



Méditerranée

Revue géographique des pays méditerranéens / Journal
of Mediterranean geography

Paléo-environnements, géoarchéologie, géohistoire

Géoarchéologie de Port-la-Nautique (étangs narbonnais)

**Clément Flaux, Nicolas Carayon, Camille Faisse, Max Guy, Tiphaine Salel
et Corinne Sanchez**



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/mediterranee/11732>
ISSN : 1760-8538

Éditeur

Presses Universitaires de Provence

Référence électronique

Clément Flaux, Nicolas Carayon, Camille Faisse, Max Guy, Tiphaine Salel et Corinne Sanchez,
« Géoarchéologie de Port-la-Nautique (étangs narbonnais) », *Méditerranée* [En ligne], Paléo-
environnements, géoarchéologie, géohistoire, mis en ligne le 04 mai 2020, consulté le 04 mai 2020.
URL : <http://journals.openedition.org/mediterranee/11732>

Ce document a été généré automatiquement le 4 mai 2020.

Tous droits réservés

Géoarchéologie de Port-la-Nautique (étangs narbonnais)

Clément Flaux, Nicolas Carayon, Camille Fäisse, Max Guy, Tiphaine Salel
et Corinne Sanchez

Un immense merci à tous les amateurs, étudiants en archéologie (quelques 50 personnes !) pour leur indispensable, chaleureuse et bénévole contribution à la réalisation de 63 carottages entre 2011 et 2017. Rappelons également que ce sont les travaux patients et persévérants de l'association ANTÉAS composée d'archéologues amateurs, qui ont beaucoup contribué à l'étude des rivages antiques de Port-la-Nautique présentée dans cet article.

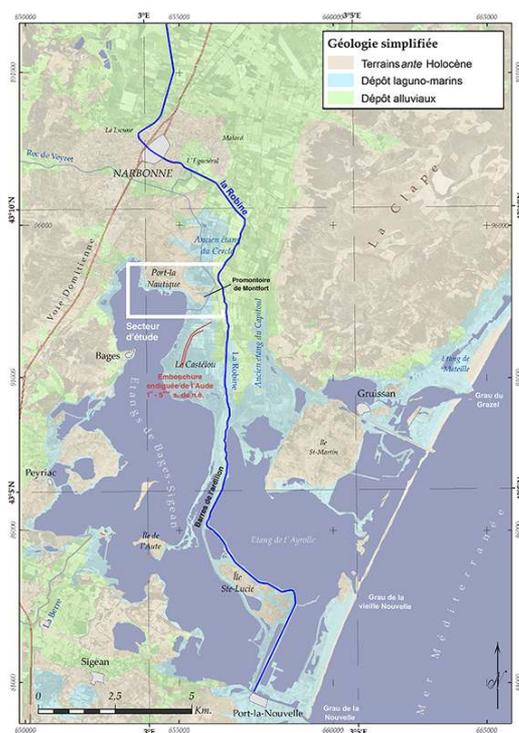
En mémoire de Jean-Marie Falguéra, infatigable animateur des activités de l'Association narbonnaise de travaux et d'études archéologiques subaquatiques (ANTÉAS), dont les travaux ont beaucoup contribué à la connaissance de l'archéologie de Port-la-Nautique.

1. Les ports antiques de Narbonne : l'évidence de l'approche géoarchéologique

- 1 L'approche géoarchéologique intègre la reconstitution des dynamiques paysagères dans une perspective historique (RAPP et HILL, 2006 ; FOUACHE, 2010 ; ARNAUD-FASSETTA et CARCAUD, 2014). Porté par l'actualité contemporaine qui interroge l'habitabilité et la résilience des occupations humaines dans un environnement dynamique, surexploité, et éventuellement soumis à des événements de haute énergie généralement imprévisibles, l'approche géoarchéologique entend apporter une lecture diachronique des interactions homme-milieu sur le temps long.
- 2 Les choix d'implantation des communautés humaines qui installent des dispositifs portuaires en milieu lagunaire soulèvent, entre autres, les questions de navigabilité et d'accessibilité entre le site et la mer. La bathymétrie, la morphologie du rivage, le régime des vents, des courants, de la marée, des précipitations, les crues, l'alluvionnement, le niveau moyen de la mer, les impacts des tempêtes déterminent

éventuellement l'aménagement et le fonctionnement d'un mouillage, ou font l'objet d'un contrôle au moins partiel par leurs exploitants, grâce à la mise en œuvre de structures portuaires, de dragages des fonds, d'une utilisation saisonnière, de l'habileté et de l'expérience des marins, de l'implantation d'amers, etc. Sur le long terme et dans une perspective méditerranéenne, MORHANGE *et al.*, (2015) identifient le niveau marin relatif et les apports terrigènes comme les principaux paramètres qui affectent, « plus ou moins directement » l'aménagement et la survie des ports lagunaires. Les étangs narbonnais, bassin réceptacle des alluvions de l'Aude, et la relation pluri-millénaire du narbonnais avec la mer (au moins depuis l'âge du fer ; SOLIER, 1986 ; SANCHEZ et JÉZÉGOU, 2011) offrent un terrain d'étude diachronique sur près de 3 000 ans. Narbonne se situant à une quinzaine de kilomètres de la mer en arrière d'une mosaïque de plaines alluviales, d'embouchures deltaïques, d'étangs, d'îles, et de cordons littoraux (fig. 1), la localisation des ports antiques comprend l'ensemble de cette vaste zone à la géographie très dynamique (e.g. FAÏSSE *et al.*, 2017).

Fig. 1



Carte géologique simplifiée superposée sur une image satellite de la région de Narbonne mettant en évidence le bassin des étangs narbonnais holocènes, partiellement déconnectés de la mer Méditerranée par un cordon sableux. L'ancienne baie marine est en voie de colmatage par les apports marins et surtout fluviaux. La progradation du delta de l'Aude a induit le compartimentage en différents étangs, notamment en séparant les étangs de Bages-Signan au nord-ouest et de Gruissan au sud-est.

Crédits : © J. Caverro, PCR Narbonne

- 3 L'historiographie de cette question posée dans le courant du XIX^e siècle montre combien la géographie supposée des rivages lagunaires et deltaïques a partiellement déterminé l'interprétation des vestiges archéologiques (CAVERO, 2011). Si l'approche géoarchéologique de la question des ports antiques de Narbonne n'est donc pas une innovation originale, ses méthodes nouvelles permettent aujourd'hui de cartographier

et de temporaliser plus précisément l'évolution des rivages d'un complexe lagunaire et de renouveler l'histoire paléo-environnementale d'un territoire. Ces méthodes sont très variées mais reposent le plus souvent sur l'analyse des archives sédimentaires disponibles. Quelques 83 séquences extraites à Port-la-Nautique depuis environ 30 ans permettent de renouveler notre lecture du site et méritaient d'en faire une synthèse.

- 4 Port-la-Nautique se situe vers l'extrémité nord du système lagunaire narbonnais, moins de 5 km à vol d'oiseau au sud de Narbonne (fig. 1).
- 5 Les découvertes archéologiques qui se sont succédé depuis près d'un siècle attestent l'importance du site, malgré une durée d'occupation relativement courte, identifiée entre 30 avant et 70 de notre ère (SANCHEZ *et al.*, 2014 ; fig. 2).

Fig. 2

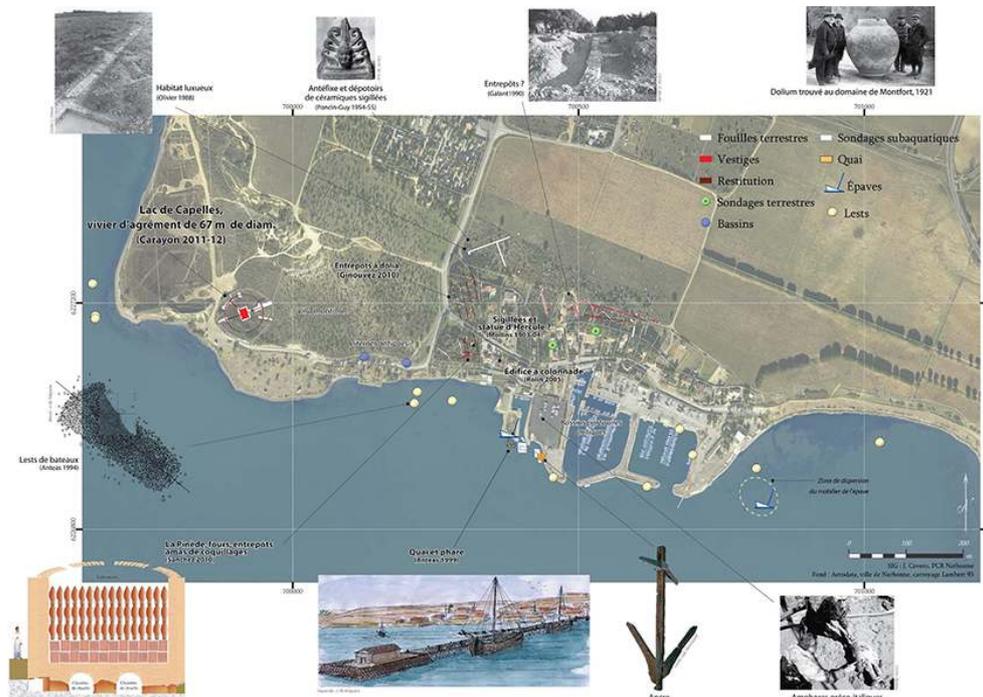


Image aérienne de Port-la-Nautique et superposition des principales découvertes archéologiques mises en évidence depuis un siècle.

© J. Caverro, PCR Narbonne ; fond aerodata

- 6 La phase la plus ancienne voit le développement d'un ensemble luxueux privé, caractérisé notamment par une villa et un vivier d'agrément monumental (CARAYON et FLAUX, 2016). À partir des années 20 de notre ère se développe le caractère proprement portuaire de Port-la-Nautique, mis en évidence par la découverte d'entrepôts, dont un à *dolia*, vraisemblablement destinés au commerce du vin en vrac qui se développe à cette époque, associé à l'exportation de sigillées sud-gauloises découvertes en grande quantité sur le site. Dans la seconde moitié du 1^{er} siècle de notre ère se développe de nouvelles activités en lien avec l'exploitation des ressources de l'étang, notamment mise en évidence par la découverte de restes conchylicoles abondants (BARDOT, 2011). Ces données acquises en bordure de l'étang sont venues compléter les nombreux sondages subaquatiques qui avaient révélés la présence d'un quai et d'un possible phare, deux épaves, une ancre, de nombreuses zones de délestage (ANTÉAS, 2012) et de très abondants vestiges amphoriques et céramiques attestant

d'activité de transbordement (SOLIER, 1964-1965 ; BOUSCARAS, 1974). Si cette activité paraît centrée sur Port-la-Nautique, elle semble s'étendre au moins depuis l'anse de Montfort jusque l'anse de Galères (fig. 3), tous les sondages effectués dans ce secteur ayant révélé une anthropisation des fonds lagunaires contemporaine d'une période comprise entre le I^{er} siècle avant et le I^{er} siècle de notre ère (ANTÉAS, 2012).

Fig. 3



Image aérienne de Port-la-nautique (© Google Earth) et superposition des séquences stratigraphiques opérées le long des rivages depuis environ 25 ans.

Crédits : © J. Cavero, PCR Narbonne

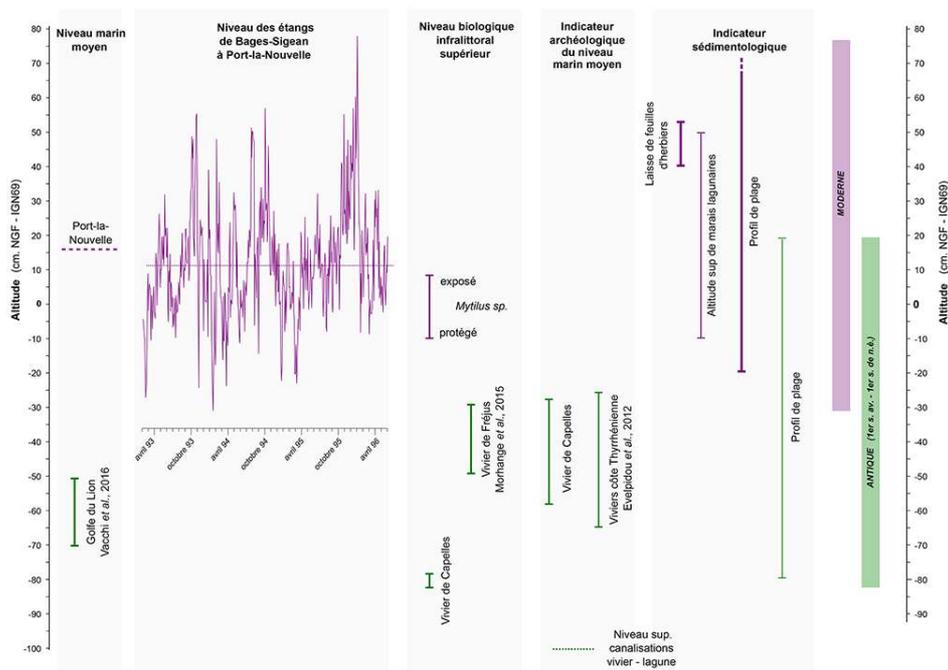
- 7 Ces données subaquatiques ont suggéré que Port-la-Nautique a été un avant-port permettant le transbordement de certaines marchandises sur de petites embarcations, qui remontent ensuite le fleuve de l'Aude jusqu'au port fluvial de Narbonne antique (SOLIER et MOULIS, 1990 ; FALGUÉRA, 2003 ; ANTÉAS, 2012). La courte durée d'occupation de cet important débarcadère a posé une question obsédante : pourquoi le site est-il rapidement abandonné, apparemment au profit du site de Castérou-Mandirac correspondant à l'embouchure de l'Aude canalisée (fig. 1 ; SANCHEZ *et al.*, 2016) ? Deux hypothèses environnementales ont été proposées et prévalent jusqu'à présent :

- le déplacement de l'embouchure de l'Aude et l'alluvionnement deltaïque qui ont rendu caduque l'emplacement stratégique de Port-la-Nautique (GRENIER, 1934 ; GUY, 1955 ; GAYRAUD, 1981 ; SOLIER, 1981 ; FALGUÉRA *et al.*, 2000 ; AMBERT, 2000) ;
- l'envasement du site portuaire conduisant à son inaccessibilité (AMBERT, 2000 ; SANCHEZ *et al.*, 2014). Ces causes ne s'opposent pas entre elles, ni nécessairement à des dynamiques sociétales. Port-la-Nautique, évoluant durant à peine un siècle d'un ensemble luxueux privé à une activité portuaire d'exportation de sigillées sud-gauloise et de vin en vrac, puis à une activité ostréicole, montre bien la rapidité et la diversité des mutations socio-économiques qui font l'histoire de ce site littoral. Notre contribution fait le point des données géoarchéologiques disponibles et cherche à estimer et discuter dans quelle mesure des potentialités ou des contraintes environnementales ont pu déterminer la trajectoire historique de ce port antique, qui sera réhabilité au xx^e siècle sous la forme d'un port de plaisance.

2. Base de données

- 8 Cette étude porte exclusivement sur l'analyse d'archives sédimentaires déposées dans le secteur de Port-la-Nautique, dans le nord de l'étang de Bages, depuis le promontoire de Montfort à la marge du delta de l'Aude jusqu'au fond de l'anse de Galères (fig. 1 et 3). Quarante-trois séquences sédimentaires ont été compilées. Vingt d'entre elles proviennent des relevés stratigraphiques de sondages et carottages subaquatiques réalisés par l'association ANTEAS entre 1992 et 2000 (ANTEAS, 2012). L'altitude de ces relevés stratigraphiques a été référée au niveau de l'étang lors du sondage. Les mesures du niveau de l'étang effectuées entre 1993 et 1997 (IFREMER, 2004) montre que le niveau de l'étang oscille généralement de ± 20 cm autour de son niveau moyen, avec des événements extrêmes à $+ 60$ cm et $- 40$ cm (fig. 4).

Fig. 4



Comparaison d'indicateurs modernes et antiques de niveaux marins et lagunaires (Méditerranée nord-occidentale et étangs narbonnais).

Crédits : © C. Flaux

- 9 Nous faisons l'hypothèse que les travaux subaquatiques n'ont pas été menés lors d'événements de très bas ou très haut niveau de l'étang, qui sont le produit de vents forts et constants et s'accompagnent d'une forte houle. Ainsi, les données altimétriques des fonds lagunaires antiques rapportées par ANTEAS (2012) sont affectées d'une incertitude de ± 20 cm. Les autres séquences sédimentaires ont été extraites depuis la terre ferme au moyen d'un carottier à percussion. La position des carottages a été mesurée par GPS. L'altitude relative de chaque carottage a été mesurée au moyen d'un niveau optique. Elle est référée au zéro NGF (IGN 69) grâce à une borne topographique qui a été posée et mesurée en 2013. Des échantillons ponctuels ont également été prélevés sur les séquences sédimentaires, afin d'affiner la lecture des faciès par l'observation des fractions graveleuses et sableuses. Le tamisage humide de ces

échantillons a permis de quantifier les proportions granulométriques de ballast (> 2 mm), sables grossiers (> 0,5 mm), sables moyens (> 0,2 mm), sables fins (> 0,063 mm) et limons argileux (< 0,063 mm). Les fractions de sables et ballast sont observées sous une loupe binoculaire pour déterminer les assemblages bio-détritiques. La chronologie des séquences sédimentaires repose essentiellement sur les assemblages archéologiques céramiques extraits et identifiés par ANTEAS (2012), complétés par deux datations au radiocarbone (CARAYON et FLAUX, 2016).

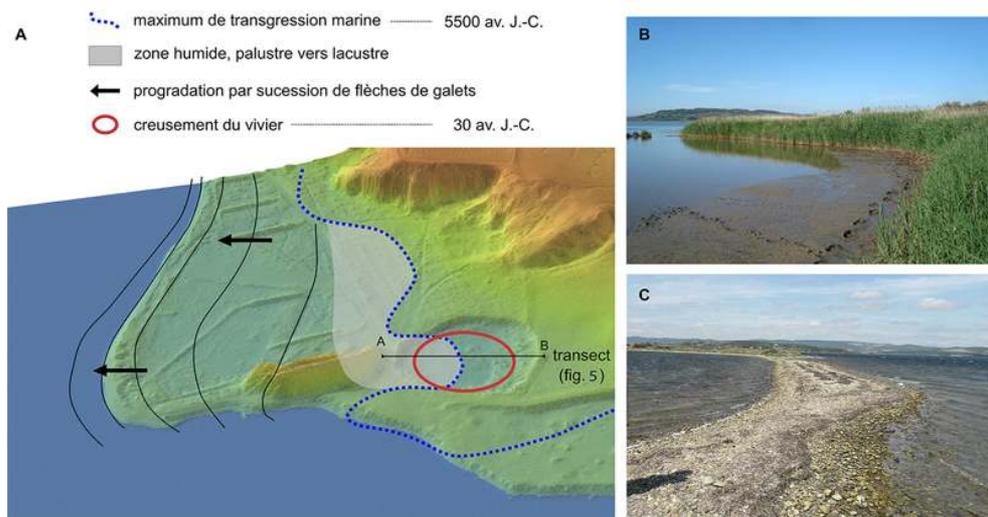
- 10 L'interprétation des faciès sédimentaires et biologiques repose sur le principe de l'actualisme, consistant à appliquer les conditions modernes de mise en place d'un faciès à son équivalent fossile. Nous avons utilisé les travaux de l'IFREMER (2002, 2004, 2007) qui ont analysé les processus ayant déterminé l'évolution récente de la morphologie des rivages, de la distribution granulométrique, de la bathymétrie et des conditions écologiques des étangs narbonnais. L'interprétation des assemblages macro-faunistiques fossiles repose sur la description détaillée des biocénoses littorales méditerranéennes actuelles fournie par PÉRÈS et PICARD (1964), GUELORGET et PERTHUISOT (1983), actualisée par MICHEZ *et al.* (2014) et l'Inventaire National du Patrimoine Naturel piloté par le Muséum national d'histoire naturelle (<https://inpn.mnhn.fr/>). La distribution des assemblages actuels d'ostracodes en Méditerranée occidentale littorale, et plus spécifiquement dans les étangs narbonnais, ont été récemment analysés par SALEL *et al.* (2016).

3. Données stratigraphiques

3.1 Substrat anté-Holocène

- 11 L'ensemble des données permet d'identifier partiellement la morphologie du substrat sous les dépôts holocènes, depuis le lac de Capelles à l'ouest jusqu'au promontoire de Montfort à l'est. Dans le secteur de Capelles, la morphologie du substrat miocène est mise en évidence par la limite maximale de la transgression marine qui dessine une petite crique (fig. 5), laquelle deviendra l'emplacement du vivier de Capelles. Au cœur de la cette paléo-crique, le substrat miocène est observé entre - 5 et - 6 m NGF et paraît plonger en direction de l'étang, tandis qu'à sa pointe sud il est observé à - 0,3 m NGF.

Fig. 5

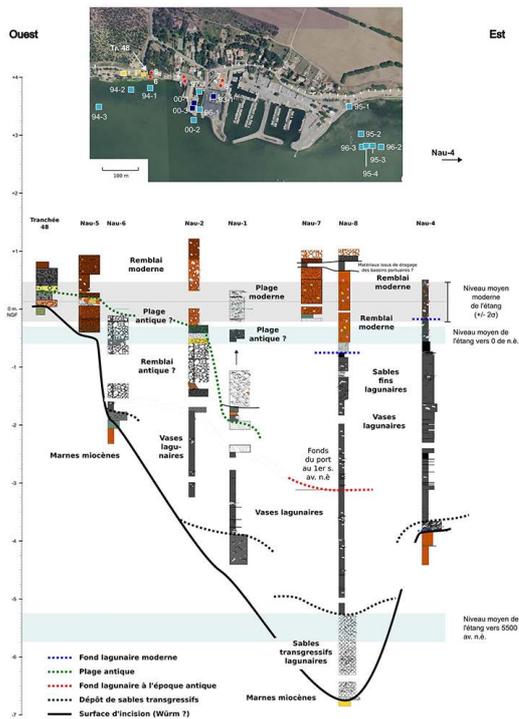


A- Restitution des principaux environnements de dépôts enregistrés dans le secteur du lac de Capelles et de la pointe de Brunet (cf. fig. 8) ; **B-** Marais contemporain à Phragmites localisé au nord de l'anse de Galères. **C-** Flèche de galets contemporaine orientée NO-SE à la pointe nord de l'île de la Planasse.

Crédits : © C. Flaux

- 12 Au sud du parking moderne et dans l'étang, le substrat compose une structure linéaire nord-sud de 46 m sub-affleurante au-dessus des vases entre - 0,5 et - 1 m NGF. Cette morphologie rectiligne et étroite, qui évoque une jetée, a peut-être une origine anthropique (ANTÉAS, 2012). Le secteur de Port-la-Nautique est quant à lui caractérisé par un approfondissement du substrat, peut-être sous la forme d'un ancien vallon (fig. 6) de direction NO-SE, encore perceptible en amont du rivage dans la topographie actuelle (fig. 3).

Fig. 6



Crédits : © C. Flaux

- 13 De plus, la présence systématique de marnes dans le soubassement de Port-la-Nautique explique vraisemblablement sa morphologie en pente douce à moyenne, par opposition au faciès calcaire plus résistant dont l'érosion produit un modelé de falaises, observées au nord et au sud de Port-la-Nautique (fig. 3). C'est le même schéma géomorphologique qui explique l'origine de la dépression du lac de Capelles, un vallon qui incise le substrat marneux au pied d'une cuesta calcaire.

3.2 Transgression marine

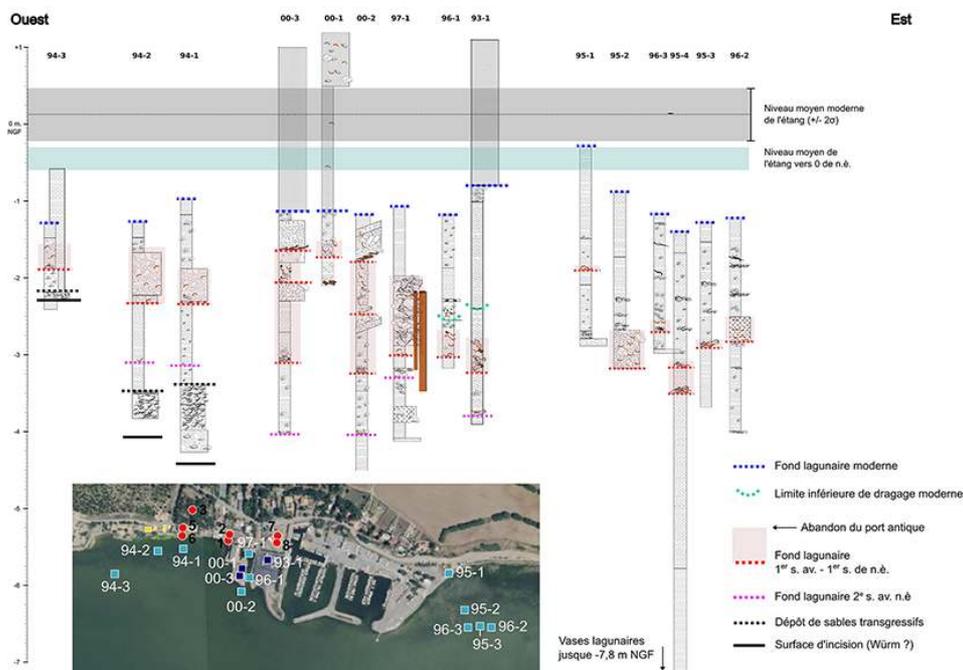
- 14 Dans le secteur de Port-la-Nautique, le premier dépôt qui enterre le substrat miocène au cœur du paléo-vallon est composé de sables roulés grossiers abondants en fragments coquilliers. La faune est représentée par les bivalves *Cerastoderma glaucum* et *Loripes lacteus*, et les gastéropodes *Bittium reticulatum* et *Rissoa sp.* Ce dépôt traduit la transgression laguno-marine du substrat miocène et la mise en place d'un rivage sableux coquillier au pied du plateau du Quatourze.
- 15 Dans le secteur du lac de Capelles, le substrat est recouvert par une unité composée de limons argileux de couleur noir à vert foncé, très riche en macro-restes végétaux (phragmites notamment), conférant au dépôt une structure très grumeleuse. Ce faciès sédimentaire se rencontre actuellement sur les rivages nord-est et ouest de l'anse de Galère (fig. 5B). Le dépôt correspondant à un paléo-marécage littoral à phragmites est rencontré entre - 6,5 et - 3,2 m NGF. Deux datations au radiocarbone ont été réalisées sur des résidus organiques prélevés dans une carotte à la base de ce dépôt. Elles datent la transgression marine autour de 5500 ans avant notre ère (CARAYON et FLAUX, 2016). Cet âge est tout à fait cohérent avec le début de la mise en place des séquences

sédimentaires littorales holocènes, tant en Méditerranée (ANTHONY *et al.*, 2014) qu'à l'échelle du globe (STANLEY et WARNE, 1994). Dans un contexte plus local, dans l'étang de Pierre-Blanche entre Palavas et Sète, SABATIER *et al.* (2008 et 2010) ont daté le début de la séquence lagunaire également autour de 5500 ans avant notre ère. L'anse de Galère et Port-la-Nautique ne font donc pas exception, puisque cette époque est caractérisée par une stabilisation du niveau marin qui permet une accumulation de sédiments au niveau de base.

3.3 Colmatage lagunaire holocène

- 16 Après la transgression laguno-marine du secteur, les séquences sédimentaires décrivent le colmatage du plan d'eau par des vases gris foncées qui traduisent un régime de dépôt dominant par décantation et un milieu hypoxique (fig. 6 et 7).

Fig. 7

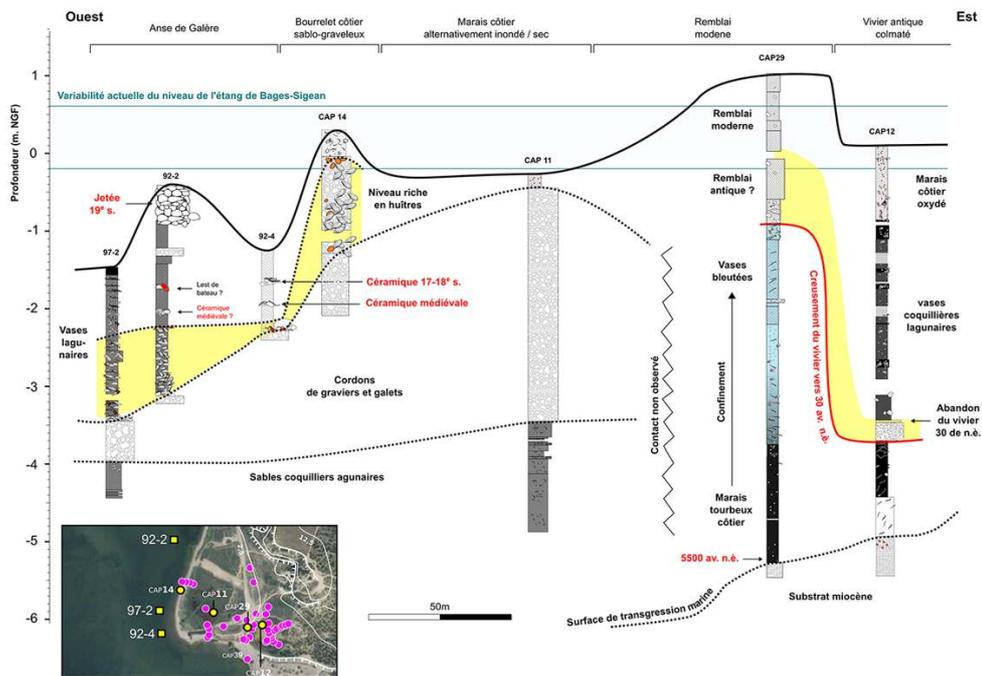


Colonnes stratigraphiques des principaux sondages subaquatiques opérés à Port-la-Nautique, principaux faciès sédimentaires et distribution des fonds lagunaires anthropisés (ANTEAS, 2012).

Crédits : © C. Flaux

- 17 La malacofaune est à nouveau représentée par les bivalves *Cerastoderma glaucum* et *Loripes lacteus*, et les gastéropodes *Bittium reticulatum* et *Rissoa sp.*, traduisant un environnement laguno-marin (PÉRÈS et PICARD, 1964). Des sables fins accompagnent ponctuellement la charge fine traduisant l'influence des houles sur les fonds vaseux à proximité du rivage.
- 18 Une nouvelle dichotomie se met en place entre les secteurs de Port-la-Nautique et du lac de Capelles. Au nord de ce dernier se dépose en effet une charge grossière de galets et de graviers très arrondis (fig. 8), alors qu'à Port-la-Nautique les vases sableuses coquillères continuent de s'accumuler.

Fig. 8

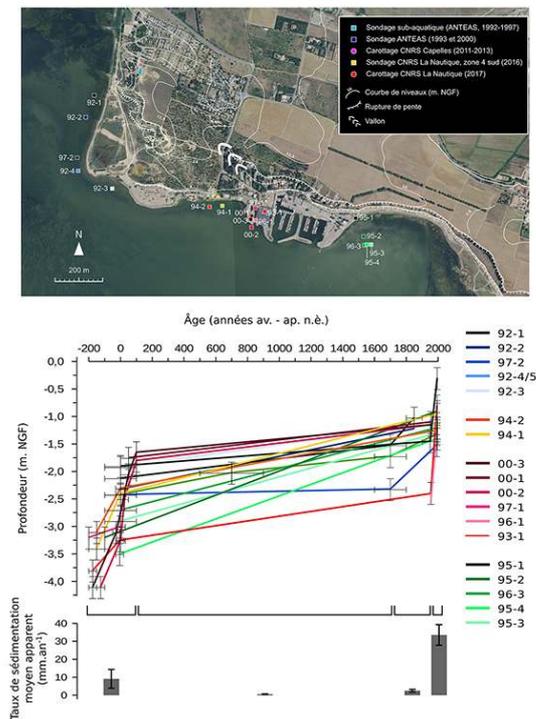


Principaux environnements de dépôt enregistrés dans le secteur du lac de Capelles et de la pointe de Brunet durant l'Holocène.

Crédits : © C. Flaux

- 19 La charge grossière provient de l'érosion et du remaniement local de la nappe fluviale quaternaire à l'affleurement sur le plateau du Quatourze, charge redistribuée par une dérive littorale probablement impulsée par les vents dominants, fréquents et forts de secteur nord-ouest, sous la forme de cordons linéaires côtiers NNE-SSO. On connaît aujourd'hui de tel cordon de galets actif dans l'étang de Bages-Sigean, par exemple la flèche de galets d'orientation N0-SE qui prend appui sur le front nord de l'île de la Planasse où affleurent une formation alluviale quaternaire (fig. 5C). Le marais du lac de Capelles, en arrière de ces cordons va évoluer en micro-étang saumâtre, déconnecté de la lagune (fig. 5).
- 20 La chronologie des fonds lagunaires repose sur la découverte de vestiges archéologiques non ou peu remaniés, pris dans une matrice de vases à faune lagunaire (ANTÉAS, 2012). Ces travaux ont montré que deux phases d'occupation antique étaient perceptibles dans les sondages subaquatiques effectués à Port-la-Nautique et à la pointe de Brunet. Un premier niveau daté du II^e siècle avant notre ère a été observé ponctuellement sous la forme de quelques vestiges céramiques et se trouve à une profondeur oscillant entre - 4 et - 3 m NGF. Le second niveau correspond à l'occupation principale et portuaire du site, principalement daté entre 30 avant et 70 de notre ère (FALGUÉRA *et al.*, 2000), et marqué par des fonds lagunaires jonchés de vestiges céramiques, enregistrés entre - 3,5 et - 1,7 NGF. Le diagramme âge-profondeur des fonds lagunaires de Port-la-Nautique (fig. 9) met clairement en évidence deux phases de forte sédimentation aux périodes antique et contemporaine, avec un taux de sédimentation apparent moyen de $9 \pm 5 \text{ mm.an}^{-1}$ et $33 \pm 6 \text{ mm.an}^{-1}$, respectivement.

Fig. 9



Distribution âge–profondeur des fonds lagunaires de Port-la-Nautique datés par les vestiges archéologiques et taux de sédimentation apparents (ANTEAS, 2012).

Crédits : © C. Flaux

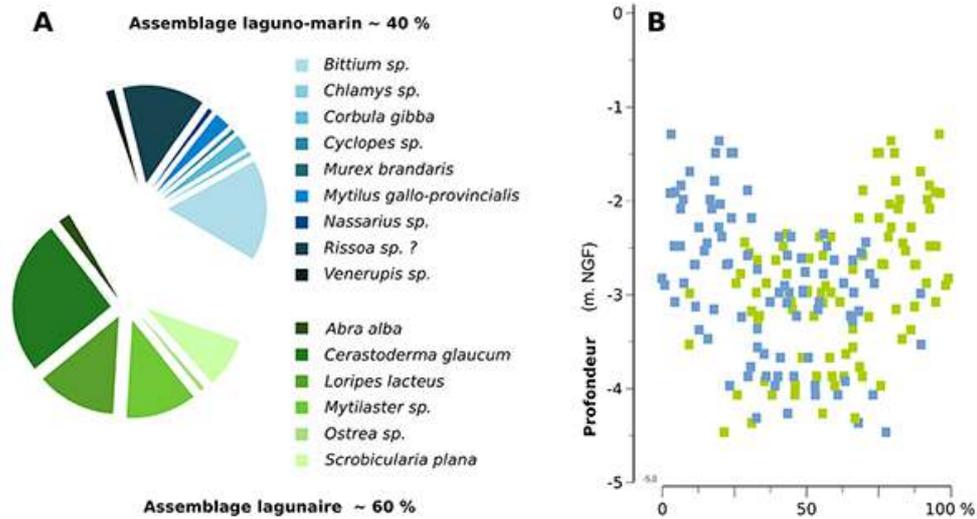
- 21 La période intermédiaire est caractérisée par un taux moyen bien plus faible de $0,5 \pm 0,2 \text{ mm.an}^{-1}$, proche des taux de sédimentation moyens apparents mesurés sur l'ensemble de la séquence lagunaire déposée depuis 7 500 ans dans le secteur de Port-la-Nautique ($0,6 \text{ mm.an}^{-1}$, carottage Nau-8) et du lac de Capelles (de $0,4$ à $0,8 \text{ mm.an}^{-1}$, CARAYON et FLAUX, 2016). On note également une hausse à $2,5 \pm 0,7 \text{ mm.an}^{-1}$ à partir du XVII^e siècle de notre ère, mise en évidence dans le secteur de l'anse de Galère. Par comparaison, le colmatage du vivier de Capelles s'est effectué au taux moyen apparent de $1,75 \text{ mm.an}^{-1}$.

4. Données faunistiques

4.1 Port-la-Nautique

- 22 Les assemblages faunistiques de 103 échantillons prélevés le long de 13 séquences sédimentaires extraites à Port-la-Nautique lors des sondages subaquatiques réalisés par ANTEAS (2012) ont été déterminés. Pris dans sa totalité (fig. 10A), l'assemblage comprend environ 60 % d'espèces strictement lagunaires (six espèces dominées par *Cerastoderma glaucum*, *Loripes lacteus*, *Mytilaster sp.* et *Scrobicularia plana*) et 40 % d'espèces laguno-marines (neuf espèces dominées par *Bittium reticulatum* et *Rissoa sp.*).

Fig. 10



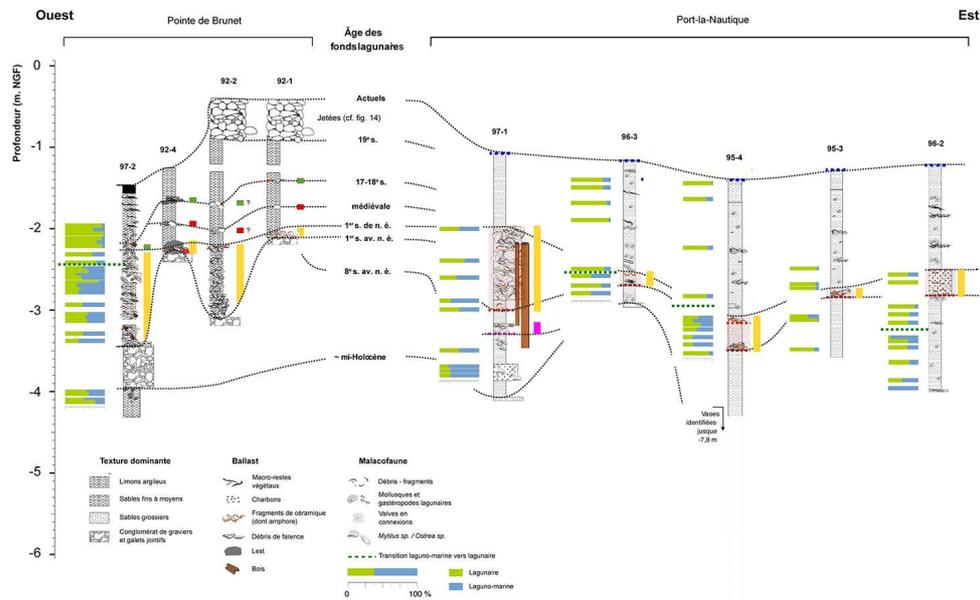
A- Assemblage malacologique total observé et quantifié dans les séquences sédimentaires finiholocènes de Port-la-Nautique. **B-** Distribution verticale et relative des assemblages lagunaires et laguno-marins.

Crédits : © C. Flaux

- 23 Ces deux ensembles correspondent respectivement aux zones 4 et 3 dans l'échelle de confinement proposée par GUELORGET et PERTHUISOT (1983) pour des environnements paraliques, le long d'un transect mer-continent. Chaque zone est caractérisée par un taux de renouvellement des eaux par la mer, autrement dit un temps de résidence des eaux dans la zone donnée, encore appelé degré de confinement, échelonné dans le modèle de GUELORGET et PERTHUISOT (1983) de 1 à 6, depuis la mer vers le continent. La zone 3 comprend ainsi des espèces dites « mixtes », observées dans les milieux paraliques et marins côtiers, tandis que la zone 4 est définie par la disparition des espèces thalassiques et la présence d'espèces strictement paraliques. L'assemblage prélevé à Port-la-Nautique traduirait donc un milieu lagunaire ouvert sur le domaine marin.
- 24 Les échantillons s'échelonnent entre $-1,3$ et $-4,2 \pm 0,2$ m NGF et couvrent une période allant de l'Antiquité à nos jours. La distribution verticale des assemblages faunistiques met en évidence deux phases. Entre $-4,2$ et $-2,3 \pm 0,2$ m NGF, les échantillons sont alternativement dominés par les espèces lagunaires puis laguno-marines, dénotant le caractère régulier de la connexion entre Port-la-Nautique avec la mer. De façon cohérente les datations au radiocarbone d'huîtres de consommation, retrouvées dans des contextes archéologiques clos (casier à huître au vivier de Capelles et fosse dépotoir à Port-la-Nautique) bien datés par le matériel céramique, mettent en évidence un âge réservoir de 400 à 600 ans (SALEL, 2018), similaire à celui du Golfe du Lion (SIANI, 2001). À partir de $-2,3 \pm 0,2$ m NGF, les assemblages faunistiques de Port-la-Nautique sont systématiquement dominés par les espèces strictement lagunaires (65 à 100 % ; fig. 10B), identifiant une phase de confinement qui ne permet plus qu'un développement sporadique des espèces aux affinités marines. Le temps de résidence des eaux de Port-la-Nautique est plus long, elles sont moins renouvelées par les eaux marines. La circulation de l'eau des étangs narbonnais s'est donc modifiée. La figure 11 permet de visualiser les données faunistiques le long de chaque profil sédimentaire dans lesquels

les échantillons ont été prélevés. Les dépôts de vases portuaires anthropisés par des artefacts antiques (1^{er} siècle avant - 1^{er} siècle de notre ère) présente majoritairement un assemblage mixte, lagunaire et laguno-marin, tandis que les dépôts postérieurs au niveau d'occupation sont majoritairement dominés par les espèces lagunaires.

Fig. 11



Distribution des assemblages malacologiques lagunaires et laguno-marins observés et quantifiés le long des séquences sédimentaires subaquatiques opérées à Port-la-Nautique (ANTEAS, 2012).

Crédits : © C. Flaux

4.2 Vivier de Capelles

- 25 La macrofaune et la microfaune benthiques contemporaines de l'activité du vivier de Capelles ont été extraites d'échantillons prélevés sur le fond du vivier et contenant des indices d'anthropisation contemporains de l'utilisation du vivier. La macrofaune y est dominée par *Cerastoderma glaucum* et *Hybrobia sp.*, ponctuellement accompagné de *Nassarius sp.*, *Mytilus sp.*, *Ostrea sp.*, *Bittium sp.*, *Macoma sp.*, et *Bithynia tentaculata*. L'ostracofaune benthique est globalement dominée par l'espèce *Cyprideis torosa* (40 % du comptage total) caractéristique des milieux lagunaires (e.g. FRENZEL et BOOMER, 2005), mais l'assemblage d'ostracodes associe des espèces très euryhalines (*Cyprideis torosa*, *Xestoleberis cf. nitida*, *Loxoconcha elliptica*) et des espèces polyhalines à euhalines qui tolèrent moins bien les fluctuations de salinité (*Aurila woodwardi*, *Loxoconcha rhomboidea*, *Xestoleberis communis*, *Callistocythere littoralis*, *Leptocythere fabaeformis*). L'ostracofaune et la macrofaune benthiques contemporaines de l'utilisation du vivier sont donc composées d'espèces typiquement lagunaires euryhalines et d'espèces côtières ubiquistes, mais qui tolèrent mal des variations de salinité importantes. De même, la faune fixée sur les parois des murs du bassin du vivier qui seront rapidement scellés par les niveaux d'effondrement se compose d'huîtres, de serpules, de clones et de bryozoaires qui peuplent des milieux laguno-marins actuels. D'après l'échelle de

confinement développée par GUELORGET et PERTHUISOT (1983), cet assemblage faunistique mixte contemporain de l'utilisation antique du vivier correspond aux degrés 3 à 4, comme pour le secteur de Port-la-Nautique. L'ostracofaune du vivier antique est quant à elle similaire à l'assemblage actuel observé dans le sud de l'étang de Bages, impliquant des échanges importants et réguliers avec la mer, en cohérence avec les conditions hydrologiques mises en évidence dans les bassins portuaires antiques de Port-la-Nautique.

- 26 Par contraste, la macrofaune extraite des niveaux postérieurs à l'utilisation du vivier est systématiquement et uniquement composée du bivalve *Cerastoderma glaucum* et du gastéropode *Hydrobia sp.*, traduisant un milieu lagunaire plus confiné qui est mis en rapport avec la phase d'abandon du vivier.

5. Indicateurs du paléo-niveau de la lagune de Narbonne

- 27 Les marais littoraux sont considérés comme un indicateur de niveau marin parmi les plus pertinents (PIRAZZOLI, 1991). Leur altitude correspond à un état d'équilibre entre l'aquifère côtier et le niveau marin. Sur la frange orientale du delta du Rhône, l'altitude actuelle des tourbes est située entre 0,1 et 0,7 m. NGF (VELLA et PROVANSAL, 2000). Celle des marécages actuels du littoral de l'anse de Galère varient entre - 0,1 et + 0,5 m. NGF. Les dépôts marécageux datés de 5500 avant notre ère documentés au lac de Capelles témoignent d'un niveau marin moyen entre - 5 et - 5,6 m NGF (CARAYON *et al.*, 2012).
- 28 Trois indicateurs géoarchéologiques permettent de restituer le niveau moyen relatif du vivier de Capelles durant son fonctionnement (CARAYON et FLAUX, 2016 ; fig. 4).
- 29 L'altitude supérieure des amphores fichées dans la maçonnerie, qui font office de caches à poissons, et qui doivent donc être sous le niveau moyen du plan d'eau pour être fonctionnelle. Les niveaux de préparation de sol du bâtiment central sont, quant à eux, supposés être émergés. Ces deux indicateurs restituent un niveau moyen du vivier compris entre - 0,6 et - 0,3 m NGF autour du changement d'ère. Le troisième indicateur est biologique et correspond à la limite supérieure de colonisation des parois du bassin par des huîtres, serpules, cliones et bryozoaires (*Conopeum Seurati* et *Cryptosulla palliasana*), mesurée à - 0,8 m NGF. Par comparaison, la limite supérieure de colonisation des moules sur les structures portuaires actuelles de Port-la-Nautique a été mesurée entre 0,25 et 0,1 m sous le niveau moyen de l'étang, depuis les secteurs protégés (fond de bassin portuaire) vers les secteurs exposés (front du bassin portuaire), respectivement. Les assemblages malacologique, ostracologique et ichtyologique contemporains du fonctionnement du vivier convergent vers la restitution d'un milieu lagunaire très ouvert aux influences marines similaire aux conditions mises en évidence à Port-la-Nautique. Considérant que les échanges vivier - lagune sont pérennes et réguliers, les données bio-archéologiques du vivier restituent donc un niveau lagunaire moyen situé entre - 0,6 et - 0,3 m NGF autour du changement d'ère. Cette gamme d'altitude est parfaitement cohérente avec la base de données établie par VACCHI *et al* (2016) pour le Golfe du Lion dont le niveau marin moyen remonte de - 0,8 à - 0,3 m entre ~2500 et ~1500 cal. BP. Ces données confirment

également la stabilité verticale tectonique du fossé néogène de Narbonne (AMBERT, 1999).

- 30 Du point de vue des contraintes d'occupation du rivage des étangs, cette montée du niveau marin de l'ordre de quelques décimètres depuis l'antiquité apparaît très modeste en regard de la variabilité presque quotidienne du niveau de l'étang de Bages-Sigean, décimétrique à métrique (fig. 4). Les données sédimentaires mettent en évidence un rivage antique composé de sables graveleux dont le profil se situe entre $-0,8$ et $+0,2$ m NGF dans le secteur de la pointe de Brunet (fig. 8 ; CARAYON *et al.*, 2012), et entre $-0,4$ et $+0,3$ m NGF à la limite nord de Port-la-Nautique (secteur 4 sud, CARATTO *et al.*, 2016). Ces profils de plage témoignent des variations du plan d'eau à la même époque, par comparaison avec le profil de plage moderne construit entre $-0,2$ et $+1$ m NGF avec une variation du plan d'eau oscillant entre $-0,3$ et $+0,6$ m NGF (fig. 4).

6. Géoarchéologie de Port-la-Nautique

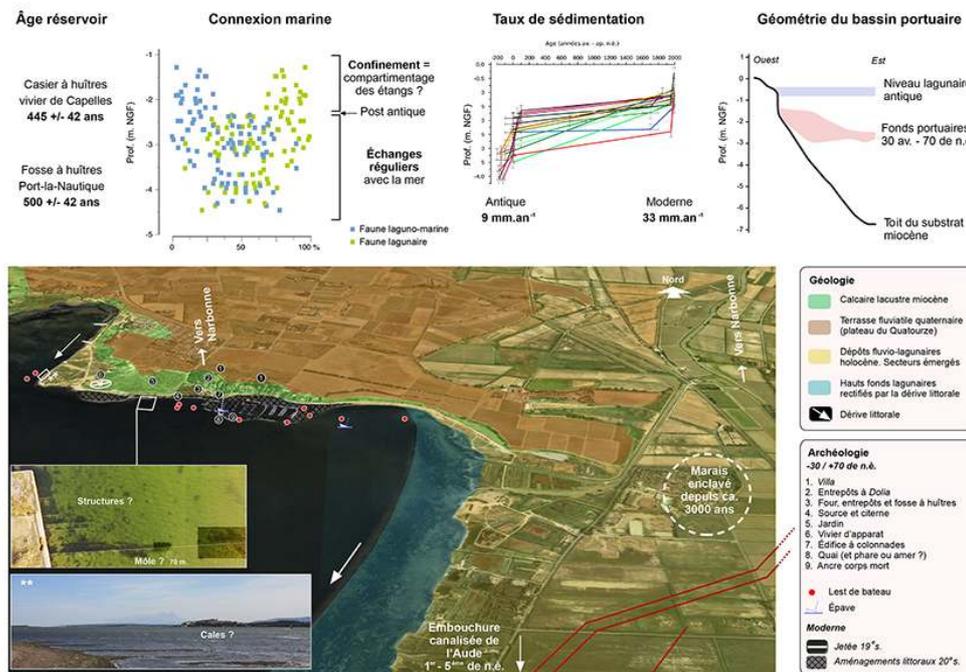
- 31 L'historiographie de la question du port antique de Narbonne met en valeur le site de Port-la-Nautique (CAVERO, 2011). TOURNAL (1864) et CONS (1882) soulignent déjà l'existence d'excellents abris côtiers à Montfort et la Nautique. Selon ROUZAUD (1914 et 1917), le compartimentage des étangs narbonnais est déjà effectif durant l'antiquité, ce dont témoignerait le canal dit « des Romains » au nord de l'île Sainte Lucie, qui maintenait la communication, à travers la barre sédimentaire de l'Ardillon (fig. 1) entre l'étang de Gruissan au sud-est et l'étang de Bages-Sigean au nord-est. L'auteur ajoute, d'après le rapport d'experts d'une crue de l'Aude survenue en 1316, que l'embouchure antique de l'Aude devait se trouver dans l'étang de Bages-Sigean pendant l'Antiquité, avant de s'être déplacée vers Gruissan où elle se trouvait en 1316. Cette hypothèse devait connaître un franc succès quant à l'interprétation de l'abandon de Port-la-Nautique. GUY (1955) explique l'abandon de Port-la-Nautique vers 150 de notre ère par le déplacement de l'embouchure vers Gruissan. GAYRAUD (1981) envisage l'abandon de Port-la-Nautique au III^e siècle de notre ère au profit d'avant ports maritimes situés vers Saint-Martin et en réponse au déplacement de l'embouchure de l'Aude vers l'étang de Gruissan et à l'édification de la barre de l'Ardillon. SOLIER (1981) remonte au I^{er} siècle de notre ère la défluviation de l'embouchure vers Gruissan, qui expliquerait à nouveau l'isolement de Port-la-Nautique et le développement des ports de Mateille. Pour AMBERT (1995) l'implantation d'un port à la Nautique semble coïncider avec les difficultés grandissantes de la navigabilité dans le port fluvial. FALGUÉRA *et al.* (2000) suggèrent que Port-la-Nautique a joué le rôle d'un port relais, qui fonctionna durant les travaux d'aménagements de l'embouchure de l'Aude. AMBERT (2000) signale une hausse des taux de sédimentation dans le secteur de Port-la-Nautique pendant son activité, qu'il relie à la proximité de l'embouchure de l'Aude et suggère que l'abandon du port ait été concomitant de la progradation de l'embouchure vers le sud. D'autres chercheurs ont insisté sur le rôle de la transgression marine holocène. Prenant en compte les travaux de VERDEIL (1967) qui suggéraient une montée du niveau de la mer de 3-4 m depuis la fondation de Narbonne, CAIROU (1973) définit la chronologie des avant-ports selon un modèle transgressif sud-nord. Dans ce sens, Port-la-Nautique serait implanté à partir du I^{er} siècle de notre ère, au dépend des ports de Sainte-Lucie et Saint-Martin situés plus au sud (fig. 1). SOLIER (1981), citant les travaux de GUY (1972),

intègre également une phase de transgression marine au cours du changement d'ère qui préluerait à la mise en place du port antique de Narbonne. On le voit, l'interprétation de l'histoire de Port-la-Nautique a été systématiquement associée à la compréhension de l'évolution géographique de l'ensemble du système lagunaire narbonnais.

6.1 Attractivité du site de Port-la-Nautique

- 32 De l'anse de Galères à la pointe de Monfort, le rivage présente une falaise de bancs miocènes dont la structure et la nature ont promu, par érosion différentielle, une ligne de rivage légèrement ondulante ponctuée de promontoires rocheux. Le vallon de Port-la-Nautique incise la falaise et promeut d'une part un accès plus aisé au rivage, d'autre part une bathymétrie localement plus profonde. Une autre observation confirme l'attractivité environnementale du site de Port-la-Nautique (CARATTO *et al.*, 2016). Dans la zone 4 sud (localisation fig. 3), d'est en ouest, le substrat est de nature marneuse dans les sondages 48, 49, 47, 46 et 45 et présente des bancs calcaires dans le sondage 44. Cette observation est très intéressante car elle met en lumière une zone de changement de lithologie du substrat, se produisant au niveau de la tranchée 44 où ont été découverts un bassin antique en mortier de tuileau probablement associé au stockage d'eaux douces et un puits moderne, à l'emplacement d'une source hydrologique également connue d'après le plan « Bichambis » de 1923 (CARATTO *et al.*, 2016, p. 141). L'interface banc calcaire/marne, probablement à l'origine de l'escarpement qui délimite le bord ouest de la route qui mène à ce secteur de Port-la-Nautique, compose une hétérogénéité du substrat qui devient un plan de circulation des eaux souterraines s'écoulant sur la surface marneuse relativement imperméable. La présence d'une source d'eaux douces à proximité du rivage et apparemment pérenne depuis l'Antiquité a vraisemblablement conféré une attractivité forte du site de Port-la-Nautique.
- 33 Notons également qu'un rivage sablo-graveleux est mis en évidence de la pointe de Brunet à Port-la-Nautique, en place dès l'Antiquité, qui peut permettre l'accostage des bateaux. Au sud de la pointe de Brunet, un promontoire rocheux linéaire constitue un second point d'ancrage et de protection des houles dominantes (fig. 12).

Fig. 12



Essai de compilation des principales données géoarchéologiques obtenues dans le secteur de Port-la-Nautique.

© C. Flaux, image aérienne : © Google Earth

- 34 L'origine artificiel de cet aménagement reste à démontrer et illustre le potentiel encore très riche de Port-la-Nautique, tant subaquatique que continental, comme en témoigne la confirmation récente de la présence d'une luxueuse villa sur le plateau du Quatourze.

6.2 L'abandon de Port-la-Nautique

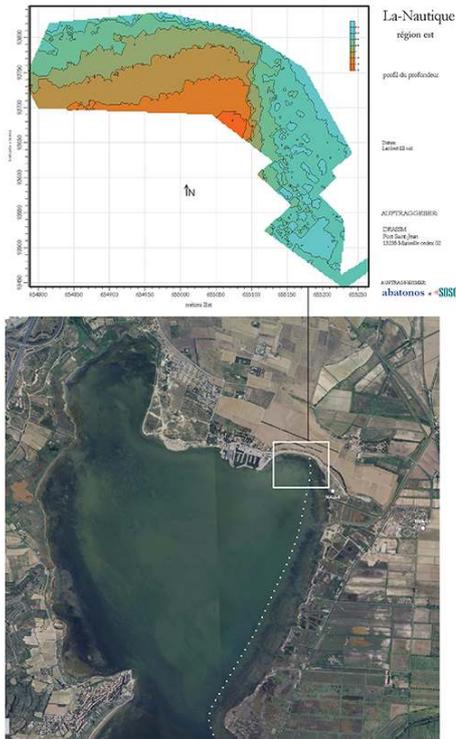
- 35 Cette question hante l'historiographie des ports antiques de Narbonne. Chacun fait le constat que l'activité sur le site est de courte durée et tente d'en proposer une explication. L'hypothèse environnementale apparaît systématiquement comme le forçage principal, qu'il s'agisse d'une transgression marine (CAIROU, 1973) ou du déplacement de l'embouchure de l'Aude vers l'est (GUY, 1955 ; GAYRAUD, 1981 ; SOLIER *et al.*, 1981) ou vers le sud (AMBERT, 2000). La migration de l'embouchure, située au cœur du système portuaire mis en image par H. ROUZAUD (*les grands navires de mer s'ancrent en rade, vers la terminaison du fleuve canalisé* ; ROUZAUD, 1916), traduirait logiquement l'abandon de Port-la-Nautique. Il faudrait donc en déduire que l'embouchure de l'Aude se trouvait à proximité de Port-la-Nautique pendant sa phase d'activité principale. Le secteur le plus proche est le rivage du promontoire de Montfort, dont le contournement ouvre directement sur la plaine deltaïque de l'Aude (fig. 1).

6.2.1 Une embouchure de l'Aude au promontoire de Montfort ?

- 36 CAVERO *et al.* (2008) ont reporté, sur la base de prospections géophysiques acoustiques effectuées dans la partie orientale de Port-la-Nautique au pied sud du promontoire de

Montfort, une carte bathymétrique de ce secteur, dans le but de questionner la présence de dépôts associés à une paléo-embouchure de l'Aude. La carte bathymétrique (fig. 13) met en évidence un léger talus subaquatique, orienté nord-sud et relativement linéaire.

Fig. 13



Données bathymétriques des fonds lagunaires de l'anse de Montfort obtenues par sondeur paramétrique de sédiment

D'après CAVERO *et al.*, 2008, image aérienne : © Google Earth

- 37 Cette morphologie a été associée à un prodelta de l'Aude formé à l'embouchure du fleuve. Nous attirons cependant l'attention sur le fait que ce talus linéaire est également visible sur l'image satellite de ce secteur, dans une direction NE-SO s'étendant jusqu'à la pointe sud-ouest du delta de l'Aude, direction qui est également parallèle à la double barre de l'Ardillon, qui rejoint l'île de l'Aude (fig. 1). De même, la bathymétrie des étangs narbonnais est structurée selon cette direction et l'évolution bathymétrique mesurée par l'IFREMER (2002) entre 1963 et 2000 a mis en évidence la formation d'une barre sédimentaire subaquatique à l'ouest de la barre de l'Ardillon et strictement parallèle à elle. Pour la période antique, la partie sud du chenal endigué de l'Aude est également parallèle à cette direction et un îlot sableux émergeait selon cette même direction au 1^{er} siècle avant notre ère (FAÏSSE *et al.*, 2017). Cette morphologie linéaire récurrente dans les étangs narbonnais doit être, selon nous, rattachée à la redistribution sédimentaire par une dérive littorale engendrée par les vents dominants de secteur nord-ouest. Le parallélisme entre la bordure occidentale du delta, le tracé de l'Aude canalisée pendant la période romaine et la double barre de l'Ardillon (fig. 1) montre que ce processus de redistribution sédimentaire est pérenne depuis au moins 2000 ans et remet en cause l'hypothèse d'une paléo-embouchure de l'Aude orientée vers l'ouest à la hauteur du promontoire de Montfort. L'étude d'un carottage effectué

400 m au sud-est du promontoire de Montfort (sondage BVA01 ; fig. 13), a mis en évidence un secteur confiné dès 1000 ans avant notre ère, interprété comme une marge lagunaire très peu profonde, voire un marais enclavé (SALEL, 2018). La charge grossière est délivrée plus loin aux embouchures, qui se trouvent dès cette époque déjà plus au sud.

6.2.2 Hyper-sédimentation ?

- 38 Plus récemment, une autre hypothèse environnementale a été proposée pour expliquer l'abandon de Port-la-Nautique : l'hyper-sédimentation (FALGUÉRA *et al.*, 2000 ; AMBERT, 2000 ; SANCHEZ *et al.*, 2014). Deux phases de forte sédimentation ont été mesurées dans le secteur de Port-la-Nautique, qui correspondent aux deux périodes d'occupation portuaire du site, antique et moderne, avec des taux de $9 \pm 5 \text{ mm.an}^{-1}$ et $33 \pm 6 \text{ mm.an}^{-1}$, respectivement. La période intermédiaire est caractérisée par un taux moyen bien plus faible de $0,5 \pm 0,2 \text{ mm.an}^{-1}$, proche des taux de sédimentation moyens apparents mesurés sur l'ensemble de la séquence lagunaire déposée depuis 7 500 ans dans le secteur de Port-la-Nautique et du lac de Capelles ($0,6 \text{ mm.an}^{-1}$ en moyenne). Cette comparaison suggère que les structures portuaires constituent des pièges sédimentaires, en limitant l'impact de la houle et des courants de fonds sur la mise en suspension des fines. Dans le cas des bassins et chenaux modernes de Port-la-Nautique, c'est une évidence : les rapports archéologiques de A. Bouscaras témoignent de la récurrence des dragages effectués à Port-la-Nautique depuis les années 1970. Par exemple le chenal du port de la SMC, dragué en 1975, s'est trouvé déjà colmaté en 1977 (BOUSCARAS, 1977). Le taux moyen apparent calculé pour la période contemporaine est donc un taux minimum qui sous-estime fortement le taux de sédimentation réel. En comparaison, les taux mesurés durant l'occupation du port antique apparaissent plus faibles. Les bassins portuaires antiques étaient vraisemblablement plus ouverts sur la lagune que ne le sont les bassins actuels, protégés par de larges digues et d'étroits chenaux d'accès aux bassins (fig. 2). Cependant les taux de sédimentation dans le port antique demeurent supérieurs d'un facteur 10 à la sédimentation en contexte non aménagé. Ce facteur est également un minimum, car une activité de dragage a éventuellement pu être opérée dans le port antique. La bathymétrie durant l'occupation portuaire antique du site, considérant la restitution du niveau moyen de l'étang au changement d'ère entre $-0,6$ et $-0,3$ m NGF, évolue entre 2,7 et 1 m à l'ouest et au centre et entre 3,2 et 2 m à l'est du site (fig. 7). La bathymétrie initiale du bassin portuaire était suffisante pour des bateaux de petites et moyenne capacités mais interdisait l'accès des rivages aux gros porteurs contemporains de l'utilisation de Port-la-Nautique, tel que le navire de la Madrague de Giens, ou les gros porteurs alexandrins, qui présentaient de 3,5 à 4,5 m de tirant d'eau, respectivement (BOETTO, 2010).
- 39 Les concentrations de céramiques retrouvées sur les fonds lagunaires ont été interprétées, notamment pour leurs cassures anciennes, comme des objets brisés lors de transbordement (SOLIER, 1965 ; BOUSCARAS, 1974 ; FALGUÉRA *et al.*, 2000 ; SANCHEZ *et al.*, 2011). Des zones de délestage (jonchère) ont été supposées par BOUSCARAS (1974) puis confirmées par les travaux d'ANTÉAS (2012 ; fig. 12). Ces observations paraissent confirmer l'hypothèse de transbordement de marchandises à Port-la-Nautique entre des navires maritimes et de petites unités permettant leur transport fluvial jusqu'au port de Narbonne. On a vu qu'au début de l'activité portuaire ceux-ci étaient limités à

des tirants d'eau maximum de 2,7 à 3,2 m, correspondant à des navires de moyenne capacité (1 000 à 3 000 amphores ; tonnage de 150 tonnes ; BOETTO, 2010). Au moment de l'abandon du port, la bathymétrie résiduelle entre 1 à 2 m ne permettait plus l'accès qu'aux petites unités et en ce sens, peut avoir concouru au déclin de l'activité portuaire. Si le dragage des bassins portuaires est un procédé largement utilisé dans le monde romain (e.g. MORHANGE et MARRINER, 2010 ; SALOMON *et al.*, 2016), Port-la-Nautique apparaît rapidement abandonné, peut-être au profit du développement du port d'embouchure de l'Aude canalisée, ou la colonne d'eau estimée est au minimum de 4 mètres (FAÏSSE *et al.*, 2017) ?

7. Conclusion

- 40 Bien que la vocation portuaire de la Nautique ait été mis en lumière dès le XIX^e siècle et que les découvertes archéologiques qui s'y sont succédé aient toujours souligné l'importance du site, celui-ci est aujourd'hui considéré comme un port relais (FALGUÉRA *et al.*, 2000) ou port occasionnel (SANCHEZ *et al.*, 2014). Dans une récente compilation cartographique des données archéologiques de l'ensemble du Narbonnais, CARAYON *et al.* (2018) mettent en évidence dès le début de la période romaine un réseau de ports organisés autour du système fluvio-lagunaire et connectés d'une part à Narbonne via l'Aude et les voies terrestres, d'autre part aux routes maritimes méditerranéennes. Plus de 60 sites portuaires ou impliqués dans une activité portuaire sont répertoriés entre le II^e siècle avant notre ère et le III^e siècle de notre ère, qui occupent toutes les composantes de la géographie du Narbonnais : cordon littoral et grau, île, rivage lagunaire, embouchure deltaïque, rivière et canal. À la lumière de cette synthèse, et bien qu'y soit attesté une des premières occupations portuaires du Narbonnais, Port-la-Nautique n'apparaît plus que comme une maille d'un vaste système de ports qui exploite toutes les potentialités portuaires naturelles et qui traduit l'activité très dense de « l'*emporio* de toutes les Gaules » (CARAYON *et al.*, 2018). Cette nouvelle carte archéologique montre également qu'une majorité de sites portuaires se trouvent sur les rivages occidentaux des étangs et que ceux-ci connaissent tous un déclin important à partir de la fin du II^e siècle de notre ère, tandis que les sites portuaires orientaux sont toujours occupés. Cette dichotomie géographique est peut-être également soulignée par la bathymétrie actuelle des étangs de Bages-Sigean qui montre clairement le colmatage prépondérant de leurs façades occidentales, sous le vent (IFREMER, 2004). La question de l'envasement de Port-la-Nautique conduisant à son abandon pourrait-elle se poser à l'échelle des étangs ? L'histoire du port de Narbonne demeure intimement géographique.

RÉSUMÉS

Les routes fluviales, lagunaires et maritimes de l'histoire du port de Narbonne se croisent au cœur des étangs narbonnais et s'inscrivent dans un cadre géographique mouvant qui impose à

son étude une approche géoarchéologique. Nous présentons ici l'étude du cas de Port la Nautique, situé vers l'extrémité nord des étangs narbonnais et dont l'archéologie a révélé l'intense activité portuaire qui s'y est déroulée entre le 1^{er} siècle avant et le 1^{er} siècle de notre ère. La compilation de 83 colonnes sédimentaires extraites au sein et autour de ce port antique permet de mieux appréhender l'évolution de ce rivage lagunaire occupé depuis l'Antiquité et d'apporter des indications paléo-hydrologiques sur le fonctionnement des étangs à cette période. Nos principales conclusions sont les suivantes :

- 1 - le toit du substrat marneux miocène décrit d'ouest en est correspond à une morphologie de vallon qui explique l'accessibilité du site depuis le plateau du Quatourze et a promu un secteur lagunaire profond à proximité d'un rivage rocheux également doté de sources d'eaux douces ;
- 2 - le niveau des étangs narbonnais est enregistré entre - 5 et - 5,6 m NGF vers 5500 avant notre ère et entre - 0,6 et - 0,3 NGF autour du changement d'ère ;
- 3 - les assemblages faunistiques traduisent un environnement lagunaire très ouvert aux influences marines durant l'antiquité. L'âge réservoir antique de la lagune est mesuré entre 400 et 550 ans, en cohérence avec celui du golfe du Lion actuel ;
- 4 - après l'antiquité, une phase de confinement du secteur par rapport au domaine marin correspond au compartimentage tardif des étangs narbonnais ;
- 5 - les périodes antiques et contemporaines sont caractérisées par un taux de sédimentation apparent moyen de $9 \pm 5 \text{ mm.an}^{-1}$ et $33 \pm 6 \text{ mm.an}^{-1}$, respectivement. La période intermédiaire est caractérisée par un taux moyen de $0,5 \pm 0,2 \text{ mm.an}^{-1}$, similaire au taux de sédimentation moyen apparent mesuré sur l'ensemble de la séquence lagunaire déposée depuis 7 500 ans (autour de $0,6 \text{ mm.an}^{-1}$). Ces deux phases de rapide exhaussement des fonds lagunaires sont mises en relation avec la présence de structures portuaires, dont le rôle protecteur face aux houles induit un rôle de piège à sédiments ;
- 6) durant l'occupation portuaire antique, la bathymétrie évolue entre 2,7 et 1 m à l'ouest et au centre et entre 3,2 et 2 m à l'est du site. La diminution de la hauteur d'eau disponible ferme l'accès de Port-la-Nautique aux navires de moyenne capacité et induit peut-être le déclin de son activité portuaire ;

Narbonne's port history is inscribed within a complex and labile fluvio-lagoonal geography. We present the case of Port-la-Nautique, located on the northern shores of Narbonne's lagoon. Archaeological studies have shown dense harbour activities between the 1st century BC and the 1st century AD. Eighty-three sedimentary sequences and geoarchaeological data have allowed to better understand the evolution of Port-la-Nautique shores, as well as Narbonne's lagoons palaeo-hydrology:

- 1 - topography of the miocene marly substratum presents a valley morphology which favored accessibility from the Quatourze plateau to relatively deep lagoon shores. Phreatic sources are also present at the site ;
- 2 - lagoon palaeo-level is recorded between - 5 and - 5.6 m NGF and between - 0.6 and - 0.3 m NGF at ca. 7500 and 2000 years BP respectively, according to sedimentological, biological and archaeological indicators ;
- 3 - assembly of fauna remains indicate during Antiquity a lagoonal environment largely open to the sea ;
- 4 - assembly of fauna also indicate that following antiquity the site undergoes a progressive confinement, likely linked to the natural compartmentalization of Narbonne lagoons ;
- 5 - roman and modern periods are characterized by (apparent mean sedimentation???) rate of $9 \pm 5 \text{ mm.an}^{-1}$ and $33 \pm 6 \text{ mm.an}^{-1}$, respectively, against a much lower $0.5 \pm 0.2 \text{ mm.an}^{-1}$ for the entire Holocene period. These two periods of relatively high sedimentation rate are tentatively related to the presence of harbour structures, whose protection against sea swell also induced a sedimentary trap ;

6 - during the site occupation, bathymetry evolved from 2.7 to 1 m in western and center areas and from 3.2 to 2 m in the east. The progressive diminution of the water column closed harbour access to mid-capacity boats and could have induced the decline of harbour activities at Port-la-Nautique in the second half of the 1st century AD.

AUTEURS

CLÉMENT FLAUX

Mosaïques Archéologie, Domaine de la Barthe, 34660 Cournonterral,
c.flaux@mosaiquesarcheologie.com

NICOLAS CARAYON

Ipsos Facto, 10 rue Guy Fabre, 13001 Marseille

CAMILLE FAÏSSE

CNRS, UMR 5140, Archéologie des sociétés méditerranéennes, Université Paul Valéry, route de Mende, 34199 Montpellier

MAX GUY

CNRS, UMR 5140, Archéologie des Sociétés Méditerranéennes, Université Paul Valéry, route de Mende, 34199 Montpellier

TIPHAINE SALEL

CNRS, UMR 5140, Archéologie des Sociétés Méditerranéennes, Université Paul Valéry, route de Mende, 34199 Montpellier

CORINNE SANCHEZ

CNRS, UMR 5140, Archéologie des Sociétés Méditerranéennes, Université Paul Valéry, route de Mende, 34199 Montpellier