

## Impacts anthropiques et contraintes naturelles sur les sites portuaires antiques de Marseille et de Fos. Acquis méthodologiques

In: Méditerranée, Tome 82, 3-4-1995. Les origines de Marseille. Environnement et archéologie. pp. 93-100.

### Abstract

The geoarcheological study concerns the ancient harbors of Marseilles and Fos, relating social history to the physical evolution of the coast. The situation of Marseilles at the mouth of small watersheds creates an especially protected location which permits precise measurements of human impact and environmental changes. Human habitation of the area appears early and remains continuous. Fos is a Roman port, artificially constructed on a low coastline near the mouth of the Rhone delta. The site has thus been exposed to fluvial dynamics. Constructions along this part of the coast lasted a relatively short time. The differing relationship between men and their environment in Fos and in Marseilles reflects a difference in natural conditions of the two sites and the limited ability of ancient societies to control these conditions , particularly in the case of lowlands.

### Résumé

Les deux ports antiques de Marseille et de Fos, ont fait l'objet de recherches géoarchéologiques , permettant l'étude des relations entre l'histoire des sociétés et celle des milieux côtiers. La situation d'abri côtier de Marseille, à l'aval de petits bassins-versants, permet de cerner précisément les impacts des modifications anthropiques, de l'environnement, et de l'urbanisation. La maîtrise du milieu par les hommes y apparaît précoce et durable. Fos est un port romain, établi artificiellement sur une côte basse, ouverte aux dynamiques marines et à l'aval d'un delta. La relative faible durée des aménagements illustre les difficultés de maîtrise d'une côte meuble par une société antique. L'histoire des relations des Hommes avec leur environnement à Marseille et à Fos reflète le poids inégal des contraintes naturelles et les limites des réponses que ces sociétés pouvaient y apporter.

---

Citer ce document / Cite this document :

Provansal Mireille, Morhange Christophe, Vella Claude. Impacts anthropiques et contraintes naturelles sur les sites portuaires antiques de Marseille et de Fos. Acquis méthodologiques. In: Méditerranée, Tome 82, 3-4-1995. Les origines de Marseille. Environnement et archéologie. pp. 93-100.

doi : 10.3406/medit.1995.2906

[http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/medit\\_0025-8296\\_1995\\_num\\_82\\_3\\_2906](http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/medit_0025-8296_1995_num_82_3_2906)

---

# Impacts anthropiques et contraintes naturelles sur les sites portuaires antiques de Marseille et de Fos.

## Acquis méthodologiques

Mireille PROVANSAL\*  
 Christophe MORHANGE\*  
 Claude VELLA\*\*

**Résumé** - Les deux ports antiques de Marseille et de Fos, ont fait l'objet de recherches géoarchéologiques, permettant l'étude des relations entre l'histoire des sociétés et celle des milieux côtiers. La situation d'abri côtier de Marseille, à l'aval de petits bassins-versants, permet de cerner précisément les impacts des modifications anthropiques, de l'environnement, et de l'urbanisation. La maîtrise du milieu par les hommes y apparaît précoce et durable. Fos est un port romain, établi artificiellement sur une côte basse, ouverte aux dynamiques marines et à l'aval d'un delta. La relative faible durée des aménagements illustre les difficultés de maîtrise d'une côte meuble par une société antique. L'histoire des relations des Hommes avec leur environnement à Marseille et à Fos reflète le poids inégal des contraintes naturelles et les limites des réponses que ces sociétés pouvaient y apporter.

**Abstract** - The geoarcheological study concerns the ancient harbors of Marseilles and Fos, relating social history to the physical evolution of the coast. The situation of Marseilles at the mouth of small watersheds creates an especially protected location which permits precise measurements of human impact and environmental changes. Human habitation of the area appears early and remains continuous. Fos is a Roman port, artificially constructed on a low coastline near the mouth of the Rhone delta. The site has thus been exposed to fluvial dynamics. Constructions along this part of the coast lasted a relatively short time. The differing relationship between men and their environment in Fos and in Marseilles reflects a difference in natural conditions of the two sites and the limited ability of ancient societies to control these conditions, particularly in the case of lowlands.

### 1 - PROBLÉMATIQUE

En France méridionale, deux sites portuaires majeurs, Marseille et Fos, ont fait l'objet de recherches, dont les résultats permettent de mettre en évidence la spécificité des ports antiques dans l'étude des relations entre l'histoire des sociétés et celle des milieux et de faire le point sur la validité des méthodes géoarchéologiques.

Depuis quelques années, en effet, l'approche de type géoarchéologique, est mise en œuvre dans les fouilles des ports méditerranéens, à Carthage (VITALI *et al.*, 1992), à Phalasarina en Crète (PIRAZZOLI *et al.*, 1992), à Thronion en Eubée (NIEMI, 1990), entre beaucoup d'autres. Elle implique d'une part un dialogue «interactif» étroit entre les équipes

\* UFR des Sciences Géographiques et de l'Aménagement, URA 903 du CNRS, Université de Provence, Aix-en-Provence.

\*\* Doctorant, URA 903 du CNRS, Université de Provence, Aix-en-Provence.

d'archéologie et les naturalistes, dont le caractère pluridisciplinaire s'est par ailleurs affirmé (géomorphologues, palynologues, carpologues, biologistes marins, etc...) et d'autre part, pour les naturalistes, un travail à grande échelle sur les sites eux-mêmes et non plus seulement sur leur environnement.

Ce type de problématique est fondamental pour la recherche géographique depuis le XIX<sup>e</sup> siècle : au croisement des sciences humaines et «naturelles», elle étudie l'espace comme un produit social dans un milieu physique. Les géomorphologues ont donc, de fait, souvent joué un rôle «fédérateur» entre les historiens-archéologues et les «naturalistes».

Le port de Marseille, fondé vers 600 av. J.-C. par les Phocéens, est toujours resté actif ; celui de Fos fondé à la fin de la République romaine, disparaît au cours du haut Moyen Âge, puis renaît sous la forme d'une zone industrialo-portuaire à la fin du XX<sup>e</sup> siècle. Hormis les raisons socio-économiques, il est intéressant de poser la question de ces

durées inégales selon trois points de vue environnementalistes : Quel est le poids des contraintes naturelles ? Quels sont les impacts de l'aménagement portuaire et urbain sur le milieu physique ? Quelles sont les possibilités technologiques de les maîtriser dont disposent les différentes sociétés qui se succèdent sur les sites, dans les contextes économiques et géopolitiques de leur temps ?

Les résultats des recherches reflètent sur les sites en question un état d'avancement inégal puisque le Vieux-Port de Marseille a fait l'objet d'une première synthèse (MORHANGE, 1994). En effet, à Marseille, les fouilles effectuées dans le cadre de sauvetages archéologiques ont pu être réalisées en milieu émergé facilitant la lecture stratigraphique, les relevés et le repérage altimétrique des vestiges. Par contre, à Fos le handicap principal réside dans la situation immergée du site, où la lecture stratigraphique a été réalisée à partir de carottages. Mais, dans les deux cas, les recherches ont été réalisées à une échelle très précise, sur la fouille archéologique elle-même (et pas seulement sur son cadre géomorphologique), en étroite collaboration avec les archéologues et les différentes disciplines naturalistes.

## 2 - GÉOMORPHOLOGIE DES PORTS ANTIQUES : L'APPROCHE «CLASSIQUE»

Les relations des sites portuaires antiques avec leur environnement naturel ont généralement été analysées sous deux angles d'approche principaux :

- les structures archéologiques sont utilisées comme indices de la variation relative verticale du plan d'eau, selon un étagement archéologique (carrières, habitats submergés, quais ou structures portuaires, viviers à poisson en position non-fonctionnelle) et par comparaison avec le niveau marin actuel (FLEMMING, 1969 ; PIRAZZOLI, 1976 ; AMBERT *et al.*, 1982).

Sur quelques sites, l'analyse de la faune fixée sur les structures archéologiques comparée aux étagements biologiques des littoraux rocheux proches permet d'affiner les mesures des variations altimétriques du plan d'eau (PIRAZZOLI et THOMMERET, 1973 ; PIRAZZOLI, 1988 ; LABOREL and LABOREL-DEGUEN, 1994 ; MORHANGE, 1994).

Cette démarche sous-tend souvent la recherche de marqueurs de la sismicité et de l'instabilité

tectonique du périmètre méditerranéen (BOUSQUET *et al.*, 1984 ; PIRAZZOLI, 1986).

- les vestiges archéologiques sont employés comme marqueurs du déplacement latéral du trait de côte. On peut distinguer deux types d'évolution géomorphologique : la progradation d'origine terrigène dans le cas des sites littoraux atterris (BOUSQUET *et al.*, 1987 ; KRAFT *et al.*, 1980a et b ; HOFFMAN, 1988 ; LIPPMANN-PROVANSAL, 1987 ; PASQUINUCCI et MAZZANTI, 1987) ou l'érosion et le recul de la côte (QUESLATI *et al.*, 1987).

Mais ces travaux ne dépassent pas, le plus souvent, le stade de «services réciproques», aboutissant à de meilleurs calages chronologiques et topographiques de l'histoire de l'environnement et des structures archéologiques. Les recherches sur les ports antiques de Marseille et de Fos permettent de poser sous d'autres angles la question des relations entre les contraintes naturelles et les capacités de maîtrise qu'en ont eues les différentes sociétés antiques.

### 3 - SPÉCIFICITÉ DE L'EMPRISE ET DES IMPACTS HUMAINS DANS LES PORTS ANTIQUES

Les ports, en Méditerranée occidentale, représentent les premiers points d'impact des différentes colonisations. Leur fondation institue une rupture culturelle, démographique et technologique dans l'évolution des sociétés indigènes, qui se traduit par de nouvelles formes d'occupation de l'espace et de gestion des sols : organisation des terroirs agricoles, introduction de plantes et de pratiques nouvelles, création de villas-comptoirs. Les aménagements du littoral et des versants proches induisent des impacts spécifiques. De l'amont vers l'aval, on peut distinguer différents effets :

- *l'occupation urbaine des sols* accroît les coefficients de ruissellement sur les versants, donc les flux liquides et solides arrivant en mer ; elle induit une pollution des eaux (Marseille) et l'accélération de l'envasement. Ces modifications sont rapides (quelques décennies) et appellent de nouvelles interventions des hommes sur le milieu (dragages à Marseille) ou le déplacement latéral des aménagements, qui achèvent vraisemblablement d'artificialiser le site.

- *l'artificialisation de l'estran* (calades, quais) peut, selon les sites, réduire ou accélérer l'érosion littorale. Dans la calanque-estuaire de Marseille, l'action des vagues devient désormais négligeable.

- *les aménagements en mer* peuvent avoir des effets contradictoires. A Marseille, les appontements

ont réduit l'hydrodynamisme et facilité l'envasement du port. Cet envasement modifie les biocénoses marines et détruit l'équilibre biologique antérieur (à Marseille ce processus avait débuté dès le Néolithique, indépendamment de tout aménagement portuaire). En mode battu comme à Fos, des digues ont pu renforcer l'énergie de la houle et induire le démantèlement des cordons littoraux et des aménagements qu'ils supportaient.

- *les dépotoirs sous-marins* traduisent les modes d'occupation humaine, dépôt coquillier dès le Néolithique final au Lacydon de Marseille, dépotoir portuaire dès la fondation de la colonie phocéenne.

Il apparaît toutefois nécessaire d'établir un inventaire chronologique des types d'aménagements et de la nature de leurs impacts, des premières colonies grecques aux ports romains : y a-t-il une ou plusieurs ruptures technologiques ? Quelle prise de conscience et donc quelles mesures réparatrices ont pu intervenir selon les moyens dont disposait chaque communauté ? Une typologie des ports serait ici indispensable : il convient en particulier de distinguer la ville-port (Marseille), où les impacts urbains et portuaires se combinent dans la longue durée et l'avant-port (Fos) isolé du centre urbain auquel il est relié par un canal (Arles). On y reviendra à la fin de ce texte.

### 4 - LES CONTRAINTES NATURELLES DES SITES LITTORAUX

L'évolution géomorphologique de ces milieux s'effectue sous la double contrainte de la mobilité du climat et de celle de la mer, alors que seule la première intervient en milieu continental.

- *La mobilité du climat régional en Provence* depuis 5000 ans a été analysée à travers ses effets sur l'érosion et la variation des plans d'eau palustres (PROVANSAL, 1995). Sur les sites littoraux elle intervient à deux niveaux :

- *le climat conditionne l'agressivité de l'érosion, donc les flux détritiques* qui favorisent l'envasement des bassins et le déplacement latéral du trait de côte. Ses effets sont vraisemblablement mieux perçus sur les versants cultivés et fragilisés qu'en milieu urbain, où la gestion des eaux peut être effectuée de façon efficace. Mais la ville peut aussi amplifier à l'extrême les événements épisodiques brutaux. La taille de l'espace urbanisé et les moyens techniques dont dispose la communauté urbaine

pour évacuer ses eaux conditionnent vraisemblablement l'impact des épisodes pluvieux : c'est là un sujet d'étude qui revient aux disciplines archéologiques.

A Marseille, la crise majeure de l'environnement correspond à une coïncidence chronologique entre l'installation de la colonie grecque et une détérioration climatique humide, pluriséculaire, au milieu du dernier millénaire av. J.-C. L'urbanisation hellénistique et romaine est, au contraire, contemporaine d'une réduction des flux liquides perçue sur tous les sites provençaux : il est donc difficile de séparer les effets de la contrainte naturelle de ceux d'une modification de l'urbanisme...

A Fos, la construction du port s'effectue, à la fin de la République romaine, dans un contexte climatique et hydrologique favorable : les eaux du Rhône sont plus basses qu'aujourd'hui, et, semble-t-il, moins sujettes à débordements. Les recherches dans la région d'Arles montrent que la plaine alluviale est en partie naturellement asséchée.

En revanche, à partir du V<sup>e</sup> siècle ap. J.-C., le déplacement du port vers l'est, puis son abandon, sont contemporains d'une importante modification des dynamiques hydrologiques et sédimentaires dans le delta : les sites de berge sur le bras fossile du Rhône de Saint-Ferréol enregistrent une recrudescence des inondations, qu'il faut mettre en relation avec la crise climatique plus humide qui affecte alors la Provence (PROVANSAL, 1995), les Alpes (JORDA, 1992) et le bassin du Rhône moyen. Dans le même temps, plusieurs indices montrent que le ou les bras principaux du fleuve se décalent vers l'est et ont un impact croissant dans l'ensablement du golfe de Fos (VELLA, 1995).

• *le climat conditionne aussi l'agressivité des agents météo-marins* (vents, houle, surcotes) donc la fragilité des aménagements littoraux. La fréquence, l'intensité et l'orientation des tempêtes conditionne certainement le choix de tel ou tel site et la nature des protections que les hommes y construisent. La recherche dans ce domaine est à peine esquissée : quelques travaux en Europe du Nord (VELLINGA, 1982) et sur le littoral méditerranéen (BLANC, 1985) ont jeté les bases d'une identification sédimentologique des dépôts de tempêtes, puis d'une évaluation de leur fréquence pluriséculaire.

- *La mobilité relative du plan d'eau marin introduit une contrainte spécifique.*

On distinguera la mobilité «naturelle», liée à l'interférence complexe de la remontée du plan d'eau marin depuis la fin des temps glaciaires avec les mouvements du sol, rapides ou lents, d'origine tectonique ou isostasique (LE PROVOST, 1991 ; PIRAZZOLI, 1991) et la mobilité induite par les constructions portuaires (surcharges, tassements).

Le site de Marseille, par comparaison avec les résultats obtenus sur les côtes rocheuses, a permis d'isoler cette dernière. Elle peut être très variable selon la lithologie de chaque microsite : à Marseille, sur la rive nord du Lacydon, le tassement des sables et conglomérats stampiens est négligeable (MORHANGE, 1994), alors que dans le vallon de la Joliette, la déformation des vases holocènes est plus importante (2 mètres environ selon ARNAUD-FASSETTA, dans ce numéro).

Sur le site de Fos, en bordure du delta du Rhône, l'importance de l'instabilité endogène naturelle, d'origine tectonique ou isostasique, masque le poids spécifique des aménagements, actuellement submergés sous 1 à 4 m d'eau. En effet, les mesures marégraphiques mettent en évidence, depuis le début du XX<sup>e</sup> siècle, une montée relative des eaux deux fois plus rapide qu'à Marseille (2 mm/an dans le delta pour 1 mm/an à Marseille), révélatrice d'une subsidence de la marge deltaïque (SUANEZ, 1995) ; il est vraisemblable que ce phénomène affecte, de façon organique, le littoral du delta depuis plusieurs millénaires : les aménageurs antiques ont donc été confrontés à une puissante contrainte naturelle, qui modifiait rapidement le milieu. Le poids des constructions apparaît donc ici minime, d'autant que la faible épaisseur et la faible compactibilité des sédiments meubles sur lesquels elles reposent laissent peu de marge à d'éventuels tassements.

Plusieurs sites en Provence suggèrent une interférence entre contraintes naturelles et contraintes induites (Martigues, port des Laurons), mais les études précises sur ce thème restent à réaliser.

## 5 - DES SITES REMARQUABLES POUR LES CROISEMENTS MÉTHODOLOGIQUES QU'ILS PERMETTENT ENTRE NATURALISTES ET ARCHÉOLOGUES

Le milieu littoral contraint à une collaboration pluridisciplinaire, indispensable pour obtenir des informations précises sur l'histoire des paléoenvironnements. Les fouilles de Marseille et Fos ont permis d'en évaluer les limites et l'intérêt.

• *L'archéologie* fournit, comme sur les sites continentaux, des marqueurs chronologiques. Leur confrontation ou leur association avec les datations radiochronologiques par le <sup>14</sup>C posent cependant des problèmes spécifiques liés aux carbonates en milieu marin qui induisent un vieillissement des résultats d'environ 400 ans (PELC, 1995).

Mais elle peut aussi apporter des informations sur l'altimétrie du plan d'eau marin : informations

précises (quais à Marseille, viviers à poissons, bâtiments de construction navale à Fos) ou avec une marge d'incertitude variable (exutoires de canalisations, épaves, habitats, nécropoles...). Elle fournit, enfin, des plans topographiques sur les fonds marins successifs scellés par des faits archéologiques (épaves, ancres, rejets divers...), qui permettent d'estimer les vitesses d'envasement des milieux.

• *La biologie marine* fournit des informations indispensables, mais de précision inégale, dans deux domaines :

- *l'altimétrie du niveau marin moyen et sa variabilité* (donc la contrainte qu'elle fait peser sur les installations portuaires) est analysée de façon

très précise sur les substrats résistants, construits ou naturels (pieux, constructions) : l'utilisation des limites supérieures des peuplements médiolittoraux, à partir d'une approche actualiste, permet de mesurer les niveaux marins fossiles avec une marge d'erreur de 5 cm.

Pour les faunes fossiles non fixées, l'utilisation des bio-indicateurs de niveau marin devient beaucoup moins précise : d'une part il est difficile de séparer la thanatocénose de transport de la thanatocénose en place, et d'autre part, les biocénoses infralittorales des substrats meubles présentent de moindres exigences bathymétriques. Ainsi, l'étude des faunes malacologiques, ostracologiques et des foraminifères ne permet qu'une estimation par défaut de la profondeur, de 1 à 3 m près. A Fos, les bio-indicateurs ne traduisent qu'indirectement, par le biais des écosystèmes, l'altimétrie du milieu de dépôt : lagunaire euryhalin ou oligo-halin (médio ou supralittoral), lagunomarin ou marin plus ou moins ouvert et profond (infralittoral). Ces informations permettent d'esquisser la répartition paléogéographique des milieux littoraux plus qu'elles ne fournissent une altimétrie précise. Mais la succession verticale, en un point, de différents milieux de vie enregistre la variation du niveau marin.

*- l'impact de l'anthropisation sur les milieux* est bien perçue dans le Lacydon, c'est-à-dire un petit bassin maritime en aval de bassins-versants de taille réduite : on a pu identifier une crise biologique, caractérisée par l'arrêt d'une bio-accumulation de maërl dès le Néolithique final, puis une crise détritique marquée par un envasement rapide à l'époque antique et un développement des espèces des milieux portuaires indicatrices de pollution.

La part des impacts anthropiques est beaucoup plus difficile à déterminer sur le très vaste et très ouvert site de Fos ; la distinction entre un ensablement induit par les aménagements portuaires et les apports naturels du Rhône en crue suppose des recherches qui n'ont pas été encore entamées et dont les critères sont encore mal définis : la distinction, par les minéraux lourds et la matière organique, des sources d'ensablement du site devrait peut-être apporter des solutions. De même, la position du débouché des Fosses Mariennes, canal de navigation qui reliait le Rhône à la mer, pourrait être identifiée par des apports d'eau douce et une faune caractéristique ; mais, là encore, la proximité du Rhône et le puissant système phréatique de la plaine deltaïque induisent des flux disproportionnés par rapport aux aménagements antiques et en masquent les impacts.

La nature du biotope (résistant ou meuble) et l'échelle spatiale des dynamiques naturelles dans

lesquelles s'insère le site archéologique conditionnent donc la fiabilité des informations biologiques. La collaboration avec les biologistes marins est indispensable.

• *La sédimentologie et la géomorphologie* permettent de répondre partiellement, et de façon inégalement imprécise, à trois questions :

*- l'altimétrie du niveau marin moyen et sa variabilité* peuvent être identifiées à partir de corps sédimentaires caractéristiques de l'étagement des processus hydro-dynamiques à l'interface entre plages émergée et immergée.

Le talus pré-littoral, associé à la zone de déferlement, est caractérisé sur les plages naturelles par sa granulométrie plus grossière et son tri médiocre ; c'est malheureusement un indice labile et généralement détruit par l'aménagement portuaire (Marseille).

Les cordons de galets, qui séparent les sédiments lagunaires de ceux de la mer ouverte (Fos), peuvent correspondre à la zone située au niveau et immédiatement au-dessus du jet de rive ; leur position altimétrique comporte une marge de 2 à 3 m d'incertitude verticale.

Les concentrations en minéraux lourds peuvent, semble-t-il, caractériser les niveaux de diminution brutale de l'hydrodynamisme, sur l'estran et à la limite supérieure des laisses de tempêtes. A Fos, l'étude des minéraux lourds permettra peut-être d'utiliser ceux-ci comme des indicateurs de la profondeur (VELLA, 1995) et de l'hydrodynamisme du milieu marin. Mais la variabilité des apports rhodaniens n'y facilite pas le diagnostic.

*- la position géographique du trait de côte* est déterminée à partir de la limite entre sédiments continentaux et marins. A Marseille comme à Fos, les premiers sont essentiellement des dépôts alluviaux et lagunaires, parfois tourbeux (Fos) ; les seconds relèvent soit de plages à fort hydrodynamisme (galets, sables grossiers), soit de côtes abritées (sables fins à vases). La seule analyse granulométrique est impuissante à déterminer la position du littoral sur une côte basse marécageuse.

*- les impacts anthropiques sur le site et son environnement* sont évalués de la même façon qu'en milieu continental : les modifications des dynamiques hydrologiques, généralement exagérées par l'imperméabilisation des sols en milieu urbain, et l'érosion des couvertures pédologiques sont bien perçues par les variations granulométriques et minéralogiques des dépôts (MORHANGE, 1994 ; PROVANSAL, 1995). En milieu littoral, des restrictions

de deux ordres doivent cependant être considérées : la minéralogie initiale des apports peut être modifiée par leur séjour dans l'eau de mer et il faut se méfier des néoformations et des altérations spécifiques à ce milieu (CHAMLEY, 1971). D'autre part, l'analyse des impacts de l'anthropisation sur un site est évidemment beaucoup plus facile dans un petit bassin presque fermé comme le Lacydon qu'à l'aval de l'immense bassin-versant du Rhône et sur les rives d'un golfe très ouvert.

Au total, les sites archéologiques portuaires sont remarquables pour les informations croisées qu'ils fournissent. La collaboration pluridisciplinaire, impliquant une lecture serrée des stratigraphies, des étagements biologiques et des vestiges archéologiques, y apparaît indispensable et prometteuse. Les problèmes d'échelle et de nature géographique des sites semblent cependant déterminants dans la précision du discours géoarchéologique : les sites de Marseille et de Fos illustrent bien cette disparité. Celle-ci est elle-même le reflet des difficultés inégales auxquelles les hommes ont été confrontés et de la maîtrise qu'ils ont pu avoir du milieu. On distinguera donc :

- le cas de Marseille, port grec, hellénistique puis romain, dont la longue occupation permet de croiser l'histoire des hommes, des variations relatives du niveau marin et celles du climat. Sa situation d'abri côtier, à l'aval de petits bassins-versants, permet de cerner plus précisément les impacts des modifications anthropiques de l'environnement et de l'urbanisation. La maîtrise du milieu par les hommes y apparaît précoce et durable.

- le cas de Fos, port romain, établi artificiellement sur une côte basse, lagunaire, subsidente (?), ouverte aux dynamiques marines, à l'aval d'un vaste delta soumis aux divagations d'un fleuve capricieux. La relative faible durée des aménagements illustre les difficultés de la maîtrise d'une côte meuble par une société antique. Les impacts anthropiques y sont également plus difficiles à discerner.

### **Conclusion**

L'histoire des relations des hommes avec leur environnement sur les sites portuaires antiques de Marseille et de Fos reflète le poids inégal des contraintes naturelles et les limites des réponses que ces sociétés pouvaient y apporter.

Les recherches effectuées en Basse Provence continentale (LEVEAU et PROVANSAL, sous la dir. de, 1993) ont permis d'analyser les relations entre les différentes sociétés et les milieux naturels et de montrer leur capacité inégale à les maîtriser. Ces travaux peuvent éclairer l'histoire spécifique des deux sites portuaires. Les différences d'échelle jouent un rôle essentiel : à Marseille, la domestication des dynamiques hydrologiques du

versant du Panier puis du vallon de la Canebière est rapide et relativement facile et les récurrences détritiques toujours maîtrisables ; à Fos, le maintien du port, à l'aval d'un immense bassin-versant, dont les hommes ne maîtriseront les eaux qu'au XX<sup>e</sup> siècle, sur un littoral battu et très mobile, encore difficile à gérer aujourd'hui, nécessitait des moyens et des investissements sans doute disproportionnés.

La variation relative du plan d'eau n'a pas la même importance sur les deux sites, où elle est d'ailleurs inégalement maîtrisée. Elle n'est une contrainte majeure que sur le site de Fos. Les courbes de la montée du niveau marin à Marseille et à Fos depuis 5000 ans, comparées à un référentiel sur substrat rocheux naturel (LABOREL *et al.*, 1994), mettent en évidence le comportement spécifique de chacun des deux sites.

Celle du Lacydon reflète un ralentissement eustasique progressif, à partir du début de notre ère. Le tassement du substrat par la construction urbaine joue un rôle minime et ne pose pas de contraintes majeures à une occupation durable du site. Au cours de l'Antiquité, le mouvement relatif du plan d'eau ne masque donc pas la variabilité des apports détritiques, qui reste décisive dans la détermination de la position du trait de côte : les aménagements peuvent «suivre» ce déplacement, voire l'accélérer avec des remblais.

A Fos, les mouvements du sol rapides qui affectent le secteur du port au cours de l'Antiquité induisent une remontée relative du niveau marin qui n'est pas compensée par les apports terrigènes. La submersion des lagunes a pu, dans un premier temps, permettre un déplacement des activités maritimes vers le nord (constructions navales sur le cordon littoral du Cavaou), mais elle semble être devenue trop contraignante à la fin de l'Antiquité.

L'importance et la vitesse de la montée relative de la mer sont certainement des paramètres essentiels de la durée inégale des deux ports.

La montée du niveau marin induit également des problèmes d'évacuation des eaux continentales différents sur les deux sites. A Marseille, les petits cours d'eau ont un profil longitudinal redressé, qui leur permet de continuer à évacuer leur charge, même si l'embouchure de la Canebière a bien tendance à s'engorger à l'époque grecque archaïque et à créer localement des inondations. Dans le delta du Rhône, la montée rapide des eaux marines freine l'écoulement d'un fleuve en pente très faible, engorge les embouchures (LHOMER *et al.*, 1981) et induit des débordements, voire des changements de cours qui menacent les sites. C'est une des contraintes majeures qui pèsent sur le delta à la fin de l'Antiquité, vraisemblablement très difficile à maîtriser techniquement, dans un contexte politique en voie d'effritement.

## 6 - ESQUISSE D'UNE TYPOLOGIE GÉOMORPHOLOGIQUE DES PORTS ANTIQUES

Le critère de départ pourrait être, à partir de la comparaison Marseille-Fos, la distinction entre les ports de côtes rocheuses (élevées, découpées) et ceux de côtes basses (sableuses, lagunaires).

Au sein des premiers, on peut isoler les ports de calanque-estuariers (Marseille, Pylos, Phalasarina et peut-être Troie et Utique), très abrités mais soumis à un risque plus ou moins important de remblaiement et les ports de baies plus ouvertes, comme Carthage.

Au sein des seconds, on distinguera les ports installés sur la marge de grands deltas existant dès l'Antiquité (Fos, Ravenne, Alexandrie) et ceux établis à l'embouchure de fleuves moins importants, mais caractérisés par de larges côtes d'accumulation souvent marécageuses (Fréjus, Ostie).

Les ports de côtes rocheuses sont souvent les plus anciens : leur fondation intervient dans le cadre de l'expansion phénicienne ou grecque. Il s'agit de comptoirs fondés par des « colons » arrivés par mer et dont l'activité principale est plus orientée vers le commerce maritime que vers les relations avec l'arrière-pays.

Les ports de côtes basses sont plus tardifs, hellénistiques et romains, et fondés dans le cadre de pouvoirs politiques plus vastes. Ils ne sont souvent que l'avant-port de cités installées sur les fleuves, en amont, capitales économiques et politiques. On peut émettre l'hypothèse que leur installation bénéficie d'un contexte physique favorable : réduction des flux liquides et solides des fleuves, qui deviennent plus navigables et font peser moins de risques d'inondation, milieu moins marécageux en relation avec un niveau marin plus bas que l'actuel. Mais les civilisations qui les construisent disposent également des moyens technologiques pour maîtriser partiellement les milieux défavorables.

L'évolution naturelle ultérieure est presque toujours conditionnée par la possibilité de contrôler les crises détritiques de l'Antiquité tardive ou des Temps Modernes. Ce contrôle est plus facile dans les estuaires des côtes rocheuses. Il dépend cependant à la fois des moyens techniques et politiques dont dispose l'établissement (Pylos est abandonné) et de l'ampleur des apports fluviaux (Utique et Troie ont affaire à des fleuves trop importants et trop chargés et deviennent rapidement des cités « continentales »). Marseille bénéficie à la fois d'un site peu menacé (le ruisseau de La Canebière est très modeste...) et de l'intérêt continu du pouvoir politique et économique, de Rome à la monarchie française : elle va donc adapter ses installations portuaires aux déplacements progressifs du littoral (envasement de la corne du port).

Sur les côtes basses, la crise de l'environnement à l'Antiquité tardive prend des proportions considérables, en particulier dans les deltas à l'aval de vastes bassins-versants. Si elle coïncide avec une instabilité du sol qui, dans le cas de Fos, aggrave les risques qui pèsent sur le port, le maintien des installations devient impossible, compte tenu des moyens technologiques de l'époque; Ravenne connaît, avec un décalage de quelques siècles, une évolution similaire. Si le port est essentiel pour la cité comme Rome et Ostie, celle-ci se donne les moyens de garder son accès à la mer, quelque soit les contraintes naturelles.

Les ports antiques sont donc des sites remarquables pour évaluer les limites de la capacité d'aménagement des sociétés d'un milieu naturel fluctuant.

### BIBLIOGRAPHIE

- AMBERT P., AMBERT M. et MAURIN G., (1982).- Littoraux miocènes et quaternaires du Languedoc occidental, *C.R. Acad. Sci.*, Paris, 295, 2, p. 251-254.
- BLANC J.J., (1985).- Ruptures d'équilibre au littoral de la Provence occidentale, l'action des tempêtes, relations avec les aménagements, *Tethys*, 11, 3-4, p. 350-359.
- BOUSQUET, DUFAURE J. J. et PÉCHOUX P.-Y., (1984).- Connaître les séismes en Méditerranée, de la vision antique à la vision actuelle. *IV<sup>e</sup> Rencontre Internat. Arc. Hist., Antibes : Tremblements de terre, histoire et archéologie*, p. 23-37.
- BOUSQUET, DUFAURE J. J. et PÉCHOUX P.-Y., (1987).- Ports antiques et lignes de rivages égéennes, *Colloque CNRS, Déplacement des lignes de rivages en Méditerranée*, Paris, p. 137-154.
- 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.
- FLEMMING N.C., (1969).- Archeological evidence for eustatic change of sea level and earth movements in the Western Mediterranean in the last 200 years, *Geol. Soc. Am., Spec. Pap.*, 109, 125 p.

- HOFFMAN G., (1988).- Holozänstratigraphie und Küstenlinien Verlagerung an der andalusischen Mittelmeerküste, *Berichte aus dem Fachbereich Geowissenschaften der Universität Bremen*, 2, 173 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, p. 14-20.
- KRAFT J. C., KAYAN I., EROL O., (1980a).- Geomorphic Reconstructions in the environs of ancient Troy, *Science*, vol. 209, p. 776-782.
- KRAFT J. C., RAPP G. R. JR., ASCHENBRENNER S. E., (1980b).- Late Holocene Paleogeomorphic Reconstructions in the area of the bay of Navarino : Sandy Pylos, *Journal of Archaeological Science*, 7, p. 187-210.
- 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 southwestern France and Corsica, *Marine Geology*, 120, p. 203-223.
- LABOREL J. AND LABOREL-DEGUEN F., (1994).- Biological indicators of relative sea level of co-seismic displacements in the Mediterranean region, 10, 2, *Journal of Coastal Research*, p. 395-415.
- LE PROVOST C., (1991).- Le niveau de la mer, un index fondamental pour l'océanographie et la climatologie, *La Climatologie*, 40, p. 3-12.
- LEVEAU P. ET PROVANSAL M., (sous la direction de), (1993).- «Archéologie et Environnement : de la Sainte-Victoire aux Alpilles» : Travaux n° 13 du Centre Camille-Jullian n° 14, Publ. Université de Provence, 450 p.
- LIPPMANN-PROVANSAL M., (1987).- Variations récentes du trait de côte sur les sites de Velia et Paestum (Italie méridionale), *Colloque CNRS, Déplacement des lignes de rivages en Méditerranée*, Paris, p. 115-124.
- LHOMER A. *et al.*, (1981).- Principales étapes de l'édification du delta du Rhône de 7000 B.P. à nos jours, variations du niveau marin, *Océanis*, 7,4, p. 389-408.
- MORHANGE C., (1994). - *La mobilité des littoraux provençaux : éléments d'analyse géomorphologique*, Thèse de doctorat en Géographie physique, Faculté des Lettres et Sciences Humaines, Université de Provence, 269 p. et ann.
- NIEMI T.M., (1990).- Paleoenvironmental History of submerged Ruins on the Northern Euboean Gulf Coastal Plain, Central Greece, *Geoarchaeology*, vol. 5, n° 4, p. 323-347.
- QUESLATI A., PASKOFF R., SLIM H. et TROUSSET P., (1987).- Déplacements de la ligne de rivage en Tunisie d'après les données de l'archéologie à l'époque historique, *Colloque CNRS, Déplacement des lignes de rivages en Méditerranée*, Paris, p. 67-86.
- PASQUINUCCI M. ET MAZZANTI R., (1987).- La costa tirrenica da Luni a Portus Cosanus, 95-106. *Colloque CNRS, Déplacement des lignes de rivages en Méditerranée*, Paris.
- PELC V., (1995).- *Approche méthodologique de la chronométrie <sup>14</sup>C de l'Holocène marin en Méditerranée, à partir des tests calcaires*. DEA, Université Claude Bernard, Lyon 1, 47 p.
- PIRAZZOLI P.A. ET THOMMERET J., (1973).- Une donnée nouvelle sur le niveau marin à Marseille à l'époque romaine, *C.R. Acad. Sc. Paris*, 277, D, p. 2125-2128.
- PIRAZZOLI P.A., (1976).- Sea-level variations in the northwest Mediterranean during Roman Times, *Science*, vol. 194, p. 519-521.
- PIRAZZOLI P.A., (1986).- The Early Byzantine Tectonic Paroxysm, *Z. Geomorph. N. F.*, 62, p. 31-49.
- PIRAZZOLI P.A., (1988).- Sea-level changes and crustal movements in the Hellenic arc (Greece), the contribution of archeological and historical data, in *Archeology of coastal changes*, Proceedings of the first international symposium «cities on the sea-past and present», sous la dir. de RABAN, *BAR international series*, 404, p. 157-184.
- PIRAZZOLI P.A., (1991).- *World atlas of Holocene sea-level changes*, Elsevier, Oceanography series, 38, 300 p.
- PIRAZZOLI P.A., AUSSEIL-BADIE J., GIRESSE P., HADJIDAKI E., ARNOLD M., (1992).- Historical environmental changes at Phalassarna Harbor, West Crete, *Geoarchaeology*, vol. 7, n° 4, p. 371-392.
- 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*, n° 50, p. 21-26.
- PROVANSAL M., (1995).- The role of climate in landscape morphogenesis since the Bronze Age in Provence, southeastern France, *The Holocene*, 5, 3, p. 348-353.
- SUANEZ S., (1995).- *Estimation of relative sea level rise at Marseilles and in the Rhone delta using maregraphic records*, CEE project «impacts», Final report, Meeting Aix-en-Provence.
- VELLA C., (1995).- *Coastal evolution on the gulf of Fos since the Subboreal*, CEE project «impacts», Final report, Meeting Aix-en-Provence.
- VELLINGA (1982).- Beach and dune erosion during storms. *Coastal engineering*, 6, p. 361-387.
- VITALI V., GIFFORD J.A., DJIANDJIAN F., RAPP G. JR., (1992).- A formalized approach to analysis of geoarchaeological sediment samples : the location of the early punic harbor at Carthage, Tunisia, *Geoarchaeology*, vol. 7, n° 6, p. 545-581.