

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/272505939>

# Vivre sur un littoral lagunaire au Bronze final : milieu et activités humaines d'après les macrorestes végétaux du site palafittique de La Fangade, étang de Thau (Sète, Hérault).

Article · January 2010

CITATIONS

6

READS

210

7 authors, including:



**Lucie Chabal**

French National Centre for Scientific Research

95 PUBLICATIONS 1,215 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



**Laurent Bouby**

French National Centre for Scientific Research

200 PUBLICATIONS 1,545 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



**Isabel Figueiral**

Institut national de recherches archéologiques préventives

112 PUBLICATIONS 1,763 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



ACI Economie des Combustibles au Paléolithique [View project](#)



Viticulture [View project](#)

# Vivre sur un littoral lagunaire au Bronze final : milieu et activités humaines d'après les macrorestes végétaux du site palafittique de La Fangade, étang de Thau (Sète, Hérault)

*Lucie CHABAL\**, *Laurent BOUBY\**, *Isabel FIGUEIRAL\* et \*\**,  
*Joan CATANZANO\**, *Frédéric LEROY\*\*\**, *Frédéric GUIBAL\*\*\*\**,  
*Sandra GRECK\*\*\*\*\* et \*\*\*\*\**

## Résumé

De nombreux restes de pieux, bois, charbons de bois, graines et fruits gorgés d'eau et carbonisés, prélevés dans le site palafittique du Bronze final de La Fangade (étang de Thau, Sète, Hérault), révèlent la représentation majoritaire de taillis de chêne vert, enrichis en fruticées thermophiles et héliophiles, et une agriculture assez diversifiée fondée sur l'amidonner, l'orge vêtue, le lin et le pavot. Ces restes témoignent d'une exploitation soutenue de ressources locales pour les besoins de l'homme et de ses animaux. L'exploitation du bois et les activités agricoles se cantonnaient certainement au lido et au mont Saint-Clair. Les données issues d'autres sites et carottages objectivent une répartition hétérogène de la végétation qui oppose les formations alluviales mésohygrophiles de la rive nord de l'étang aux végétations thermophiles du lido, en fonction de la topographie, des conditions édaphiques et du microclimat.

**Mots-clés.** Étang de Thau, Bronze final, paléobotanique, environnement littoral, effet des activités humaines.

---

\* Centre de Bio-Archéologie et d'Écologie (UMR5059 CNRS) ; Université de Montpellier 2, Institut de Botanique ; 163 rue A. Broussonet ; 34090 Montpellier. chabal@univ-montp2.fr.

\*\* Inrap Méditerranée ; 561 rue Étienne Lenoir ; Km Delta ; 30900 Nîmes.

\*\*\* Département des Recherches Archéologiques Subaquatiques et Sous-Marines ; 147 Plage de l'Estaque ; 13016 Marseille.

\*\*\*\* Institut Méditerranéen d'Écologie et de Paléoécologie (UMR 6116 CNRS) ; Europôle Méditerranéen de l'Arbois ; Pavillon Villemin ; BP 80 ; 13545 Aix en Provence cedex 04.

\*\*\*\*\* Association Arkaeos ; 4 rue de Tilsit ; 13006 Marseille.

### Abstract

Numerous wooden stakes and abundant charcoal, waterlogged and charred seed/fruit remains were recovered from the lake-dwelling of La Fangade (étang de Thau, Sète, Hérault), occupied during the Late Bronze Age. The importance of the *Quercus ilex* dominated woodland, of thermophilous matorrals and of woodland edge vegetation is clearly recorded, along with a diversified agriculture based on emmer, hulled barley, linseed and poppy. During occupation, increasing frequencies of heliophilous plants attest to the steady and constant exploitation of plant resources to supplement the needs of man and cattle. These data show that most of the agrarian activities and wood cutting took place in the xero-thermophilous areas of the 'lido' and Mont Saint-Clair. Comparison of our data with those from other local sites clearly shows that the lay out of vegetal formations is closely related to topography, water availability, micro-climate, thus explaining the dichotomy between the more "mesophilous" alluvial areas of the northern banks and the more "xerophilous" coastal shore.

**Keywords.** Lagune of Thau, Late Bronze Age, paleobotany, coastal environment, human activities effects.

## Archéologie et paléogéographie des occupations lagunaires de l'étang de Thau

Le pourtour de l'étang de Thau a constitué le cadre de vie original de populations du Bronze final. Cette étude pluridisciplinaire est une interprétation paléobiogéographique des milieux forestiers, herbacés ou cultivés que ces populations ont exploités. Elle est centrée sur les restes organiques végétaux du site ennoyé de La Fangade<sup>1</sup> (Leroy *et al.*, 2003) et, plus ponctuellement, sur deux autres sites de l'Âge du bronze de la rive nord de l'étang, également fouillés par F. Leroy.

La figure 1 présente la situation des principaux gisements archéologiques connus autour de l'étang de Thau. À l'exception de Montpenède, où du mobilier du Néolithique moyen chasséen (1 tesson) et du Néolithique final a été retrouvé, l'essentiel des occupations de ces habitats palafittiques, situés entre -2 m et -1,50 m NGF pour les niveaux les plus profonds, va du Bronze moyen/final I au Bronze final III. Actuellement ennoyés, ils se trouvaient sur les rivages de l'étang à la faveur d'un plus bas niveau marin.

L'étang de Thau est séparé de la mer par un puissant cordon de 15 km de long sur près de 2 km de large reliant deux reliefs marquants : le mont Saint-Clair, colline calcaire jurassique culminant à 175 m (sur lequel est implantée la ville de Sète) et le volcan d'Agde. Avec 5 km de large, c'est l'un des plus vastes étangs, et le plus profond, du littoral languedocien. L'absence de fleuve côtier explique son faible colmatage. Des ruisseaux participent seuls aux dépôts sédimentaires de sa bordure nord, ce qui explique que les sites de l'Âge du bronze soient ennoyés sous une faible épaisseur sédimentaire.

---

1. Ces travaux, ainsi que le carottage SETIF, ont été pour partie financés par l'ANR, projet ARMILIT (Archéologie des Milieux Littoraux entre Aude et Petit Rhône, depuis le Néolithique), resp. P. Blanchemanche (ANR-05-BLAN-0343-01, 2006-2007).

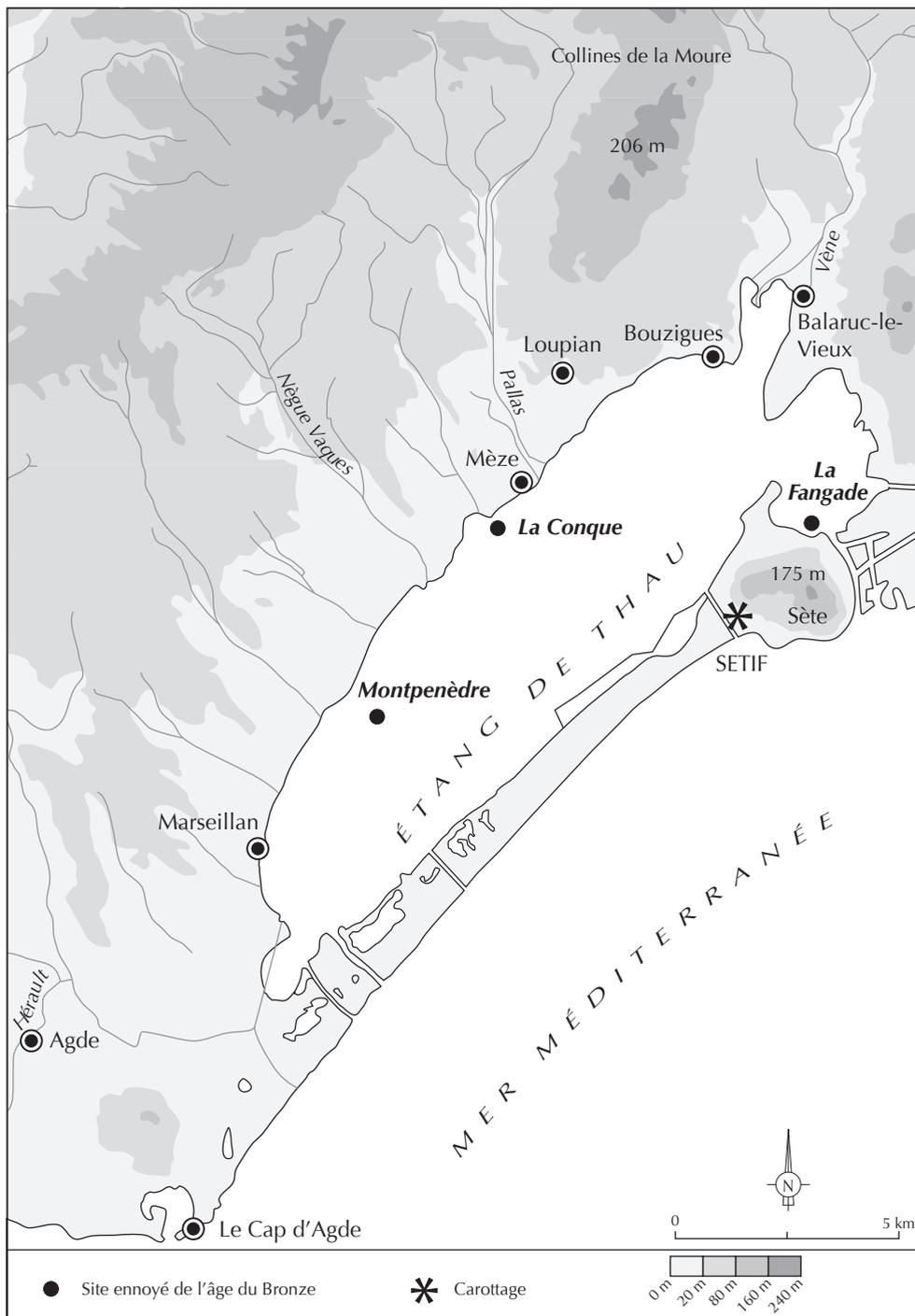


Fig. 1. Carte de situation des sites étudiés et du carottage SETIF.

L'évolution holocène de ce secteur original du littoral languedocien est connue par l'étude du carottage SETIF implanté à 0,87 m d'altitude sur le lido au pied nord-ouest du mont Saint-Clair (Court-Picon *et al.*, 2010). Le substrat pléistocène est atteint à -6 m, soit -5 m NGF. De la base jusqu'à -4,40 m, la sédimentation indique des dépôts en milieu immergé de faible profondeur, probablement lagunaire, et donc une mise en eau entre 5500 et 4800 cal BC environ (Néolithique ancien). Une telle position altimétrique du niveau d'eau d'une lagune est incompatible avec les positions du niveau marin relatives reconnues sur la marge orientale du golfe du Lion qui sont, à cette période, 1 à 2 m plus bas (Court-Picon *et al.*, 2010: fig. 5). Les données objectivent une dépression naturelle, déconnectée du niveau de la mer du fait de l'existence d'un isthme de dépôts quaternaires sous le lido actuel, isolant une paléo-lagune plus ou moins salée. Avec la remontée marine, un cordon se forme à l'aval de sa position actuelle et l'on observe, au point du sondage, des apports marins dans un contexte encore lagunaire. Enfin, le cordon littoral se fixe dans sa position actuelle, avec le début des dépôts exclusivement sableux, après 5200-4800 cal BC environ (entre le Néolithique ancien et le début du Néolithique moyen). De -4,40 m jusqu'au sol actuel, une épaisse série sableuse littorale constitue l'édification du cordon actuel.

À l'Âge du bronze, la lagune en communication avec la mer est bien installée. Le niveau marin étant à environ -2 m NGF, l'étang a une surface plus restreinte que l'actuelle. Les habitats actuellement ennoyés sont installés sur ses berges ou, tout au plus, sur un très faible plan d'eau, avec probablement des variations saisonnières.

Au cours de l'Holocène, le mont Saint-Clair est passé d'une position continentale à une probable insularité, puis à un rattachement au continent par le cordon littoral, certainement entrecoupé de graus. Dans la partie supérieure de la carotte SETIF, des variations importantes de la taille du grain moyen des sables et la nature des faunes peuvent faire penser à un dépôt faiblement immergé sur une plage lagunaire. L'existence d'un cordon émergé ne serait ainsi pas définitivement acquise. Tout au long de l'occupation des sites de l'Âge du bronze (dont la pérennité n'est pas démontrée), du XIV<sup>e</sup> au IX<sup>e</sup> siècle av. J.-C., les deux états peuvent avoir été rencontrés.

## **Le site de La Fangade (Sète) et les études archéobotaniques**

### ***Contexte spatial et chronologique***

Le site de La Fangade, qui se trouve en rive sud de l'étang, dans l'anse du Barrou, est ennoyé à 250 m du rivage actuel de l'étang par 0,8 à 2 m de profondeur. Il avait fait l'objet, dès 1973, de deux opérations ponctuelles qui avaient mis en évidence l'abondance de pieux et, en 1978, d'une datation du Bronze final II et III par Jean Courtin. En 1997 et 2002, Frédéric Leroy (DRASSM) organise des fouilles subaquatiques. Des relevés bathymétriques montrent l'existence d'un haut fond, au niveau duquel les vestiges archéologiques ont été recouverts

et stabilisés par des blocs rocheux déposés par les pêcheurs au XVIII<sup>e</sup> siècle. Un carroyage a permis la réalisation de huit sondages et des décapages de surface destinés, en particulier, au relevé des nombreux pieux. Des séquences stratigraphiques ont pu être levées. La céramique permet de distinguer le Bronze moyen ou final I, le Bronze final II et le Bronze final III avec des sous-phasages. En l'état actuel, une lecture horizontale des sondages pour les comparer n'étant pas possible, les synchronisations se font sur les datations chronoculturelles. Les pieux, diversement enfoncés, sont pour partie datés ou synchronisés. Les datations <sup>14</sup>C sont nombreuses et, dans l'ensemble, bien corrélées aux périodes chronoculturelles. Par les datations sur carporestes, le Bronze final IIb est très bien ciblé et, pour les autres périodes, il y a parfois des écarts de dates entre échantillons qui ne semblent pas dus aux durées d'occupation, d'après l'archéologie.

Le niveau le plus ancien (couche 5, sondage 2) repose très clairement sur un sédiment constitué de coquilles de palourdes et de moules qui évoque un milieu stable et confiné de type lagunaire. Par ailleurs, des aménagements sur les pieux (possibilité de plancher) à -1,65 m NGF vers 1400 cal BC et des traces de carbonisations (que l'on suppose réalisées en milieu émergé) à -1,80 m sur les mêmes poteaux (Leroy, 2002) sont congruents avec les données altimétriques du niveau marin régional, situé autour de -2 m NGF (Vella, 1999; Vella, Provensal, 2000; Court-Picon *et al.*, 2010). Les constructions pouvaient être implantées sur une plage exondée ou au-dessus d'un faible plan d'eau, ou bien alternativement dans les deux situations en fonction des variations saisonnières, avec une légère remontée marine au cours de l'occupation. Les dépôts de matière organique se sont accumulés en milieu constamment humide, permettant leur conservation durable.

Les études archéobotaniques ont porté sur de nombreux restes organiques carbonisés ou gorgés d'eau (pieux, morceaux de bois façonné, graines, fruits, charbons de bois, blocs de torchis, feuillages, débris de branches et excréments d'ovins-caprins) échantillonnés de façon rigoureuse. Pour la plupart, les datations retenues sont la datation chronoculturelle de la strate.

Quelle information pouvons-nous *a priori* tirer des restes végétaux, en vue de caractériser des milieux de vie et d'activité? Tous les restes végétaux peuvent nous donner des informations directes ou indirectes sur l'environnement du site, naturel ou exploité, comme l'illustrent les nombreuses études d'habitats lacustres périalpins (par ex., Pétrequin, 1986; Jacomet *et al.*, 1989; Jacquat, 1989; Jacomet, Karg, 1996; Jacomet, 2004; Dufraisse, 2005). Cependant, alors que les restes gorgés d'eau proviennent parfois d'un apport naturel, les restes carbonisés proviennent exclusivement des activités humaines. Les charbons de bois nous renseignent sur les milieux d'exploitation du bois de feu, et les carporestes carbonisés presque uniquement sur les espaces cultivés. Les restes gorgés d'eau sont d'origine beaucoup plus diversifiée puisqu'ils peuvent résulter d'apports liés ou non aux activités humaines. Ces restes effectuent différents trajets, et il ne faut pas sous-estimer notamment l'apport naturel directement par l'eau, le vent ou les animaux jusqu'à l'emplacement du site.

### **Xylologie des pieux et du bois travaillé**

Les restes organiques étudiés les plus spectaculaires sont le bois gorgé d'eau. Les pieux (jusqu'à 19 cm de diamètre) et les piquets, au nombre de 165 (Leroy *et al.*, 2003; Greck, 2003), révèlent très majoritairement le chêne vert (*Quercus* type *ilex*), mais l'arbousier (*Arbutus unedo*), la filaire ou l'alaterne (*Phillyrea/Rhamnus alaternus*) et le saule (*Salix*) sont présents. Les morceaux de bois retrouvés en position horizontale et les objets en bois travaillé (outils et éléments de construction) étudiés sur un plan morphologique, technique et fonctionnel, révèlent le chêne vert, le buis (*Buxus sempervirens*), le frêne (*Fraxinus*), la filaire ou l'alaterne, l'arbousier. Une étude dendrochronologique a permis d'interdater 5 pieux en chêne vert sur 17 et de bâtir une chronologie longue de 79 ans, qui devra être complétée afin de préciser la chronologie du site, celle des bâtiments, et de contribuer à une approche paléoclimatique.

Ces identifications reflètent ainsi principalement un milieu de chênaie méditerranéenne.

### **Anthracologie, xylologie des branchages**

Le bois carbonisé et les brindilles gorgées d'eau issus de cinq sondages (sondages 1, 2, 5, 7 et 8) ont permis l'analyse de 2100 charbons de bois et 150 fragments de bois gorgé d'eau. L'étude révèle 37 taxons, appartenant à 29 espèces au moins. Le diagramme anthracologique (fig. 2) montre pour trois ensembles chronologiques (Bronze moyen/final; Bronze final II et IIb; Bronze final III et IIIa) des fréquences stables, à l'exception du pistachier lentisque (*Pistacia lentiscus*), en augmentation. On observe l'exploitation presque exclusive, pour le bois de feu, d'une chênaie de chêne vert dominant, avec une abondance marquée d'arbousier et de petits ligneux méditerranéens. Le chêne caducifolié (*Quercus* sp.), l'orme (*Ulmus*), le frêne, le peuplier (*Populus*) et le saule, espèces mésophiles ou hygrophiles, sont très peu représentés. Peu abondants, le phragmite (*Phragmites communis*) témoigne de milieux d'eau douce ou légèrement saumâtre, et le tamaris (*Tamarix*) soit de zones salées littorales, soit de milieux d'eau douce. L'abondance d'espèces xérophiles ou thermophiles (*Rosmarinus*, *Pistacia lentiscus*, Cistaceae, Ericaceae) suggère des sols secs, sableux ou rocailleux. Des taxons associés au chêne vert, mais un peu plus exigeants en fraîcheur – la viorne-tin (*Viburnum tinus*) et le laurier noble (*Laurus nobilis*), qui ne tolèrent pas les incendies répétés, et l'arbousier qui redoute trop de sécheresse édaphique (Aubert, 1975) – évoquent des taillis relativement fermés et frais, des sols assez épais ou une meilleure disponibilité en eau. Par ailleurs, des taxons rarement rencontrés en anthracologie, comme des Malvaceae et des Lamiaceae, confirment un tableau floristique très riche, évoquant des milieux à forte diversité, à dominante xérique. La végétation perçue pouvait ainsi provenir exclusivement du mont Saint-Clair et du lido, avec : — des taillis dominés par le chêne vert, riches en fruticées de substitution, pouvant exister pour partie sur la colline et sur le lido ;

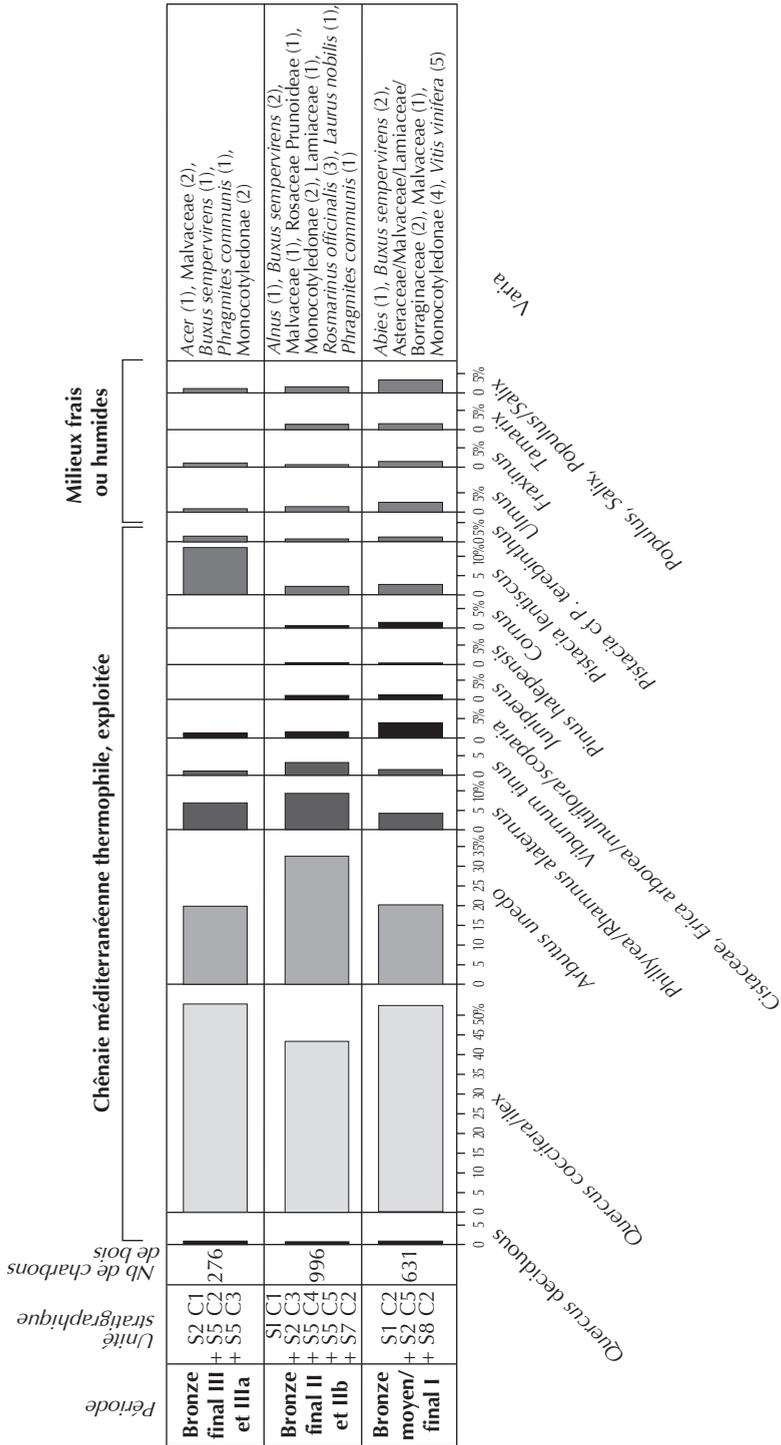


Fig. 2. Diagramme anthracologique de La Fangade (Sète, Hérault).

- des fourrés naturellement thermophiles et xériques, sur le cordon littoral ou les pentes, riches en lentisque, romarin, genévrier, filaire, tamaris, etc. ;
- des formations marginales, liées à des sources ou replats à substrat profond (chêne blanc, orme, frêne, peuplier), ou à des zones d'eau douce ou de marais saumâtres (phragmite, tamaris).

L'empreinte humaine est marquée, dès le début de l'enregistrement, par les forts taux de fruticées associées au chêne vert, certainement sous l'effet des ouvertures répétées aux fins de collecte de bois et de créations d'espaces ouverts pour les cultures et le pâturage. L'augmentation du lentisque au cours du temps pourrait être en rapport avec une ouverture croissante des milieux.

La xylogologie des brindilles et copeaux, avec de forts taux de chêne du type chêne vert et un pourcentage d'arbousier élevé, fait écho à la fois à l'étude anthracologique et à la carpologie (*infra*). Seul le genévrier (*Juniperus*) est plus abondant que dans les charbons de bois. Ces branchages, dont les feuilles et les brindilles se sont accumulées, peuvent être des sous-produits du débitage du combustible. À l'inverse, les ligneux utilisés comme aliment ou comme litière pour le bétail ont pu terminer comme combustible. Cette grande proximité de résultats entre xylogologie et anthracologie, mais aussi les petites différences de représentation des espèces entre ces deux types de restes, avaient été observées dans des sites lacustres (Lundstrom-Baudais, *in*: Pétrequin (dir.), 1986).

La palynologie apporte un intéressant parallèle. Le carottage SETIF confirme à l'Âge du bronze la rareté du chêne caducifolié par rapport au chêne vert (Court-Picon *et al.*, 2010). Par ailleurs, on peut dégager les potentialités de ce secteur à travers la végétation enregistrée dès 5500 cal BC (Néolithique ancien). On y remarque : la précocité du démarrage de la courbe du chêne caducifolié ; l'existence d'une courbe continue de chêne du type chêne vert, dès la base ; des formations pionnières de *Phillyrea* (probablement *P. angustifolia*). Cela avait été vu déjà par Planchais (1973) et souligne le caractère thermophile et xérophile du secteur : d'une part, sur le versant sud du mont Saint-Clair, qui a dû favoriser le démarrage précoce des méditerranéennes en conditions de bonne exposition et d'autre part, sur les sols sableux, chauds et secs du cordon littoral, lorsque celui-ci se formera vers le Néolithique moyen.

### **Carpologie**

Les fruits, graines et feuillages analysés, en forte densité, ont fait l'objet d'analyses dans trois sondages, qui complètent nos études sur deux premiers sondages (Bouby *et al.*, 1999 ; Bouby, 2000a ; 2000b). Les résultats ont été globalisés pour l'ensemble des sondages (1, 2, 5, 7 et 8) et des périodes représentées (Bronze moyen/final, Bronze final II et III) car ils ne font pas ressortir de dynamique chronologique. Le nombre estimé de restes gorgés d'eau étudiés est de 42 550 et celui de restes carbonisés est de 6 620 (soit 11,8 % des restes). Le matériel imbibé permet de déterminer au moins 129 taxons et le matériel carbonisé, 27 taxons.

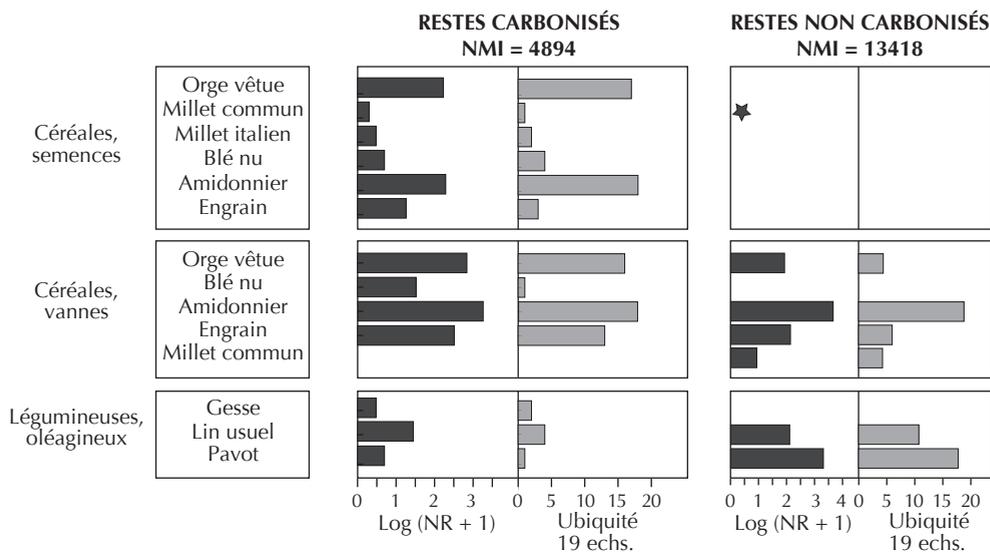
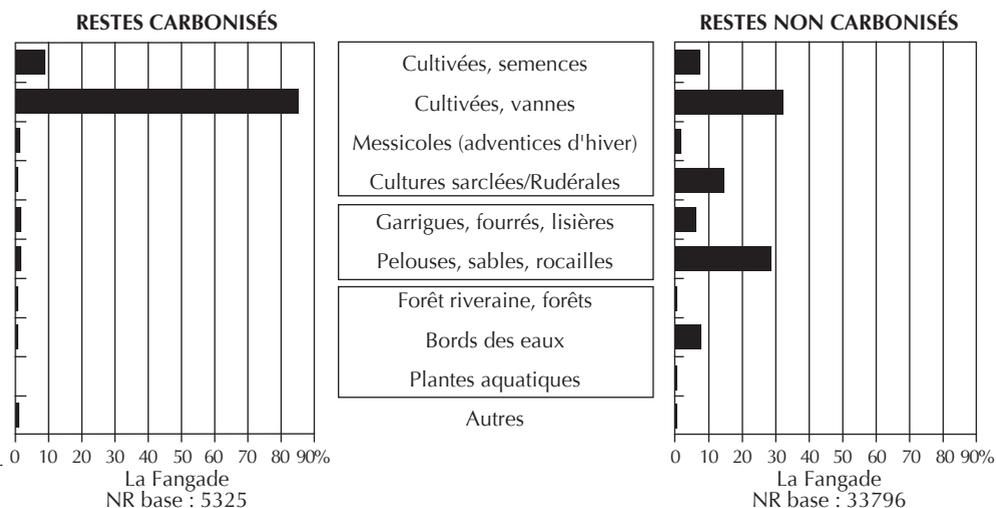


Fig. 3. Les plantes cultivées de La Fangade (Sète, Hérault) dans les carporestes.

Les restes de plantes cultivées (fig. 3) sont dominés par les céréales et toutes sont mieux représentées par leurs vannes (résidus de battage et de nettoyage) que par leurs caryopses, tant dans le matériel carbonisé que dans le matériel gorgé d'eau. Les espèces les mieux représentées sont l'amidonnier (*Triticum dicoccum*) et l'engrain (*T. monococcum*). Moins abondants sont l'orge polystylique vêtue (*Hordeum vulgare*) et surtout le blé nu (*T. aestivum/turgidum*). Les deux millets (*Panicum miliaceum*, *Setaria italica*) sont présents, de façon ponctuelle. Compte tenu de la quantité de matériel analysé, le spectre céréalière de La Fangade paraît assez spécialisé par rapport à des sites du Bronze final plus septentrionaux (Bouby *et al.*, 2005). On remarque notamment la discrétion des millets et l'absence de l'épeautre. La seule légumineuse en présence est la gesse (*Lathyrus cicera/sativus*), uniquement répertoriée par 2 graines carbonisées. Le lin (*Linum usitatissimum*) et le pavot (*Papaver somniferum*), plantes oléagineuses, techniques ou alimentaires, sont attestés par un grand nombre de semences imbibées. Pour des raisons taphonomiques, ces deux plantes sont moins fréquentes sous forme carbonisée.

Il existe à la Fangade des témoignages relativement exceptionnels en faveur d'une production agricole locale, laissant penser que les plantes cultivées exploitées par les habitants étaient cultivées à proximité (Bouby *et al.* 1999; Bouby, 2000a). Cela concerne en particulier les sous-produits provenant de stades précoces du traitement de l'orge et du lin, considérés comme les meilleurs éléments distinctifs des sites producteurs (Hillman, 1981).

On peut considérer divers grands groupements écologiques et économiques qui témoignent des conditions écologiques aux environs du site et de l'influence de l'homme (fig. 4).



**Fig. 4.** Groupements écologiques et économiques perçus dans les carporestes carbonisés et gorgés d'eau de La Fangade (Sète, Hérault).

1. Le matériel carbonisé, pour des raisons taphonomiques, renvoie essentiellement au domaine des cultures (plantes cultivées ou mauvaises herbes) dont les graines et les fruits sont fréquemment manipulés par l'homme en contexte domestique, parfois avec usage du feu.
2. Dans le matériel gorgé d'eau :
  - Les restes de plantes cultivées comptent pour moins de 40 %. Les quelques 120 taxons restant expriment également, pour certains, l'influence de l'homme sur le milieu.
  - Il s'agit, avant tout, des rudérales et nitrophiles, que l'on trouve dans les cultures, les friches, aux abords des habitations et des chemins. Elles affectionnent les sols relativement profonds et bien approvisionnés en eau et en nutriments.
  - Le groupe des messicoles typiques, avec 1,7 % du nombre des restes, présente une bonne homogénéité pour désigner des sols calcaires et secs, tels que l'on en trouve sur les pentes du mont Saint-Clair.
  - L'influence de l'homme se ressent également dans la forte représentation du groupement des arbustes et buissons, des fourrés, lisières et garrigues (28,6 %), qui regroupe principalement des plantes produisant des fruits comestibles, dont certains sont abondants (*Ficus* et *Rubus* en particulier). Les taxons réunis dans ce groupe se rencontrent sur des sols bien drainés (c'est le cas de *Ficus carica*), ou sont xérophiles (*Juniperus phoenicea*, *Pistacia lentiscus*).
  - Le groupe des forêts et forêts riveraines, qui témoigne de sols mieux approvisionnés en eau, voire humides, compte pour moins de 1 %. Il comporte aussi des fruits alimentaires (coqueret, noisetier, ronce bleuâtre, vigne sauvage).

- Le groupement des pelouses, sables et rocailles, composé de 13 plantes, correspond à une végétation herbacée, éparse, de sols maigres et xériques. Pour la plupart, ces taxons, présentant souvent un caractère halophile, sont à mettre en relation avec les sables et rochers littoraux. La majorité des restes affectés à ce groupe proviennent de l'espèce *Glaucium flavum*, dont certaines semences étaient encore en connexion, ce qui suppose un apport de capsules entières, éventuellement un dépôt naturel de plantes poussant sur place. Des éléments, moins abondants, se rapportent plutôt aux maigres pelouses intérieures traditionnellement parcourues par chèvres et brebis, qui pourraient également trouver leur place sur le mont Saint-Clair (par exemple *Linum strictum*, *Medicago minima*, *Petrorhagia prolifera*).
- L'ensemble des héliophytes qui entourent l'étang possède une représentation modeste. Les aquatiques sont très discrètes. Elles comportent divers taxons halophiles (*Ruppia maritima*, *Zostera cf. nana*) qui confirment le caractère salé ou saumâtre des eaux baignant le site.

L'ensemble de ces groupements témoigne ainsi en majorité de milieux anthropisés ou de milieux xériques pouvant correspondre au mont Saint-Clair ou au lido.

### **Feuilles, coprolithes**

- La quasi-totalité des échantillons a livré de petits fragments de rameaux et des feuilles de genévrier de Phénicie (18 échantillons sur 19).
- De nombreux fragments de feuilles d'arbres dicotylédones ne sont pas identifiables en raison de leur forte fragmentation. Ces feuilles présentent toutes un aspect coriace. La présence de dents caractéristiques sur certains éléments conduit à penser que la majorité sinon la totalité des fragments de feuilles provient d'un chêne sclérophylle. De plus, des feuilles entières de chêne sclérophylle (*Quercus* type *ilex*) ont été photographiées lors de la fouille. Ces feuillages ont pu être apportés sur le site pour l'homme ou plus vraisemblablement pour le bétail, pour servir de litière ou de fourrage. Ils pourraient provenir de fourrés localisés sur le cordon littoral, semblables à ceux du bois des Rièges, en Camargue (association *Juniperus*, *Pistacia*, *Quercus* type *ilex*), mais on ne peut exclure qu'ils proviennent, uniquement ou pour partie, du mont Saint-Clair.
- La fréquence des coprolithes de mouton ou de chèvre montre bien la présence du bétail sur le site. Les feuillages ont éventuellement pu contribuer à nourrir ces animaux sur place. Certains coprolithes disséqués contenaient en faible densité des épines de ronce, des fragments de feuilles de genévrier de Phénicie, des fragments de feuilles de type *Quercus* et quelques semences d'adventices et rudérales.

Ces restes semblent, ici encore, témoigner de l'exploitation de milieux proches, ceux de la rive sud de l'étang.

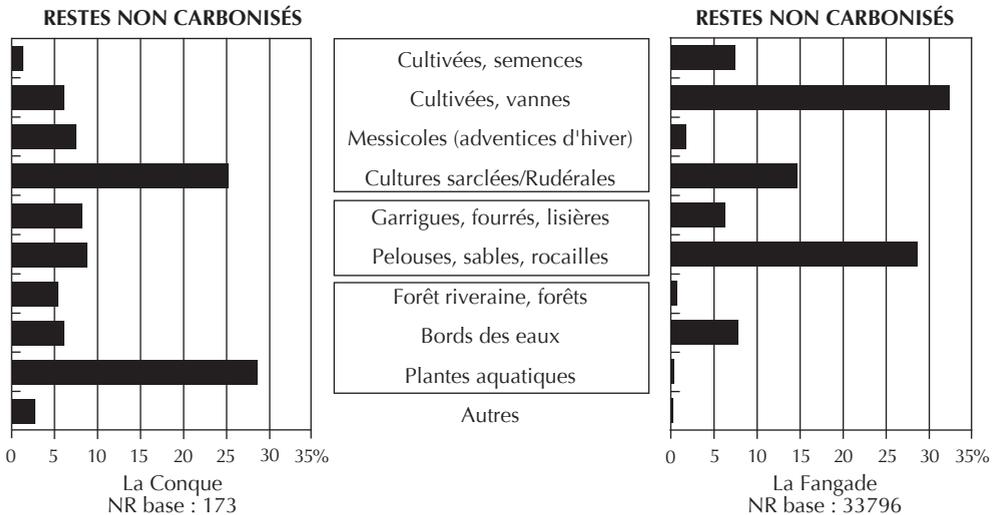
## Comparaison de La Fangade aux sites du Bronze de la rive nord de l'étang

En rive nord, les sites de La Conque (Mèze, Hérault) et Montpenèdre (Marseillan, Hérault) ont fait l'objet d'études de pieux (Leroy *et al.*, 2003).

À La Conque, 182 pieux et piquets affleuraient, avec des calages à -1,5 m NGF. Sur 16 pieux étudiés, 6 étaient en chêne caducifolié, 4 en chêne vert, 2 en genévrier, 2 en frêne, 1 en orme et 1 en noyer (*Juglans regia*). Les dates <sup>14</sup>C donnent deux pieux des XI<sup>e</sup>-X<sup>e</sup> siècles av. n. è. et deux du IX<sup>e</sup> siècle av. n. è., soit le Bronze final II et III.

Montpenèdre, par 2 à 3 m de profondeur, date, pour ses éléments de structures verticales conservés, de la phase moyenne du Bronze final. Le site a livré des niveaux érodés, sans dépôt organique identifié, mais 89 pieux (jusqu'à 22 cm de diamètre) ont été étudiés. On trouve 38 pieux en orme, 34 en chêne caducifolié, 14 en peuplier, 1 en frêne et 1 en saule. La dendrochronologie conduit à des synchronismes mettant en œuvre deux groupes de 7 et 9 pieux en chêne caducifolié qui composent des chronologies de 103 et 120 années, respectivement. Elle met en évidence au moins un plan de bâtiment, peut-être un cheminement de bois surélevé ou un auvent, et des hypothèses de restitutions architecturales. Ces séries appartiennent peut-être à deux périodes : le Bronze moyen/récent et le Bronze final II (Oberlin *et al.*, 2003).

Ces essences sont presque exclusivement des arbres de forêts alluviales ou riveraines, ou de chênaie caducifoliée poussant sur des sols profonds, bien approvisionnés en eau.



**Fig. 5.** Comparaison des groupements écologiques et économiques perçus dans les carporesses gorgés d'eau de La Fangade (Sète, Hérault) et de La Conque (Mèze, Hérault).

La Conque a aussi fait l'objet d'une étude carpologique (Leroy *et al.*, 2003) plus limitée que celle de La Fangade, mais permettant des comparaisons (fig. 5).

Pour les restes carbonisés :

- Une proportion majoritaire, dans les deux sites, de restes de plantes cultivées (céréales), montre de petites différences qui n'ont pas forcément une signification majeure étant donné la différence des nombres de restes étudiés.
- La présence des milieux de garrigues n'est enregistrée qu'à La Fangade.

Pour les restes gorgés d'eau :

- La proportion des plantes cultivées et des mauvaises herbes est certainement un effet des autres pourcentages et la forte proportion de plantes aquatiques (hydrophytes) à La Conque est difficile à expliquer. Elle pourrait signifier que l'étang est davantage impliqué dans les processus taphonomiques de dépôts de graines sur le site, en raison de la pente plus faible des berges ou de la position du site sur le rivage.
- Le plus intéressant est la proportion beaucoup plus faible des plantes de garrigue à La Conque et la présence de plantes de forêts riveraines et de forêts, presque absentes à La Fangade.

Que ce soit dans les pieux ou les carporestes, la proportion d'espèces de milieux frais ou humides que l'on peut imaginer provenant de zones alluviales non loin des berges de l'étang est nettement plus importante dans les sites de la rive nord.

L'anthracologie ne documente pas les sites de la rive nord de l'étang de Thau. Mais, en Languedoc oriental, elle met en évidence, à partir de l'Âge du bronze, une forte composante de forêts alluviales riches en frêne et orme qui se sont lentement substituées à basse altitude à la chênaie de chêne caducifolié et de chêne vert – qui préfère les sols drainants – à la faveur d'un alluvionnement croissant (Chabal, 1997; Blanchemanche *et al.*, 2003, 2004; Caverio, Chabal, 2010). On est en effet, au Bronze final, à la fin d'une phase de stabilité du niveau marin, favorable à une progradation (Vella, 1999). Dans la plaine littorale, les différences d'humidité édaphique qui déterminent la distribution de ces boisements se jouent sur de très faibles différences altitudinales et des distances d'autant plus faibles que le substrat s'élève plus rapidement en arrière de l'étang<sup>2</sup>. Actuellement, malgré l'urbanisation, on observe encore sur la rive nord de l'étang de Thau une frange de boisements alluviaux (frêne surtout), jouxtant immédiatement la chênaie. Il n'est donc pas étonnant, à l'Âge du bronze, de percevoir une forêt alluviale mais aussi le chêne vert et le genévrier sur la rive nord (pieux de La Conque).

---

2. Sur la bordure nord de l'étang de Thau, à 1 km du rivage, l'on est déjà à 10-15 m d'altitude, alors que sur la bordure de l'étang de l'Or, à 1 km du rivage, l'on est à 2 m d'altitude.

Jusqu'à l'Antiquité, les creux des vallons en arrière du rivage nord de l'étang de Thau se colmatent un peu, mais pas assez pour que ces terrains en pente cessent de porter la chênaie. Le chêne vert se substituera complètement au chêne blanc sous l'effet des coupes. C'est ce que l'on observe à la villa des Prés-Bas de Loupian (Chabal, Figueiral, inédit). De l'Antiquité à l'actuel, ce colmatage s'est poursuivi, expliquant une humidité croissante qui ramène vers l'amont des espèces comme le frêne.

Il apparaît ainsi une opposition entre Montpenèdre et La Conque en rive nord et La Fangade en rive sud qui, à la même période, reflètent : au nord, principalement des milieux frais et humides et, au sud, presque exclusivement des milieux secs. Il s'agit à l'évidence d'une répartition hétérogène de la forêt, conforme à la topographie et imputable à des différences climatiques et édaphiques microspatiales, dans un cadre climatique global identique.

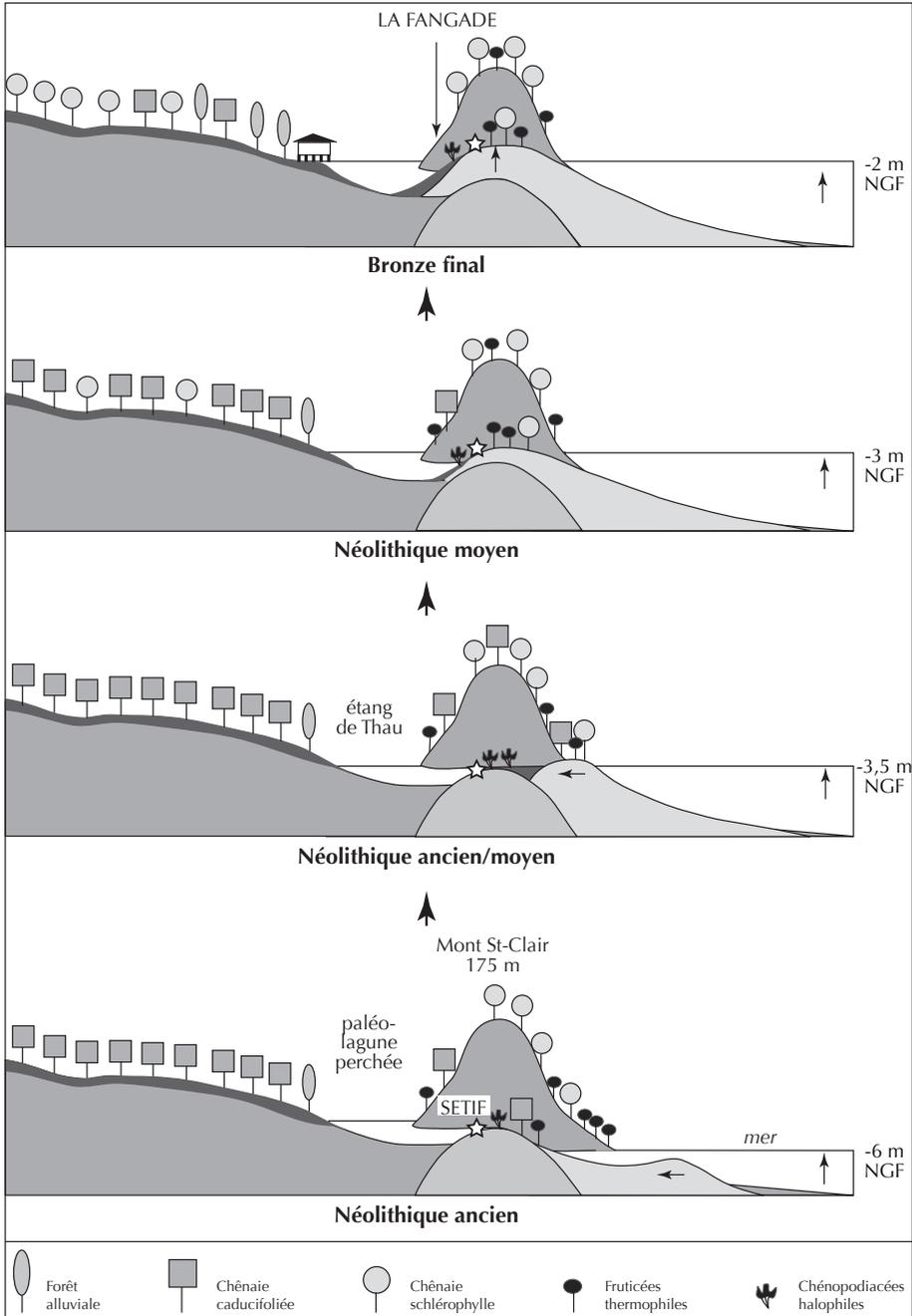
Un corollaire est que tous ces sites objectivent des rayons d'activité faibles pour les populations. La largeur minimale actuelle de l'étang est de 1,3 km. Parcourir cette distance était tout à fait gérable en bateau en cas de nécessité, mais les activités agropastorales comme l'approvisionnement en bois se sont certainement cantonnées à une seule rive, qui offrait un riche éventail de ressources.

## Synthèse paléoécologique

Un schéma (fig. 6) vise à restituer l'évolution paléogéographique et paléoécologique du littoral, sur un profil nord-sud passant par le mont Saint-Clair, vu depuis l'ouest. Il fait référence aux données archéobotaniques pour l'Âge du bronze et, pour les autres périodes, à l'étude pluridisciplinaire du carottage SETIF et à des données paléobotaniques régionales extrapolées par hypothèse à la rive nord.

L'isthme de sédiments pléistocènes sous-jacent au cordon actuel est représenté en avant du mont Saint-Clair.

- Néolithique ancien : une dépression plus ou moins salée, déconnectée du niveau de la mer, existe antérieurement à la formation d'un cordon littoral. La palynologie décrit une végétation thermophile originale, liée aux pentes du mont Saint-Clair exposées au sud. Par hypothèse, la rive nord de la paléo-lagune devait porter la végétation qui domine à l'échelle régionale, c'est-à-dire une chênaie riche en chêne caducifolié.
- Néolithique ancien/moyen : la mer remonte rapidement. Une lagune en communication avec la mer se forme, ainsi qu'un cordon littoral à l'aval de sa position actuelle. La végétation littorale reste le lieu de formations xériques. Les remaniements paléogéographiques favorisent les sansouires et peut-être la chênaie caducifoliée.
- Néolithique moyen : en rive sud, le cordon se fixe dans sa position actuelle. Les sansouires et la chênaie caducifoliée régressent. En rive nord, la chênaie



**Fig. 6.** Transformations forestières et paléo-géographiques du littoral à Sète : du Néolithique ancien à l'Âge du bronze, les ressources végétales exploitées reflètent une répartition hétérogène des milieux, thermophiles et xérophiles sur le lido, méso-hygrophiles en rive nord, à laquelle s'ajoutent les transformations dues à l'action humaine.

se transforme, sous l'effet des activités humaines, en faveur d'une représentation accrue du chêne vert. On retrouvera cet état à la période romaine et actuellement.

- Le Néolithique final et le Bronze ancien/moyen, documentés par la palynologie, confirment la récession amorcée de la chênaie mixte et une dynamique d'ouverture des peuplements. Les occupations humaines de cette période ne sont pratiquement pas connues dans le secteur. Les remaniements paléogéographiques locaux sont peut-être importants pour la végétation (humidité, salinité) mais sans événement géomorphologique majeur.
- Bronze final: La chênaie riche en chêne vert (où le pin d'Alep s'étendra plus tard) domine toujours en rive sud, tandis que le cordon s'édifie. C'est ce milieu que les occupants de La Fangade exploitent pour l'essentiel de leurs activités. Bois de construction, combustible, et certainement branchages pour les animaux, viennent des fourrés thermophiles et surtout de la chênaie. Ces formations sont émaillées de parcelles ouvertes pour les cultures de céréales et d'oléagineux, parcelles qui pouvaient être pâturées par le bétail entre deux cultures. Les occupations palafittiques périlagunaires occupent en rive nord des zones devenues alluviales dans un contexte légèrement progradant. La forêt mésophile s'installe sur des alluvions nouvellement déposées, voire se substitue lentement à la chênaie sur une frange littorale étroite. Avec la reprise de la transgression marine rapide au deuxième Âge du fer, une partie de ces terres a pu être immergée, réduisant la frange littorale de forêt alluviale.

## Bibliographie

- AUBERT G., 1975.— *Les Ericacées en Provence: répartition, édaphologie, phytosociologie, croissance et floraison*, thèse ès Sciences, Aix-Marseille. 286 p., 2 fasc.
- BLANCHEMANCHE P., BERGER J.-F., CHABAL L., JORDA C., JUNG C., RAYNAUD C., 2003.— Le littoral languedocien durant l'Holocène: milieu et peuplement entre Lez et Vidourle (Hérault, Gard), *in*: T. Muxart, F.-D. Vivien, B. Villalba et J. Burnouf (éd.), *Des milieux et des hommes: fragments d'histoires croisées*, bilan du programme PEVS/SEDD, Elsevier, coll. Environnement, p. 79-92.
- BLANCHEMANCHE P., CHABAL L., JORDA C., JUNG C., 2004.— Le delta du Lez dans tous ses états: quels langages pour quel dialogue?, *in*: J. Burnouf, Ph. Leveau (éd.), *Fleuves et marais, une histoire au croisement de la nature et de la culture. Sociétés préindustrielles et milieux fluviaux, lacustres et palustres: pratiques sociales et hydrosystèmes*, colloque « Les fleuves ont tous une histoire (2) », 8-10 avril 2002, Aix-en-Provence, Éd. du Comité des Travaux Historiques et Scientifiques, Archéologie et Histoire de l'Art, 19, p. 157-174.
- BOUBY L., 2000a.— Production et consommation végétales au Bronze final dans les sites littoraux languedociens, *Bulletin de la Société préhistorique française*, 97 (4), p. 583-594.
- BOUBY L., 2000b.— Restituer les pratiques agraires par la carpologie archéologique, *Études rurales*, EHESS éd., 153-154, p. 177-194.

- BOUBY L., FAGES G., TREFFORT J.-M., 2005.– Food storage in two Late Bronze Age caves of Southern France : palaeoethnobotanical and social implications, *Vegetation History and Archaeobotany*, 14, 4, p. 313-328.
- BOUBY L., LEROY F., CAROZZA L., 1999.– Food plants from late Bronze Age lagoon sites in Languedoc, southern France : reconstruction of farming economy and environment, *Vegetation History and Archaeobotany*, 8, p. 53-69.
- CAVERO J., CHABAL L., 2010.– Les habitats lagunaires de l'étang de l'Or (Hérault) à la fin de la Préhistoire : paléogéographie, peuplement et dynamique forestière, *Quaternaire*, 21 (1), p. 13-26.
- CHABAL L., 1997.– Forêts et sociétés en Languedoc (Néolithique final, Antiquité tardive) : l'antracologie, méthode et paléoécologie, *Documents d'archéologie française*, 63, 189 p.
- COURT-PICON M., VELLA C., CHABAL L., BRUNETON H., 2010.– Paléo-environnements littoraux depuis 8000 ans sur la bordure occidentale du Golfe du Lion : le lido de l'étang de Thau (carottage SETIF, Sète, Hérault), *Quaternaire*, 21 (1), p. 43-59.
- DUFRAISSE A., 2005.– Économie du bois de feu et sociétés néolithiques. Analyses anthracologiques appliquées aux sites d'ambiance humide des lacs de Chalain et Clairvaux (France, Jura), *Gallia Préhistoire*, 47, p. 187-233.
- GRECK S., 2003.– *Le matériel ligneux de La Fangade, Sète, étang de Thau (Hérault, France) à la fin de l'Âge du bronze : étude dendrologique*, mémoire de maîtrise d'Histoire de l'Art et Archéologie, Paris I, 99 p.
- HILLMAN G., 1981.– Reconstructing Crop Husbandry Practices from Charred Remains of Crops, in: R. Mercer (dir.), *Farming Practice in British Prehistory*, Edinburgh, Edinburgh University Press, p. 123-162.
- JACOMET S., 2004.– Archaeobotany. A vital tool in the investigation of lake-dwellings, in: F. Menotti (ed.), *Living on the lake in prehistoric Europe*, London & New York, Routledge, p. 162-177.
- JACOMET S., BROMBACHER C., DICK M., 1989.– Archäobotanik am Zürichsee. Ackerbau, Sammelwirtschaft und Umwelt von neolithischen und bronzezeitlichen Seeufersiedlungen im Raum Zürich Ergebnisse von Untersuchungen pflanzlicher Makroreste der Jahre 1979-1988, *Berichte der Zürcher Denkmalpflege, Monographien 7*, Zürich, 348 p.
- JACOMET S., KARG S., 1996.– Ackerbau und Umwelt der Seeufersiedlungen von Zug-Sumpf im Rahmen der mitteleuropäischen Spätbronzezeit – Ergebnisse Archäobotanischer untersuchungen, in: Dir spätbronzezeitlichen Ufersiedlungen von Zug-Sumpf. Band 1, Die Dorf-Geschichte. Kantonales Museum für Urgeschichte Zug, Zug, p. 198-303.
- JACQUAT C., 1989.– *Hauterive-Champréveyres, 2. Les plantes de l'Âge du bronze : contribution à l'histoire de l'environnement et de l'alimentation*, Archéologie neuchâteloise, 8, Saint-Blaise, Éditions du Ruau, 112 p.
- LEROY F., 2001.– Sites lagunaires du Languedoc au Néolithique et à l'Âge du bronze in: J. L'Helgouach, J. Briard (éd.), *Systèmes fluviaux, estuaires et implantations humaines de la Préhistoire aux grandes invasions*, actes du 124<sup>e</sup> congrès national des sociétés historiques et scientifiques, Nantes, 1999, CTHS, p. 229-239.

- LEROY F., 1997.– Sète « La Fangade », Rapport de sondage 1997, *DRASSM, Ministère de la culture*, 26 p., 54 fig.
- LEROY F., 2002.– Sète « La Fangade », Rapport intermédiaire de fouille archéologique sous-marine de l'étang de Thau, *DRASSM, Ministère de la culture*, 51 p.
- LEROY F., BOUBY L., GUIBAL F., 2003.– Les gisements protohistoriques de l'étang de Thau (Hérault), in: J. Gasco, X. Gutherz, P. A. de Labriffe (éd.), *Temps et espaces culturels. Du VI<sup>e</sup> au II<sup>e</sup> millénaire en France du Sud*, actes des IV<sup>e</sup> rencontres méridionales de Préhistoire récente, Nîmes, octobre 2000, *Monographie d'archéologie méditerranéenne*, 5, p. 369-376.
- OBERLIN CH., LEROY F., GUIBAL F., 2004.– High precision <sup>14</sup>C dating of a Bronze Age tree-ring chronology from the pile-dwelling settlement of Montpenède, Hérault, Southern France, Proceedings of the IV<sup>th</sup> Int. Symp. Radiocarbon and Archaeology, Oxford, 9-14 avril 2002, *Oxford University School of Archaeology Monograph*, 62, p. 193-200.
- PETREQUIN P. (dir.), 1986.– *Les sites littoraux néolithiques de Clairvaux-les-Lacs (Jura). I. Problématique générale: l'exemple de la Station III*, Éd. Maison des Sciences de l'Homme, 404 p.
- VELLA C., 1999.– *Perception et évaluation de la mobilité du littoral holocène sur la marge orientale du delta du Rhône*, thèse de l'université de Provence – Aix-Marseille 1, Aix-en-Provence, 225 p.
- VELLA C., PROSANVAL M., 2000.– Relative sea-level rise and neotectonic events during the last 6500 year on the southern eastern Rhône delta, France, *Marine Geology*, 170, p. 27-39.