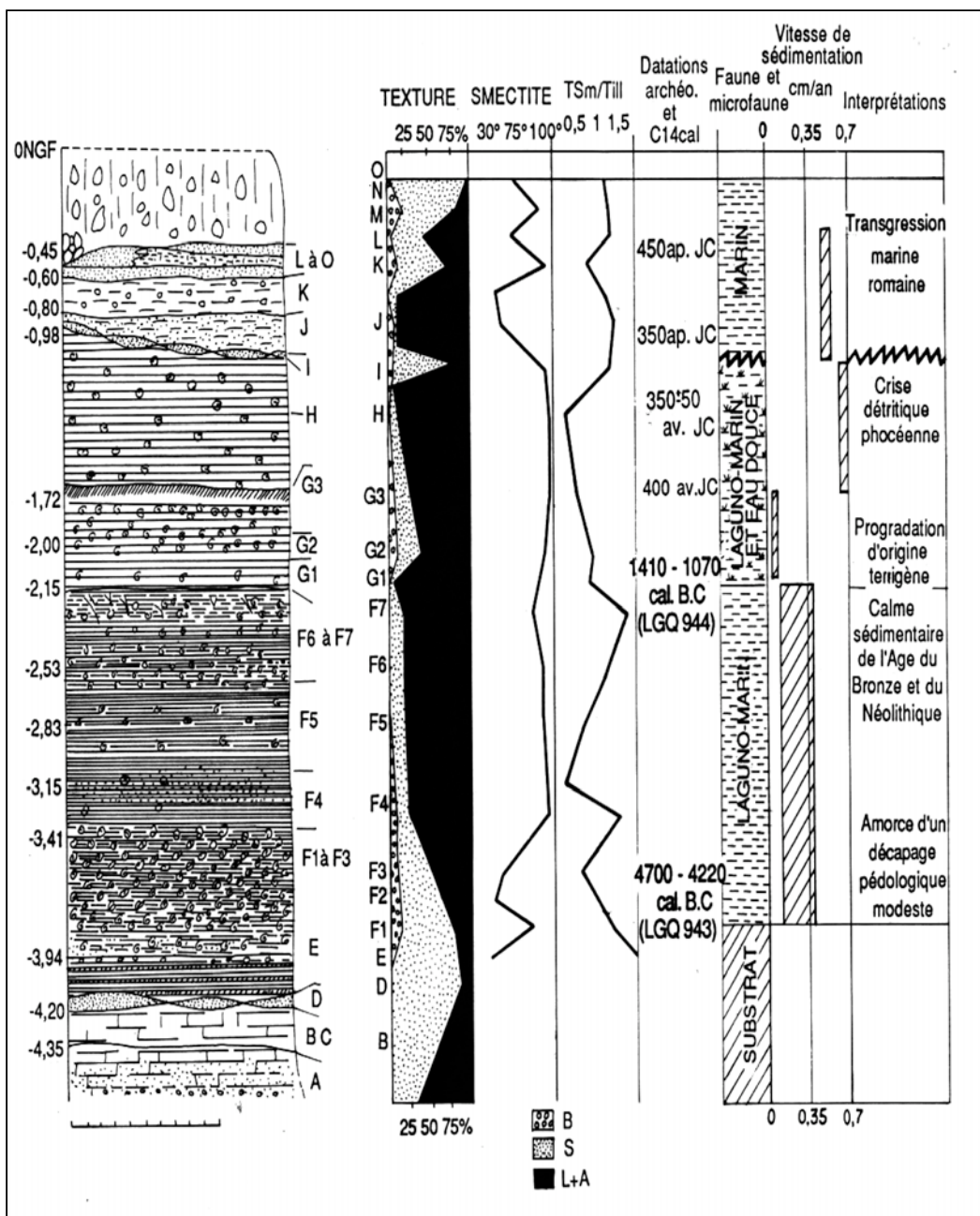


Figure 4 : Coupe du chantier de Gaulle, textures granulométriques (B=ballast, S=sables, L+A=limons et argiles), minéraux argileux (Sm=smectite, Ill=illite), éléments de datation, faune et microfaune, vitesses de sédimentation. Les numéros des couches renvoient aux descriptions dans le texte (MORHANGE, 1994)

Travaux de la Société d'Écologie Humaine

Pavillon de Lenfant, 346 route des Alpes
13100 Aix-en-Provence

Directeur de la Publication : Nicole Vernazza-Licht

Déjà paru :

L'homme et le lac 1995

À paraître :

Urbanisation et environnement dans les pays en développement 1997

L'homme et la lagune 1998

Cet ouvrage est issu, pour l'essentiel, des travaux présentés aux 7^e journées scientifiques de la S.E.H. qui se sont déroulées à Aix-en-Provence les 19 et 20 mai 1995.

Il a bénéficié du soutien financier de l'Observatoire du Littoral Nord-Pas-de-Calais.

Dépôt légal : 2^e trimestre 1997

ISBN : 2-9507852-7-1

Tous droits réservés pour tous pays

© Editions de Bergier

476 chemin de Bergier 06740 Châteauneuf de Grasse

IMPACT DE L'HOMME SUR LES MILIEUX NATURELS

Perceptions et Mesures

Éditeurs scientifiques

Patrick Baudot, Daniel Bley, Bernard Brun,
Hélène Pagezy, Nicole Vernazza-Licht

Travaux de
la Société
d'Ecologie
Humaine



1996