HAL
open science

L'importance du lien historique paysage estuarien / patrimoine culturel comme élément de valorisation

Loic Ménanteau

To cite this version:

Loic Ménanteau. L'importance du lien historique paysage estuarien / patrimoine culturel comme élément de valorisation. L'importance du lien historique paysage estuarien / patrimoine culturel comme élément de valorisation, Oct 2005, Blaye, France. pp.77-100. hal-00266162

HAL Id: hal-00266162

https://hal.science/hal-00266162v1

Submitted on 21 Mar 2008

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Patrimoine et estuaires. Culture - Gestion intégrée - Développement (Actes du colloque international de Blaye, 5-6-7 octobre 2005), éditions Confluences, renaissance des cités d'Europe, Coll. "Des lieux et des hommes", p. 77-100.

L'importance du lien historique paysage estuarien / patrimoine culturel comme élément de valorisation

Loïc MÉNANTEAU
Géolittomer, UMR 6554 LETG CNRS et université de Nantes, Chemin de la Censive du Tertre, BP 81227, 44312 Nantes cedex 3 Courriel : loic.menanteau@univ-nantes.fr

À notre avis, il n'est guère possible d'étudier et de valoriser le patrimoine culturel des estuaires sans rien savoir sur leur évolution géomorphologique et la transformation historique de leurs paysages, ni, non plus, de connaître, de manière précise, leur histoire liée, directement ou indirectement, à la navigation et aux activités maritimes et portuaires. En effet, situés à l'interface de la mer et de la terre, les estuaires sont des milieux qui ont été marqués, au cours des derniers millénaires, et particulièrement depuis une cinquantaine d'années, par une forte et rapide dynamique, à la fois hydrosédimentaire et anthropique. Pour des milieux géographiques aussi spécifiques et mobiles, il est donc fondamental d'analyser l'histoire des paysages dans lesquels s'insère le patrimoine culturel. La fonction de nombreux éléments du bâti ancien (sites archéologiques, monuments, lieux d'habitation ou industriels, quais et cales, etc.) serait le plus souvent incompréhensible si une définition détaillée du lien historique les unissant à leur environnement estuarien n'était pas préalablement et clairement établie. Une telle optique estuarienne implique, pour les éléments du patrimoine culturel que l'on désire valoriser, une vision interdisciplinaire et une prise en compte de leur histoire environnementale antérieure. Dans ce but, il convient de disposer d'informations suffisantes sur des aspects comme les variations du drainage (rives des bras et des chenaux de marée), la dégradation des conditions nautiques, les aménagements hydrauliques et portuaires ou urbains. La mise en valeur d'un site patrimonial estuarien serait donc à envisager de manière globale, en transcendant la dichotomie habituelle entre patrimoines culturel et naturel, au lieu de les dissocier : l'architecte est tenu d'être également paysagiste et géoarchéologue.
Pour illustrer cette problématique, plusieurs exemples ont été choisis, la plupart correspondant aux estuaires de la Loire (Collectif, 1997) et du Guadalquivir (Rubiales *et al.*, 1985). Ces deux estuaires sont un symbole de l'ouverture sur le monde. L'océan Atlantique (Cunliffe, 2001), l'Amérique et l'Afrique ont joué un rôle considérable, pour ne pas dire primordial, dans leur histoire. Il en a résulté de nombreuses influences extérieures qui ont contribué à enrichir et à diversifier le patrimoine estuarien.

MÉTHODES ET TECHNIQUES D'UNE GÉOARCHÉOLOGIE ESTUARIENNE

Avant de fournir des exemples concrets, nous présenterons brièvement les méthodes et techniques de la géoarchéologie dans les zones côtières et, surtout, estuariennes (Ménanteau, 2004a). Cette nouvelle discipline se propose de *« retrouver le passé à partir du présent »* (Ménanteau *et al.*, 1983). Ses principaux objectifs scientifiques sont : l'analyse du milieu géographique actuel, à la fois naturel et anthropique, la corrélation des données environnementales avec les données archéologiques terrestres et subaquatiques, et, la confection de cartes synthétiques en couleurs (avec utilisation de SIG) afin de pouvoir reconstituer les paysages à des moments donnés et y intégrer les informations du patrimoine culturel (archéologiques, monumentales, historiques et autres). Dans l'étude environnementale, certains aspects doivent être pris en compte de manière prioritaire : la nature et la morphologie des fonds estuariens, l'hydrologie (Vanney, 1970), le tracé des anciennes rives, l'érosion et la sédimentation, côtières et continentales, et le paléodrainage des zones alluviales.

Elle fait appel à diverses techniques, complémentaires, mises en œuvre à différentes échelles : télédétection (spatiale et aérienne), mesures électroniques *in situ* (relevés en 3D au

GPS différentiel, spectroradiométrie, prospection géophysique, etc.), carottages, sondages archéologiques, datations, etc. (ex. Alonso Villalobos *et al*., 2003 ; Boujot *et al.*, 1998 ; Cassen *et al*., 1999, 2001). Ces techniques doivent être complétées par une analyse critique des sources écrites et de la cartographie ancienne (Ménanteau & Vanney, 1997 ; Ménanteau *et al.*, 2002), laquelle peut être corrigée géométriquement et géoréférencée si elle est suffisamment précise ou à grande échelle, ce qui autorise une comparaison de leurs tracés avec ceux des cartes actuelles. La mise en corrélation des informations ainsi obtenues, avec, d'une part, le milieu géographique actuel et, d'autre part, les découvertes archéologiques, est une source importante de connaissances et d'interprétation (Ménanteau & Geffray, 2004). Elle permet, entre autres, de déterminer les variations des lignes de rivages et des berges estuariennes (Ménanteau, 1983) et, surtout, de préciser les anciennes conditions nautiques, ce qui facilite la localisation de ports aujourd'hui disparus, tout en expliquant leur fonction.
Ces techniques ont été appliquées avec succès dans le cadre de recherches (*Projet Costa*) menées en Andalousie sur les estuaires atlantiques et méditerranéens (Arteaga & Hoffmann, 1999). Dans le cas de l'estuaire de la Loire, la combinaison des techniques déjà expérimentées avec celles pratiquées dans les marais du Guadalquivir (Arteaga & Roos, 1995 ; Arteaga, Schulz & Roos, 1995 ; Schulz *et al.*, 1995) et dans la baie de Cadix (Arteaga *et al.*, 2001) rend envisageable d'envisager une étude scientifique renouvelée de l'estuaire (Arteaga & Ménanteau, 2004).

L'INSERTION DU PATRIMOINE CULTUREL DANS DES PAYSAGES SOUMIS À UNE FORTE DYNAMIQUE : LA NÉCESSITÉ D'UNE DÉMARCHE GÉOARCHÉOLOGIQUE

Le point de départ de cette réflexion est donné par une lecture géoarchéologique du paysage actuel. En prenant la route qui unit les villes de Trebujena à Sanlúcar de Barrameda (Andalousie, Espagne), on suit la bordure continentale des marais de rive gauche du Guadalquivir. Sur la droite apparaît brusquement un promontoire rocheux, modelé dans les niveaux gréseux des marnes blanches (*albarizas*) du Miocène supérieur et s'avançant sur le marais (*marisma*) : le Cerro del Palmar (79 m). Avec nos « lunettes » de géoarchéologue, ce promontoire se transforme aussitôt en un ancien cap marin bordé de hautes falaises et le marais en surface recouverte autrefois par la mer. Avec davantage d'attention, notre œil pourrait même arriver à distinguer un navire antique voulant doubler le cap avant de remonter un étier mettant alors à profit la marée montante (Ménanteau, 1978). Cette vision ne ferait que corroborer les textes des auteurs anciens, comme Strabon, Rufus Festus Avienus, Mela ou Pline l'Ancien. Actuellement, du fait de la transformation radicale par l'homme des paysages estuariens, les anciennes cités portuaires, ibériques et romaines, de la rive gauche du Guadalquivir sont bordées directement par les cultures irriguées des marais poldérisés (Moral Ituarte, 1991), ce qui empêche une bonne compréhension du système portuaire estuarien (Ménanteau, 1978). Une photographie prise à Aznalcázar, au nord des marais du Guadalquivir, illustre, pour la période post-médiévale, la profonde et rapide modification de la relation entre patrimoine bâti et drainage estuarien. Les piles du pont arabe qui, à cet endroit, enjambait le Río Guadiamar sont en grande partie enfouies sous les alluvions et seules en « émergent » les voûtes de ses arches en ruines ; juste à l'amont, le cours d'eau a laissé place à un champ labouré.

La détermination des phases successives de formation géomorphologique des marais du Guadalquivir (Rodríguez Ramírez, 1998) et leur corrélation avec l'implantation des sites archéologiques, de différentes périodes chronologiques, a révélé les liens qui ont été tissés entre la fonction de ces sites et le paysage estuarien. L'observation sur des photographies aériennes, verticales et obliques, du site de la cité ibérique et romaine d'*Ebora* (Cortijo de Ebora, Sanlúcar de Barrameda) met en évidence la rupture du lien qui l'unissait à la mer et, plus précisément, au *Lacus ligustinus* (nom de la lagune côtière occupant, dans l'Antiquité,

les marais actuels). Qui pourrait croire, en regardant ces documents, où *Ebora* est cerné par un marais drainé et mis en culture que c'était à l'époque antique une importante cité portuaire, que Pline l'Ancien vantait, par ailleurs, pour la qualité de ses huîtres. Une photographie aérienne oblique a permis de détecter des traces de constructions à El Alventus (Trebujena), à environ cinq kilomètres au nord-est d'*Ebora*. D'une période plus récente, le XIe siècle, le site, établi en lisière du marais, devait posséder également une fonction portuaire, ce qui indique une permanence à cet endroit de conditions nautiques favorables bien au-delà de l'Antiquité. Les alluvions du marais déposées au devant de l'ancien rivage marin recèlent sans doute les preuves tangibles de cette fonction disparue.

L'importance stratégique des sites estuariens ne peut se comprendre sans une connaissance de la paléogéographie. Le site de la Estacada de Alfaro à la Puebla del Río est à cet égard un bon exemple. Au contact entre la Ribera, vallée étroite qui forme la tête de l'estuaire du Guadalquivir (et où se trouve Séville), et les marais du même nom, convertis en rizières depuis les années 1920, il était occupé, avant sa destruction par l'urbanisation, par un vaste champ de silos (environ 500, sur une superficie 4,38 ha), dont une partie devait servir à la production de sel marin par des procédés ignigènes (Cassen *et al.*, 2004). Une telle importance ne s'explique que par sa position géographique exceptionnelle qui, à elle seule, en justifiait la protection.

Importance stratégique des sites estuariens. La Puebla del Río (site archéologique de la Estacada de Alfaro avant son urbanisation, cercle rouge) et Coria del Río (antique *Caura*) au contact de la vallée du Bas-Guadalquivir et des marais éponymes. Ph. aérienne oblique L. Ménanteau, 26-05-1979.

La multiplication des datations des flèches et des cordons sableux s'avère utile pour affiner chronologiquement les étapes de fermeture des lagunes côtières. Ainsi, la datation des cordons sableux de la Marismilla et de la Algaida qui encadrent l'embouchure actuelle du Guadalquivir a contribué à préciser leur mise en place du IIe au XIe siècle ap. J.-C. (Rodríguez Ramírez, 1998). Grâce à la photo-interprétation, ces données peuvent être corrélées avec les

anciennes positions du lit estuarien, décelables par la microtopographie du marais (dépressions palustres, *lucios*, et levées estuariennes, *paciles*). L'évolution des deux rives de la *Broa de Sanlúcar* est sans aucun doute l'une des plus rapides du littoral espagnol. Au nord, les sables apportés par la dérive littorale dirigée nord-ouest/sud-est ont été à l'origine d'un élargissement considérable de la plage (Playa del Inglesillo). Ainsi, la Torre de San Jacinto, tour-vigie (*torre de almenara*) construite en bordure de la mer vers 1590, sur ordre du roi Philippe II (Mora Figueroa, 1981), se retrouve actuellement à une distance de plus de 600 m de celle-ci. Plus inquiétant, elle est menacée d'être ensevelie sous les sables d'un front dunaire ! Entre la tour et la plage actuelle, les sables ont recouvert plusieurs hauts-fonds rocheux qui formaient la Punta del Cabo, figurée sur plusieurs cartes anciennes et délimitant le nord du Canal de los Ingleses (chenal des Anglais). La rive qui correspond à la Punta de Malandar (pointe du Mal-Aller), ainsi nommée par les navigateurs en raison de leurs difficultés à franchir la Barra de Sanlúcar (Ménanteau, 2004b), a, au contraire, été érodée par les eaux du Guadalquivir. Son recul a causé la disparition de la Torre de San Fernando (XVIIIe siècle), et même, de trois fortins édifiés en ... 1940 ! Les autres tours-vigie qui jalonnent toute la côte sont d'excellents marqueurs de la rapidité de la variation historique du trait de côte, caractérisée par une régularisation progressive du littoral.

Un autre point est, à nos yeux, capital, car il concerne les spécificités de l'évolution historique des estuaires. Toute recherche géoarchéologique en milieu estuarien devrait obligatoirement tenir compte de leurs dynamiques longitudinale et transversale :

- Longitudinale, en fonction des fluctuations historiques du point extrême de remontée de l'onde de la marée dynamique. L'estuaire de la Loire commence t-il à Nantes ? Vers le milieu du IXe siècle ap. J.-C., la tête de l'estuaire n'était-elle pas située à plus de quarante kilomètres en amont de cette ville puisque les vikings, selon des chroniques contemporaines (Moine Adrevaldus), installent alors un camp de base sur une île au pied de l'abbaye de Saint-Florent-le-Vieil (Maine-et-Loire). Elle se déplace après le Moyen Âge, en raison de l'ensablement accéléré du lit du fleuve, dont l'ampleur du phénomène est, pour une large part, due à l'homme, lequel, par son action dans le bassin versant (déboisement, cultures) a provoqué une érosion des sols et un surcroît d'apport sableux. Elle migre ensuite vers l'amont, par suite des prises de sable, de la suppression de seuils rocheux (comme en 1976, celle, partielle, du seuil de Bellevue), de la rectification et de l'approfondissement du chenal estuarien (Barbaroux, 1981). De nos jours, en période d'étiage associée à un fort coefficient de marée, la marée dynamique fait ressentir ses effets, pour la première fois depuis plusieurs siècles, jusqu'à quatre kilomètres en amont de la ville d'Ancenis.

Sur le Guadalquivir s'est produite une évolution similaire. Au début de notre ère, le géographe grec Strabon décrit les effets de la marée à Alcala del Río (*Illipa*), située à une vingtaine de kilomètres en amont de Séville. Lors d'une pleine mer de vives eaux, les soldats romains *« qui étaient là »* pouvaient, depuis les berges, *« y puiser de l'eau sans se déplacer »* (Livre III, 5-9). À l'époque moderne, les coupures de méandres (*cortas*) effectuées depuis 1795 (Corta de la Merlina) sur le bas cours du Guadalquivir ont réduit d'une cinquantaine de kilomètres la distance de Séville à la mer. Cette rectification et l'approfondissement du lit estuarien ont été à l'origine d'un gain du marnage de 0,75 m depuis la fin du XIXe siècle (Vanney, 1970).

Les découvertes archéologiques au fond des étiers confirment une pénétration plus grande de l'influence des marées. Ainsi, le géographe grec Strabon écrivait à propos des étiers ,: *« Elle (la Turdétanie) doit aussi cette facilité aux fleuves et à ces étiers dont j'ai dit plus haut qu'ils ressemblent à des fleuves et qu'ils sont comme ceux-ci accessibles à la navigation à partir de la mer, non seulement pour de petites embarcations, mais aussi pour de grands bâtiments et cela jusqu'aux villes de l'intérieur des terres.»* (Livre III, 2-4 ; Lasserre, 1966, p. 33). Il définit les étiers comme *« certaines dépressions que la mer remplit à marée haute et*

qui permettent aux bateaux de remonter comme par une rivière à l'intérieur des terres et jusqu'aux villes bâties sur leur pourtour ». Il ajoute plus loin, en élargissant ses propos aux estuaires de la Basse-Andalousie actuelle : *« Quant ils eurent reconnu la nature de ces lieux et qu'ils se furent rendus compte que les étiers assuraient les mêmes services que les fleuves, les habitants fondèrent sur ses rives, comme sur celles des fleuves, des villes puissantes et divers autres établissements. Ce sont notamment Asta* (Mesas de Asta) *et Nabrissa* (Lebrija), *Onoba* (Huelva), *Ossonoba* (Faro), *Maenoba, et quantité d'autres. »* (Livre III, 2-5 ; Lasserre, 1966, p. 35). Lors du flux, les bateaux pouvaient, sur une vingtaine de kilomètres, remonter l'étier d'Asta et Nabrissa jusqu'à atteindre la cité antique d'Asta Regia (Las Mesas de Asta, Jerez de la Frontera), devant laquelle la voie romaine *Via Augusta* barrait transversalement l'étier. Un sondage archéologique a permis d'en lever une coupe transversale (Ménanteau, 1978). Fossilisée par une couche de limons d'un mètre d'épaisseur, la chaussée servait aussi de quai, comme le rappelle toujours le toponyme El Muelle (Le Quai). Lors du creusement, en 1958, d'un collecteur dans la Marisma de las Mesas, les ouvriers mirent à jour les restes d'une embarcation datée du VIe siècle ap. J.-C., à seulement une vingtaine de mètres en aval du Muelle. Cette découverte fortuite confirme la véracité des écrits de Strabon (Ménanteau, 1978). Le dégagement de la voie romaine / quai et la prospection des alluvions déposées contre son flanc nord (celui où accostaient les navires) seraient sans doute à l'origine de découvertes importantes sur le commerce maritime antique.

Par ailleurs, dans les embouchures, la sédimentation a fait progresser l'estuaire externe sur la mer et créé des barres dangereuses à franchir par les navires (Vanney, 1977 ; Ménanteau, 2004b). Ces protubérances sédimentaires et rocheuses font partie intégrante de l'espace géoarchéologique des estuaires (Ménanteau, 2002). Les têtes de roches, les écueils, les bancs sableux et vaseux, les chenaux rectilignes ou sinueux qui les constituent ont été les témoins majeurs de la navigation à travers les siècles et doivent faire l'objet de mesures de protection patrimoniale.

- Transversale, cette dynamique est la conséquence de la création d'un chenal de navigation unique au tracé quasi artificiel, et de l'aménagement hydraulique (drainage agricole, poldérisation) des marais estuariens. Les paléoports de l'estuaire de la Loire, qu'ils soient reliques ou fossiles, sont dus au colmatage naturel ou à la fermeture des autres bras estuariens empruntés précédemment par la navigation (Hérubel, 1932). Ils sont le témoin de la dégradation des conditions nautiques et du bouleversement des paysages estuariens par suite de l'évolution naturelle (Rodríguez Ramírez, 1998) et des aménagements successifs réalisés par l'homme (Moral Ituarte, 1991), ce qui aboutit à une réduction considérable de la largeur du lit mineur. La chenalisation du Bas-Guadalquivir, avec les *cortas* (coupures de méandre), a isolé les anciens bras (Brazo del Este et Brazo de la Torre) qui enserraient les îles, Isla Mayor et Isla Menor, en leur enlevant leur fonction hydrologique (Ménanteau & Vanney, 1985). La magnitude des changements hydrologiques et paysagers du Bas-Guadalquivir sont visibles en confrontant un plan ancien daté de 1720, *Plano y Descripcion del famoso Rio Guadalquivir (…)* avec la composition colorée d'une image du satellite Landsat 7 TM acquise le 12 novembre 1991.

Dans l'estuaire de la Loire, l'équilibre physique et les paysages (Gras, 1981 ; Verger, 2005 ; Vigarié *et al.*, 1996) ont été gravement altérés depuis le milieu du XVIIIe siècle. Les travaux des ingénieurs des Ponts et Chaussées (en particulier ceux menés par Magin, en 1756-1768, et Alexandre Lemierre, en 1834-1840, pour le secteur entre Nantes et Le Pellerin, et, plus tard, par Lechalas pour le secteur Donges-Nantes) ont provoqué la disparition d'îles, le comblement des bras morts et des chenaux (étiers), l'artificialisation d'un unique chenal de navigation et son déplacement au nord, soit, au total, un changement radical du paysage (Barbaroux, 1981 ; Le Maître & Ménanteau, 1997 ; Fleury, 1997). Cette évolution est attestée par la perte du caractère fonctionnel des quais et des cales des ports reliques (Le Maître &

Lemerle, 2004). On constate que ces travaux ont été réalisés à des fins exclusivement portuaires et économiques, mais sans une vision synoptique intégrant les patrimoines naturel et culturel, et ont, de ce fait, contribué à "dénaturer" l'espace estuarien (Barbaroux, 1981). À cela s'est ajouté le drainage des marais à des fins agricoles (Le Maître, 2000, 2001), dont les éléments de l'aménagement hydraulique anciens (canaux, écluses, etc.) font maintenant partie du patrimoine culturel. Il en est de même pour le Bas-Guadalquivir où, depuis 1918, plus de 50 000 hectares de marais ont été poldérisés et convertis en rizières ou en cultures irriguées (Moral Ituarte, 1991).

Des canaux latéraux ont été creusés pour éviter les problèmes croissants de navigation dans le lit estuarien. Tel est le cas, au sud de celui de la Loire, du canal de la Martinière ou canal maritime de la Basse-Loire (L=15 km), construit entre 1882 et 1892 (ingénieur Joly), puis abandonné pour la navigation en 1913 (Vézier-Vauthier & Podeur, 1993 ; Vézier-Vauthier, 1997). Pour les mêmes raisons, en 1971-72, on achève sur la rive gauche du Guadalquivir les premiers tronçons du projet de canal Sevilla-Bonanza.

Cette dynamique latérale impose, d'un point de vue scientifique, que l'on intègre dans l'espace estuarien toute la plaine alluviale qui a été submergée au maximum de la dernière transgression marine (il y a environ 6000 ans ; Prigent, 1974) ainsi que ses bordures continentales. C'est le seul moyen de comprendre la fonction maritime ou fluvio-maritime des sites archéologiques estuariens. L'espace estuarien patrimonial ne doit pas se réduire au chenal artificiel de navigation, il doit inclure une dimension paléogéographique. La cartographie de ce chenal, des limites de la plaine alluviale et des paléoports (Le Maître & Ménanteau, 1997), met en évidence un fait essentiel : la plupart des sites portuaires anciens ne sont pas localisés sur les rives du lit estuarien actuel, rectifié et unique, mais au contact du lit majeur, sur les rives d'anciens bras ou chenaux, quelquefois peu détectables, comme dans le cas de l'abbaye de Buzay. Leur implantation s'est effectuée en fonction des conditions nautiques qui ont existé à diverses époques dans la plaine alluviale. Les paléoports de Cordemais et de Port-Launay (Couëron) sont des exemples spectaculaires de ces variations de l'hydrographie estuarienne : le site portuaire du premier a glissé du nord au sud entre le moyen âge et le XIXe siècle (Le Maître & Kérouanton, 1996 ; Le Maître & Ménanteau, 1998) et, pour le second, seul l'alignement rectiligne de ses maisons indique qu'il s'agit de constructions bordant un quai au XVIIIe siècle, car l'ancien bras a totalement disparu. À 500 m plus en aval, sur le site de l'Arête, comparable par sa situation stratégique avec celui de la Estacada de Alfaro (Puebla del Río) dont nous avons parlé plus haut, le contraste est frappant entre la double cale du XVIIe siècle de la Pierre Tamis et la prairie broutée par les vaches qui s'étend devant elle : il est difficile d'imaginer que de gros navires venaient y mouiller plusieurs siècles plus tôt. Les cartes de répartition des sites archéologiques sur le pourtour des marais du Guadalquivir pour cinq périodes chronologiques (néolithique, chalcolithique et âge du bronze, bronze final et âge du fer ancien, époque turdétane et époque romaine) sont particulièrement significatives. Les sites se concentrent le long de l'ancien rivage marin et des étiers. Aucun d'entre eux, à l'exception de ceux de Coria del Río (Caura) et la Puebla del Río (les deux à la sortie de la Ribera) n'est localisé sur les rives du lit estuarien actuel. Le site romain de Las Playas (Lebrija), découvert au devant de la falaise morte délimitant les marais de rive gauche du Guadalquivir, est un exemple démonstratif de cette dynamique latérale. Une image du satellite SPOT 2 du 21-09-1993, acquise dans des conditions propices à la détection du paléodrainage (dans ce cas, pluie d'orage survenue après plusieurs mois de sécheresse) a permis de déceler, sous les cultures des polders aménagés (S.B. XI), le tracé d'un ancien chenal principal de marée, le Caño Gordo, et de constater que le site archéologique était localisé sur la rive gauche et concave de l'un de ses méandres. Sur le même site furent identifiées les traces de canaux de drainage antiques (avec conduits en céramique), et, parmi d'autres vestiges, une citerne d'eau douce que la nature saumâtre des eaux du chenal de marée

avait rendu indispensable (Ménanteau, 1978 ; Arteaga, Ménanteau, 2004). Il est regrettable que les terrains du site aient été aplanis pour les mettre en culture et l'ensemble détruit, car, du fait de sa liaison passée avec l'estuaire, il avait pour nous une valeur supérieure à un autre site « classique » de l'intérieur des terres. Autre exemple, celui de l'ancien sanctuaire de Phosphoros, au nord de Sanlúcar de Barrameda : isolé dans les sables de la pinède de la Algaida, sa fonction est inconcevable sans un accès direct par bateau. En effet, sinon, comment peut-on y expliquer la découverte de quinze mille ex-voto (dont une grande partie provenait de Grèce, de l'Étrurie et de l'Égypte) déposés en offrandes par les navigateurs entre 500 et 200 ans avant notre ère ? Seules la détermination des positions de la ligne de rivage dans l'Antiquité et la reconstitution du paléodrainage (ex. traces visibles d'un ancien chenal de marée, le Caño de los Cardales, sur une photographie aérienne verticale de l'US Air Force prise le 7 novembre 1956) peuvent apporter une explication à ce problème. Il en est de même pour le site musulman portuaire de Shaltish (IXe-XIIIe siècles) localisé sur un ancien îlot de la barre de Huelva, El Almendral (nord de l'Isla Saltés). Le cycle accumulation / érosion des berges doit également être pris en considération : c'est au recul (30 m en 20 ans) de la berge à La Puebla del Río, sur la rive droite du Guadalquivir, que l'on doit la découverte en juin 1970 de l'épave d'une embarcation médiévale.

Quant à l'estuaire de la Loire, la prospection y a été menée jusqu'à présent sans tenir compte de la paléogéographie estuarienne, ce qui explique les anomalies constatées dans la répartition des sites archéologiques, en particulier les romains et les médiévaux (Ménanteau & Mouchard, 2004). On remarque que le contact entre la plaine alluviale et la bordure continentale (reporté sur une image du satellite Spot 3 du 13-10-1995) est très découpé et complexe. Son tracé détermine l'existence de baies (ex. celle de Rouans et Vue), d'anses, de caps et de promontoires, de goulets, d'îles et d'îlots. En face de Nantes, sur la rive sud, le vaste site romain de *Ratiatum* (Rezé) a une grande valeur géoarchéologique : sa position et le rôle portuaire fondamental qu'il a joué dans les échanges commerciaux à l'époque antique (Pirault & Guitton, 2001) ne s'expliquent que par sa localisation en bordure d'un ancien bras estuarien aujourd'hui disparu. Devenu résiduel à l'époque moderne, mais aux traces (le Seil) toujours reconnaissables sur une exceptionnelle photographie aérienne verticale de 1923, ce bras, comparable à celui de Pirmil, est de nos jours recouvert par les bâtiments de la zone commerciale d'Atout Sud, les parkings et les infrastructures routières (rocade sud). Un chantier-école d'archéologie de l'université de Nantes, lancé en 2005 sur le quartier Saint-Lupien, a pour principal objectif de mieux comprendre le contact entre *Ratiatum* et la Loire. Une conclusion s'impose : l'inventaire du patrimoine archéologique estuarien doit se faire en fonction des anciennes configurations géographiques et non pas seulement en fonction des limites administratives territoriales : une démarche géoarchéologique est absolument nécessaire.

Une troisième dynamique, souvent négligée, est à prendre en considération : la dynamique **verticale**. Du fait du rôle éminent joué par les estuaires, comme ceux du Guadalquivir et de la Loire, dans l'histoire et le commerce maritime, l'une de leurs grandes richesses culturelles est constituée par leur patrimoine archéologique subaquatique.

Une recherche sur ce type de patrimoine dans les estuaires du Guadalquivir et de la Loire, ou d'autres fleuves et rivières côtiers, doit être globale et interdisciplinaire, et faire appel à des techniques et à des méthodes variées, adaptées à ce type de milieu. Son objectif ne doit se limiter à la découverte d'une épave mentionnée dans une liasse d'archives, mais d'étudier un ensemble géographique où de nombreux restes d'embarcations et d'objets appartenant à des époques successives se superposent et se mêlent. Le comblement des baies et des chenaux, l'accrétion des plages, la turbidité des eaux sont autant de phénomènes pouvant rendre inadéquates les méthodes classiques de l'archéologie sous-marine, ce qui rend nécessaire le développement d'un véritable savoir-faire estuarien en la matière, accompagné par les

infrastructures et les équipements techniques appropriés. Ainsi, la détection avec un sonar à balayage latéral ne peut donner des résultats probants que sur les fonds en voie d'érosion ou peu soumis à la sédimentation, car cette technique fournit seulement une image du fond. Pourtant, il est maintenant possible de détecter les épaves enfouies, en dessous des fonds actuels, jusqu'à une vingtaine de mètres dans les alluvions, et de connaître la stratigraphie des sédiments et la morphologie du substrat ; cette opération s'effectue à l'aide d'un pénétrateur de sédiments, qui peut être configuré pour travailler dans des eaux profondes de moins d'un mètre de profondeur (ex. sur les vasières des estuaires), et a déjà donné de nombreuses preuves de son efficacité sur les rivages caraïbes de l'Amérique du Nord (Guarin *et al.*, 2004). Ajoutons que ces techniques peuvent être combinées avec un GPS différentiel permettant de localiser, avec une précision centimétrique (en x, y et z), et, si besoin est, avec le recours complémentaire à une sonde, les différentes anomalies décelées, sans oublier la drague archéologique dont l'intérêt a été démontré il y a une trentaine d'années dans l'estuaire de la Rance (fouilles du mouillage de la rade de Solidor ; Langouët, 1978, p. 5-8).

Dans les estuaires comme celui de la Loire, les alluvions (Ottmann *et al.*, 1968) ont fossilisé et gardé en leur sein de nombreux vestiges (dont des habitats du néolithique et de l'âge du bronze d'une très grande richesse, parfois à 8 m sous le zéro de l'étiage actuel) et objets archéologiques (Poissonnier, 1999 ; Ménanteau & Poissonnier, 2002). Parmi les éléments patrimoniaux peu étudiés des estuaires, les mouillages sont à signaler pour leur fort intérêt scientifique. Dans l'estuaire de la Loire, ceux de la Petite-Rade, de la Grande-Rade et des Quatre-Amarres, situés devant Paimbœuf, avant-port de Nantes aux XVIIe et XVIIIe siècles, et celui plus en aval de la Rade de Mindin (Hérubel, 1932 ; Lorin *et al.*, 2004) possèdent d'immenses potentialités archéologiques, mais, malgré leur extraordinaire fréquentation, liée en particulier au commerce transatlantique (Ducoin, 1993 ; Jeulin, 1929), ils n'ont encore fait l'objet d'aucune recherche archéologique ni de mise en valeur culturelle (ex. création d'un musée thématique à Paimbœuf). Situé entre Paimbœuf et Mindin, les abords de l'îlot Saint-Nicolas (Lorin *et al.*, 2004), qui est longé par l'ancien chenal de navigation, aujourd'hui envasé, mériterait une attention particulière.

Parmi les nombreuses épaves de navires inventoriées (Ducoin, 1993 ; Lorin *et al.*, 2004), plusieurs ont été détectées dans l'embouchure de la Loire. Une seule extraction, partielle, d'une épave a été faite. Elle est survenue lors de dragages réalisés en 1969 pour le port autonome de Nantes-Saint-Nazaire, lesquels ont provoqué sa destruction, à l'exception des canons ramenés à Nantes sur une barge puis dispersés dans la région (château de Nantes, Paimbœuf, Les Sables d'Olonne, …). Il s'agissait de l'épave du vaisseau de guerre français (70 canons), le Juste, qui fit naufrage en 1759, après la bataille des Cardinaux (Lorin, 2004). L'absence d'un programme spécifique et de laboratoire régional pour traiter les bois gorgés d'eau reflète une grande timidité administrative et politique, voire un certain degré d'insensibilité, vis-à-vis de ce type de patrimoine. Les grandes difficultés éprouvées par les services de la DRAC des Pays de la Loire pour conserver les nombreuses embarcations monoxyles découvertes dans la Loire (Ménanteau *et al.*, 2001 ; Beaudouin, 2004) et le cours du haut Brivet, traduisent bien la médiocrité de la situation actuelle.

Un diagnostic presque similaire peut être fait pour l'estuaire du Guadalquivir, car rien n'y a encore été effectivement entrepris. Cependant, le Gouvernement régional de l'Andalousie (Junta de Andalucía) a créé à Cadix un Centro de Arqueología Subacuática (Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico), dont les locaux réutilisent l'ancien balnéaire de la Caleta. Doté de moyens importants en personnel et en matériel, ce centre a apporté une grande dynamique à l'archéologie sous-marine andalouse. L'un des secteurs géographiques où des interventions seraient prioritaires est la Barra de Sanlúcar qui est sans conteste l'un des points les plus dangereux de la Carrera de Indias entre l'Espagne et le Nouveau Monde. En quelques siècles, la *Barra* se convertit en un véritable cimetière d'épaves de navires (Lakey, 1987). Les

archives révèlent qu'entre 1550 et 1650, les naufrages qui s'y sont produits ont dépassé en nombre ceux survenus au large de Las Matanzas (Cuba), de Veracruz (Mexique), des Bahamas et dans le golfe du Mexique (Chaunu, 1959-1960). Les naufrages de navires continuèrent, après la perte par Séville du *Monopolio* en 1717 (Girard, 1932), jusqu'à la seconde moitié du XIXe siècle, c'est-à-dire jusqu'à la généralisation de la navigation à vapeur. L'ingénieur Canuto Corroza (1859), désireux de justifier l'intérêt du canal qu'il avait prévu pour éviter la barre, en effectua un recensement très précis pour la période de 1740 à 1854. Le chiffre qu'il livre est impressionnant : 218, soit une moyenne de près deux naufrages par an !
Une telle situation résulte pour une grande part de facteurs d'ordre physique. Comme il a déjà été dit plus haut, l'archéologue doit réunir des informations précises sur la morphologie des fonds, la dynamique des eaux de l'estuaire, les changements climatiques et l'évolution des rives. Il est aussi nécessaire qu'il mette en relation les données du milieu physique avec les techniques de navigation et l'architecture navale (Serrano Mangas, 1985, 1991, 1992) et, en définitive, qu'il réalise une étude très fine de géographie historique avant d'y entreprendre des recherches purement archéologiques.

LA CORRÉLATION PATRIMOINE CULTUREL / PAYSAGE ESTUARIEN COMME ÉLÉMENT DE VALORISATION

Des exemples plus précis, correspondant aux estuaires de la Basse-Andalousie et de la Loire, sont fournis pour donner des éclairages complémentaires à la problématique présentée antérieurement.

L'anse de Sanlúcar de Barrameda, à l'embouchure du Guadalquivir

Sur la rive gauche de l'embouchure du Guadalquivir, la ville médiévale de Sanlúcar de Barrameda, conquise en 1264 et dont l'enceinte fortifiée rectangulaire fut édifiée à la fin du XIIIe siècle, dominait une anse délimitée par une falaise marine. Elle devint l'avant-port de Séville au temps de la Carrera de Indias (Chaunu, 1959-1960) et joua un rôle éminent dans les découvertes et le commerce maritimes. Son port fut le lieu d'appareillage des navires de Christophe Colomb pour son troisième voyage aux Indes occidentales (en 1498), celui du départ et de l'arrivée du premier tour du monde - une des aventures les plus audacieuses de l'histoire de la navigation, commencé par Ferdinand Magellan le 20 septembre 1519 et achevé par le 10 septembre 1522 par Juan Sebastián El Cano et dix-huit survivants.
Plusieurs documents attestent la profonde et rapide modification du tracé de la rive bordant le pied de cette falaise. Le nom de *Puerto de la Foz* (port de la Faucille), donné au port médiéval de Sanlúcar en raison de la forme de l'anse, apparaît comme contradictoire avec le tracé rectiligne de la rive actuelle. La situation des anciens chantiers navals, les *atarazanas*, du Duc de Medina Sidonia dans la rue de la Chanca, au pied du château de Santiago, le nom de Cuesta de la Mar attribué à la Cuesta de Belén sont autant d'indices de l'existence d'un rivage marin ourlant la base du versant de la falaise limitant le *barrio alto* de Sanlúcar. L'écrivain espagnol Agustín de Horozco apporte en 1598 un témoignage de grande valeur (traduction du texte en français) sur la création, à partir de 1520, d'un nouveau quartier de la ville (*barrio bajo*) dont les sols ont été conquis sur la mer (sans doute l'estran) et qu'un magnifique dessin du flamand Anton Van Winghaerde montre presque achevé en 1567 :
« La meilleure zone de peuplement de la ville est représentée par les constructions réalisées pendant les soixante-dix dernières années sur les pentes de la colline ; le centre urbain se déplaça de l'ancienne ville vers le rivage de la mer qui recula et se retira de toute l'étendue de cette nouvelle ville. En effet, auparavant, le flot maritime et ses marées arrivaient à l'escarpement de la colline.
Parmi les vieilles gens, beaucoup ont connu cet endroit encore recouvert par les eaux, où les bateaux arrivaient pour s'arrimer aux contreforts et soubassements du jardin du palais des

ducs de Medina Sidonia (dont c'est la ville), situé presque au bas de l'escarpement. Et pour ma part, depuis dix-huit ans, j'ai vu de nombreuses et belles demeures et de vastes rues là où la mer baignait et recouvrait le terrain ... ».

Le comblement naturel et anthropique de l'anse de Sanlúcar (Ménanteau, 1978), zone interne de la « faucille », s'est accompagné d'une forte érosion de la Punta del Espiritú Santo, qui le délimite au sud-ouest (Ménanteau, 1983). Un témoin spectaculaire de son recul est le Castillo del Espiritú Santo. Fortification construite en 1588 à l'extrémité de la pointe pour contrôler l'embouchure du Guadalquivir, elle menaçait déjà de tomber en ruines au milieu du XVIIIe siècle, ce qui obligea à la renforcer en 1770, mais cela se révéla insuffisant. L'érosion côtière a depuis gommé toute trace des vestiges encore visibles sur les cartes postales des années 1900. Au total, l'évolution de la rive sud se caractérise par une régularisation progressive marquée par le comblement d'une anse et le recul d'un cap. Ce phénomène a certainement joué un rôle dans la substitution du port de Bonanza (ou Zanfanegas) à celui de Sanlúcar dans la première moitié du XVIIe siècle. La baie ensablée puis urbanisée a servi de mouillage à de nombreux navires dont certains y ont fait naufrage. Leurs épaves gisent sûrement sous la voirie de la ville basse, de ses installations touristiques ou de ses immeubles d'habitation. Six cents mètres séparent aujourd'hui le rivage marin du Moyen Âge de la rive estuarienne du début du XXIe siècle !

Aux valeurs monumentales du donjon du château de Santiago, édifié en 1477-1478 sur le revers de la falaise marine, nous voudrions ajouter un élément supplémentaire dans la catégorie patrimoine immatériel. Un événement, de caractère éminemment maritime et symbolique, s'y est produit à la fin du XVe siècle ? C'est de sa partie haute que pour la première fois de sa vie la reine d'Espagne Isabelle la Catholique a vu la mer, une mer qui, à l'époque, baignait le pied de la falaise morte actuelle. La Calle de los Bretones (rue des Bretons) est un autre exemple. Au milieu du XVe siècle, la Puerta del Mar était au bas de la rue, où venaient se briser les vagues sur une plage de sable. Dans l'axe et à mi-pente de la rue (Cuesta de Belén, remblayée partiellement en 1519), se dresse la splendide façade des Covachas ornés de monstres sculptés dans la pierre. Cet édifice au décor fini-gothique atypique, surmonté par le palais des ducs de Medina Sidonia (Guzman avant 1445), servit aux marchands bretons, qui avaient un consulat dans la ville, pour vendre leurs toiles (Tempier, 1903). La réutilisation des anciennes boutiques et le traitement de la rue devraient puiser dans l'histoire du commerce maritime et la *maritimité* du lieu jusqu'à la fin du Moyen Âge les racines d'une authentique mise en valeur culturelle.

Le port de Palos de la Frontera, en bordure de l'estuaire du Río Tinto

Située au fond d'une petite anse, sur la rive gauche de l'estuaire du Río Tinto (Ría de Huelva), le port de la *Villa* de Palos (Palos de la Frontera), créée à la fin du XIVe siècle par Alvar Pérez de Guzmán, atteint son apogée dans le dernier tiers du XVe siècle. Il s'agit d'un site portuaire majeur de l'histoire maritime mondiale, car c'est de là que, le 3 août 1492 (calendrier grégorien), est parti Christophe Colomb pour découvrir le Nouveau Monde. La ville s'est ensuite étendue le long de la chaussée empierrée, *la Ribera*, la faisant communiquer avec son port, sur la rive du Río Tinto, dont les principaux éléments étaient la *alota* et des chantiers navals (destinés surtout à la construction de caravelles). Des sondages réalisés en 1991 ont permis de connaître la nature et les phases de comblement de l'anse où était situé l'embarcadère du port de Palos, à un emplacement différent du port de la Ribera. L'une des causes en serait l'érosion des sols engendrée par les coupes massives de pins effectuées pour la construction navale, puis, à partir du milieu du XVIe siècle, l'abandon des parcelles mises en culture et préalablement boisées. Malgré l'opportunité offerte en 1992 par les festivités de commémoration du Ve Centenaire de la découverte de l'Amérique, et la tenue à Séville d'une exposition universelle (Expo 92), la valorisation du site n'a jamais été menée à bien d'un point

de vue patrimonial. En effet, elle s'est limitée à des opérations classiques de restauration, purement architecturales, de monuments (ex. église San Jorge, Casa de los Pinzón ; Equipo 28, 1989) ou à des aménagements tendant à rendre davantage artificiels les paysages estuariens. L'aiguade de la Fontanilla, de style mudéjar, où les marins de Christophe Colomb se seraient approvisionnés en eau douce, est cernée par un beau jardin, mais cet aménagement a eu pour effet d'isoler le monument de son environnement estuarien au lieu de l'unir avec lui. Les reconstitutions de la nef Santa María et des caravelles la Niña et la Pinta, réalisées pour l'année 1992, ont été placées dans une lagune artificielle au pied du monastère de la Rábida alors que le site de l'ancien port de Palos de la Frontera, à quelques kilomètres plus au nord, aurait été plus respectueux de la vérité historique.

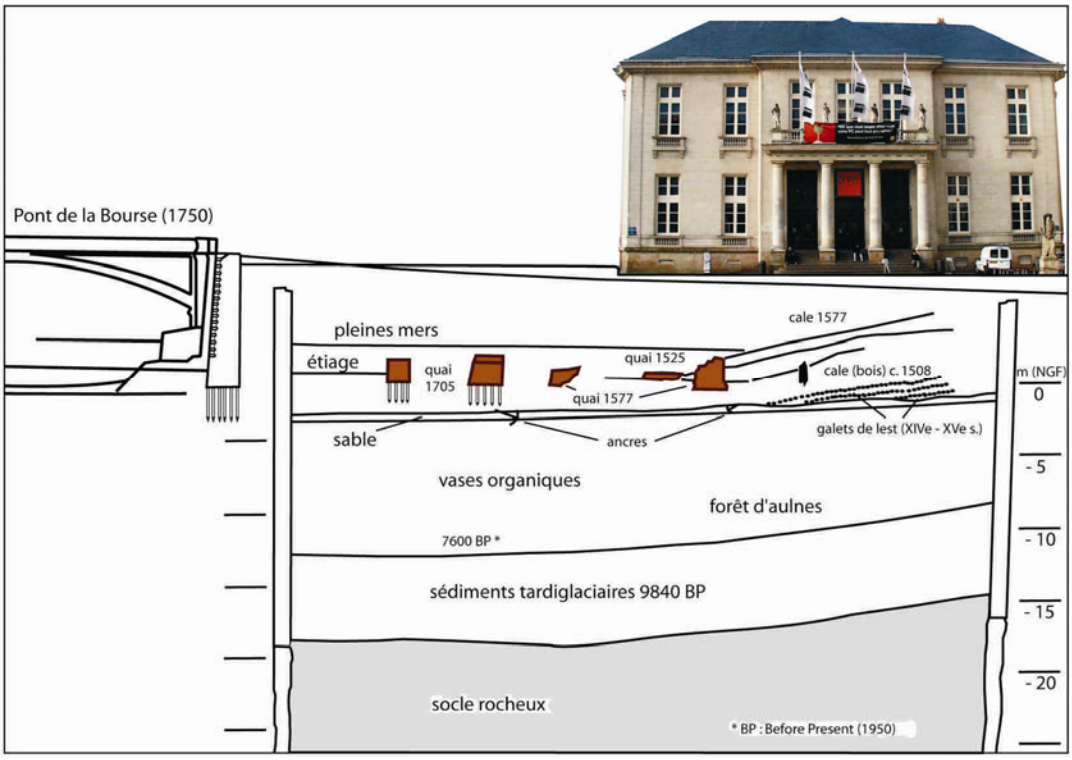
Site de Palos de la Frontera (Andalousie, province de Huelva), sur la rive gauche de l'estuaire du Río Tinto, d'où partit (embarcadère) Christophe Colomb le 3 août 1492 pour découvrir le Nouveau Monde. On distingue, l'église de San Jorge et l'aiguade de la Fontanilla (cercle rouge). Ph. aérienne oblique L. Ménanteau, 04-06-1980.

Le lit estuarien sous le centre ancien de Séville

À l'occasion du creusement, en 1981, d'une station de métro à Séville, l'épave d'un navire du haut moyen âge (dont une ancre est conservée au Museo arqueológico de Sevilla) fut découverte en plein centre ville, à une dizaine de mètres en dessous de la Plaza Nueva. Une telle trouvaille s'est révélée d'un grand intérêt pour l'histoire de la morphologie de la ville. Sur une photographie aérienne verticale de 1956 (mission US Air Force) on reconnaît le tracé du cours du Guadalquivir qui existait il y a plus d'un millénaire. Rectiligne, il passait par la Alameda de Hércules, la Calle Sierpes et la Plaza Nueva et aboutissait à la darse de l'ancien port (Rubiales *et al.*, 1990), entre le Palacio de San Telmo et la célèbre Torre del Oro (édifiée par les Almohades en 1221-1222), symbole de la Carrera de Indias et, à l'origine, avant-défense de l'Alcazar (Ménanteau & Vanney, 1985). La présence dans la ville de cet ancien

cours est indirectement révélée en surface lors des grande inondations du fleuve dont les eaux stagnent dans les parties les plus basses : plusieurs gravures représentent des personnes circulant en barques sur l'Alameda de Hércules pendant les crues de décembre 1876 et de mars 1892. Le lit estuarien a évolué en méandre avec augmentation de sa courbure et de son gabarit. C'est à l'extrémité de son lobe interne que la plage sablonneuse du célèbre Arenal, esplanade du port aux XVIe-XVIIe siècles, s'est formée. La légère incurvation des rues proches du Guadalquivir correspond aux différentes phases d'accrétion du méandre. Une reconstitution de Séville est proposée par Pétuaud-Letang (1992) pour quatre périodes (711-1090, 1090-1248, 1248-1492, 1492-1598), mais le tracé du méandre (Punta de los Remedios) situé immédiatement au sud de la ville n'est pas figuré de manière adéquate, car il n'a pu être immuable durant toutes ces périodes (Diaz del Olmo *et al.*, 1989), même si un méandre d'estuaire a la particularité de ne pas migrer vers l'aval. La lecture du sous-sol du plus vaste centre ancien de la péninsule ibérique permet de feuilleter l'histoire estuarienne du site : chaque rue peut être associée à une berge fluvio-marine et à des activités riveraines qui font partie de son patrimoine immatériel. Une interprétation à l'air libre devrait concourir à faire comprendre au public cette histoire souterraine.

Un parallèle, relatif au sous-sol urbain, est à faire avec Nantes. Ainsi, la pose d'un panneau sur la place du Commerce, rendez-vous névralgique des habitants, où le public pourrait regarder la coupe des terrains alluviaux levée lors du creusement du parking souterrain sous cette place, lui ferait connaître l'histoire estuarienne du lieu au cours des huit derniers millénaires. Ajoutons que Nantes est vraisemblablement la capitale des Namnètes et un site potentiel pour un *emporium* gaulois, mais, de manière surprenante, son sous-sol n'a jamais fait l'objet d'une campagne systématique de sondages archéologiques afin de déterminer si la ville romaine, elle-même méconnue, était superposée à un niveau d'occupation gaulois.



Relation patrimoine culturel / sous-sol estuarien. Coupe simplifiée de la place du Commerce à Nantes (d'après N. Rouzeau, 1987 modifié). Au dessus du sol, ancien bâtiment de la Bourse (fin XVIIIe siècle). In : Mouchard & Ménanteau, 2004.

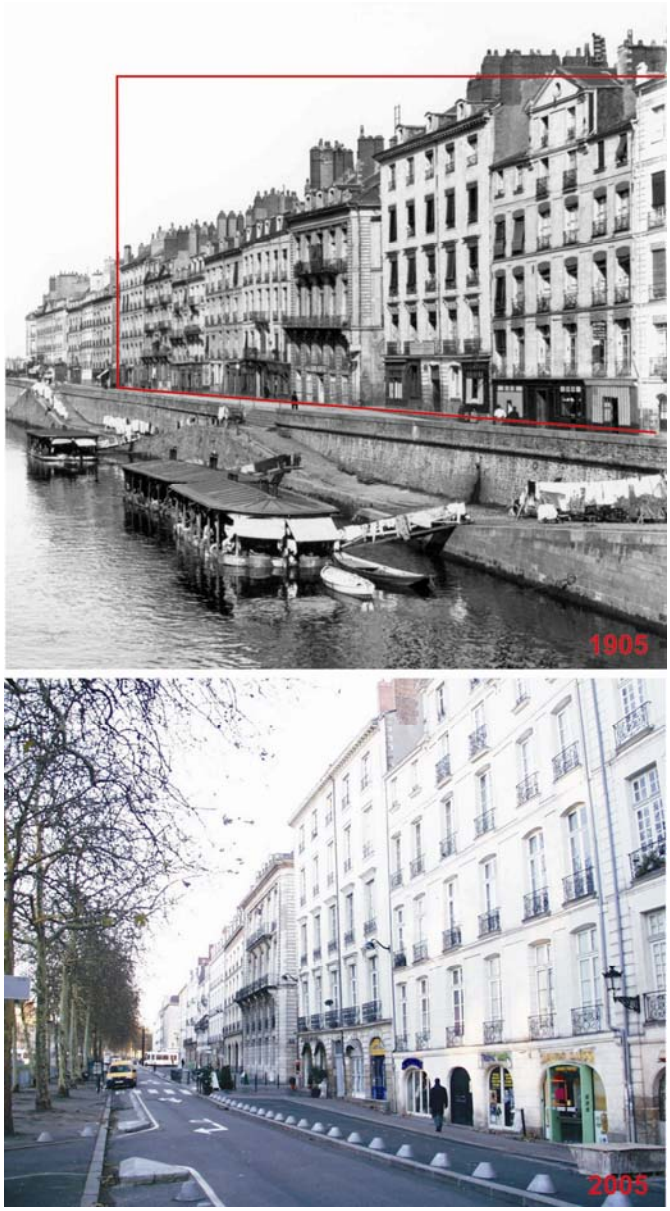
UNE AUTRE ÉCHELLE DE L'ESPACE PATRIMONIAL ESTUARIEN SELON DES CRITÈRES ALTIMÉTRIQUES ET GÉOARCHÉOLOGIQUES : EXEMPLE DE LA BASSE-LOIRE

Une carte réalisée avec les données de la BD alti de l'IGN offre une représentation expressive de la physiographie de l'estuaire de la Loire : l'estuaire occupe l'emplacement d'une série de fossés tectoniques, délimité au nord par la faille rectiligne du Sillon de Bretagne, de direction NW-SE, qui est le principal élément topographique du paysage estuarien (escarpement d'environ 70 m de commandement ; altitude maximale : 91 m) et, au sud, par le plateau de Saint-Viaud et l'escarpement de Saint-Père-en-Retz, qui a la particularité d'être délimité par une faille de regard nord. Le fait majeur que met en évidence la carte est l'importance des zones basses dont l'altitude est inférieure à cinq mètres (NGF). Ce critère altimétrique amène à inclure la Brière et le lac de Grand-Lieu dans l'espace estuarien. L'histoire géomorphologique de la Brière (Barbaroux, 1972) apporte la preuve qu'il s'agit d'une dépression envahie à deux reprises par la mer au cours des six derniers millénaires (Prigent, 1977 ; Visset, 1990). Ainsi, sans les digues et les écluses que l'homme a construites, les effets de la marée se feraient ressentir dans les marais actuels. L'existence d'un seuil entre la Grande Brière mottière et les marais maritimes du Mès et de Mesquer au nord-ouest de la dépression briéronne, qui expliquerait la très forte concentration de sites et de vestiges (tertres et mégalithes) néolithiques dans ce secteur (Cassen *et al.*, 2001), est un argument supplémentaire pour relier la Brière à l'estuaire et l'océan. Au sud de la Loire, il est possible de reconnaître en période d'inondation (Geffray & Ménanteau, 2004) la liaison hydrologique qui existait entre le lac de Grand-Lieu et l'ancienne baie de Rouans et de Vue, dans laquelle débouchait l'Acheneau (appelé le Tenu avant son aménagement hydraulique. L'importance stratégique de sa vallée est marquée par la présence sur ses rives d'une série de mottes castrales et de paléoports. Au moyen âge, c'était un axe primordial pour le transport du sel de la baie de Bourgneuf à la Loire, avec une rupture de charge terrestre entre Machecoul et le Tenu où le site d'embarquement serait *Portus Vitraria* à Saint-Même-Le Tenu (Pierrelée, 2004). Brière, Grand-Lieu et estuaire de la Loire proprement dit forment donc un ensemble indissociable.

L'île Feydeau, dans le centre ville de Nantes

Le patrimoine de Nantes prend ses racines maritimes dans sa situation de fond d'estuaire ouvert sur l'océan atlantique (Collectif, 1997 ; Decours, s.d. ; Henri Jacques (1928, p. 2-3) décrit ainsi la ville : *" Vieille cité des navigateurs. Vingt ponts amarrent ses îles que la Loire emporterait à la mer. Pontons de sable où reposent les forces industrielles et commerciales. La pointe de la Petite-Hollande, où commence pour les eaux d'amont la connaissance des navires, fait face aux images du port. (…) La Loire passe, verte et jaune, déjà houleuse comme l'Océan qui l'aspire, mais chaque année, la rejetant en arrière, mouille régulièrement les quais, apportant l'appel de l'Atlantique, que comprennent les enfants penchés sur le fleuve, et auxquels les voiliers répondent sourdement en tirant leurs gémissantes amarres. "*
À Nantes, l'île Feydeau (Bienvenu *et al.*, 1992) et le quai de la Fosse (Bodinier & Breteau, 1997) ont conservé une série d'immeubles d'armateurs qui sont le reflet de la richesse de la ville portuaire à l'époque de la traite et du commerce américain (Lelièvre, 1988). L'exemple de l'île Feydeau, partie intégrante du cœur actuel de la ville, est digne d'être analysé. C'est une île formée à partir d'un banc sableux (grève de la Saulzaie) prenant ancrage, à l'amont, sur un pointement rocheux, où avait été fortifié au XVe siècle un quartier situé sur l'axe de la ligne des ponts franchissant les bras de la Loire. L'essor considérable du commerce maritime du port de Nantes au début du XVIIIe siècle amena à rechercher de nouveaux terrains constructibles. Le banc sableux fut l'objet d'un lotissement (24 lots) constitué en 1723 par le maire de Nantes Mellier et soutenu par l'intendant de Bretagne Paul Esprit Feydeau de Brou,

qui donna son nom au nouveau quartier insulaire. En 1926-1945, le comblement de ses bras, de la Bourse et de l'Hôpital, lui fait perdre une grande partie de son identité maritime et défigure de manière irréversible et dramatique le paysage urbain de la "Venise de l'Ouest" (Ménanteau & Perera San Martín, 2000), *« dénaturée dans son assise primitive sur La Loire par des comblements artificiels »* (Gracq, 1985). Ses relations avec les activités de la pêche sont interrompues : édifié en 1851-1852 sur la pointe amont de l'île Feydeau, le bâtiment de la



Île Feydeau à Nantes : le quai Duguay-Trouin en 1905 et l'allée du même nom en 2005 (après le comblement du bras de la Bourse en 1928). La restauration du patrimoine culturel ne doit pas se limiter au ravalement des façades des immeubles. Carte-photo et ph. L. Ménanteau.

Poissonnerie, ou cohue de poisson frais, est détruit en 1940 ; sur la pointe aval, les scènes de débarquement de produits halieutiques ne sont plus qu'un souvenir enterré (ex. marché aux moules), que seules les cartes postales et les photographies anciennes nous remémorent. La mise en valeur patrimoniale doit privilégier les relations étroites de ses immeubles et de ses habitants, mais aussi de ses quais et de ses cales, avec l'histoire maritime (Péron, 1997), en particulier avec le commerce triangulaire (ou circuiteux) et de droiture. L'inventaire typologique des divers types de patrimoine liés à la mer, qu'ils soient immatériels, architecturaux ou artistiques (mascarons ornant les façades d'époque Louis XV) est à revoir sous un angle plus maritime, sans oublier la morphologie irrégulière de son sous-sol, la provenance des matériaux (ex. bois tropicaux) et la structure des ses appartements (aux

planchers en pente). Une analyse des opérations de mise en valeur patrimoniale de l'île Feydeau réalisées au cours des dernières décennies montre un faible degré de prise en compte de la dimension maritime. Le constat est fait que la valorisation de l'île Feydeau s'est trop limitée au ravalement des façades de ses immeubles du XVIIIe siècle, type d'opération que l'on retrouve ailleurs dans la ville (en particulier, dans le secteur sauvegardé dont Feydeau fait partie), sans aucune vision globale du site insulaire. La liaison historique patrimoine culturel / site estuarien est pourtant un élément indispensable de valorisation patrimoniale, ce qui implique la remise en valeur des anciens quais et des éléments maritimes. Pour l'instant, seul le quai Turenne, situé au nord, a donné lieu, en 1998-1999, à un aménagement, qui, en déplaçant l'avenue du même nom un peu plus au sud, a dégagé les façades de la circulation automobile et permis ainsi de mieux les contempler. Cependant, le quai a été refait sans une réelle volonté de rechercher l'authenticité : pentes et niveaux légèrement différents, pierres importées de Chine, aux coupes mécaniques, au lieu des pavés traditionnels de granit en place, absence des amorces des cales existantes, etc. Ce qui importait avant tout pour les architectes et la municipalité étaient le ravalement des façades et le plan de circulation, mais non une restauration fidèle mise en œuvre dans un esprit géoarchéologique. Le projet Nord Feydeau, dont l'objectif est notamment de valoriser le quai Duguay-Trouin et sa bordure, a été reporté de plusieurs années (après 2007). Le slogan municipal « réunir Feydeau à la ville » apparaît antinomique pour un site urbain insulaire. En 2005, il est parfois plus difficile de franchir à pied l'espace de l'ancien bras de la Bourse qu'avant 1926-1927 (années de son comblement) par les deux ponts (de la Poissonnerie et de la Bourse) construits à ses extrémités : six voies, dont deux réservées au tramway et deux pour les bus, obligent le piéton à regarder sans cesse à droite ou à gauche pour atteindre sain et sauf l'autre … rive ! Notre idée serait, au contraire, de mieux marquer dans le paysage urbain l'insularité perdue de Feydeau, l'île où Jules Verne est né en 1828, en dégageant le quai et une partie des doubles cales, en enlevant les arbres et en recreusant le remblai sableux du bras afin d'établir une douve d'une cinquantaine de mètres de largeur au devant du quai. Une intervention sur le niveau des remblais ou des alluvions dans une politique de restauration patrimoniale est fondamentale pour des sites comme l'île Feydeau. En France, les mentalités des architectes, des ingénieurs ou des politiques ne sont peut-être pas encore suffisamment préparées à ce genre de travaux alors que l'homme est intervenu à de multiples reprises, de manière inappropriée ou erronée, et de manière démesurée, pour détruire des sites naturels et culturels par des remblais et des aménagements hydrauliques. Pourtant, ce qui apparaît comme exceptionnel de nos jours sera sans doute considéré comme banal dans les prochaines décennies. Il en résulte qu'à notre avis un aménagement Nord Feydeau sans abaissement du niveau de remblai, dont la surface s'incline vers les seuils des immeubles de l'allée Duguay-Trouin (plus bas que la chaussée !), ne pourra jamais être qualifié de correct d'un point de vue aussi bien historique et culturel que paysager.

Enfin, il serait opportun d'établir les corrélations historiques entre les hôtels d'armateurs et le commerce atlantique pour pleinement valoriser ce patrimoine architectural dans une optique authentiquement estuarienne. Un exemple : les immeubles construits par les armateurs Augustin de Luynes, Louis-Julien Razeau, Guillaume Grou et Nicolas Perrée de la Villestreux, donnant sur l'allée Duguay-Trouin (en attendant qu'elle redevienne un quai) et la place de la Petite-Hollande évoquent le trafic triangulaire et le port du Cap Français (Cap Haïtien), l'ancienne capitale de Saint-Domingue, fréquentée par les navires de ces armateurs (Mettas, 1978-1984).

LES MOULINS À MARÉE, SYMBIOSE ENTRE PATRIMOINE NATUREL ET CULTUREL

Avant de conclure, nous tenons à évoquer un patrimoine souvent méconnu et présent dans les estuaires, les moulins à marée ou à mer, car ces derniers constituent un patrimoine à la fois

naturel, car dépendant de l'énergie marémotrice, industriel et architectural de premier ordre pour le littoral atlantique européen. Un projet communautaire (programme Culture 2000), auquel nous avons participé (2004-2005), a permis de formuler plusieurs propositions générales concernant leur protection et gestion. Intitulé « Moinhos de maré do Occidente europeu : valorização do património natural e cultural enquanto recurso de desenvolvimento » (Moulins à marée de l'Europe occidentale : valorisation d'un patrimoine naturel et culturel comme ressource de développement), ce projet était piloté par l'écomusée de Seixal (Portugal), commune de l'estuaire du Tage où subsiste une trentaine de moulins.

Relation patrimoine culturel / environnement estuarien. Le moulin à marée du Prat (La Vicomté-sur-Rance, estuaire de la Rance). La mise en valeur doit prendre en compte de l'envasement du site. Ph. L. Ménanteau, 18-02-2005.

Leur distribution géographique (Charlier et *al*., 2004) dépend de facteurs tels que l'hydrologie marine (nécessité d'un marnage d'au moins deux mètres), la configuration de la côte et le développement portuaire (ex. London, Southampton, Plymouth, La Rochelle, Bayonne, Lisbonne, Faro ou Cadix). Ils sont de trois types : les *moulins côtiers*, du fait de leur emplacement, mais, en fait, de simples moulins à eau, les *moulins mixtes*, utilisant de manière saisonnière (en fonction des crues et des étiages) les deux types d'énergie, marémotrice et fluviale, enfin, les vrais *moulins à marée*, rarement à double effet (Boithias & La Vernhe, 1988). Le fonctionnement d'un moulin à marée est simple : au cours de la marée montante, la mer remplit l'étang en y pénétrant (environ 3 h avant la pleine mer) par une ou plusieurs portes ; sous l'effet de la pression de l'eau accumulée, la porte se referme dès que commence le reflux ; à mi-marée descendante, lorsque la différence de niveau est suffisante entre l'étang et la mer, on vide l'eau de l'étang qui ressort à la mer par des vannes en entraînant des roues, verticales ou/et horizontales (pour toutes celles au sud de la Bretagne). En règle générale, un moulin fonctionne environ 12,4 h par jour lorsque le coefficient de marée est égal ou supérieur à 65 ou 70. Fait essentiel à ne jamais oublier dans la valorisation de ce patrimoine

maritime : un moulin fait partie d'un ensemble indissociable qui comprend le moulin proprement dit et ses dépendances, une digue (ou chaussée) et un étang.

Utilisés essentiellement pour moudre les céréales (mais aussi laver le sel, broyer le kaolin, concasser la glace, fabriquer du papier, etc.), ils servaient parfois pour refouler les alluvions (sables, vases) sous forme de « chasses » périodiques, en particulier dans les chenaux alimentant les salines. Ce même procédé a été employé avec certitude pour l'entretien des fonds du port de La Rochelle. Un système complexe de vannes permettait d'évacuer la vase au moment du reflux.

Malheureusement de nombreux moulins ont subi des dégradations considérables en raison de leur abandon (ruines des bâtiments, envasement naturel et colonisation par la végétation des étangs) ou de l'impact des activités humaines (bétonnage et établissement de routes sur les digues, comblement des étangs pour urbanisation ou usage industriel, …). Un certain nombre de bâtiments ont pu être restaurés (Ménanteau & L.O. Kostrowicka, 2005) mais très peu ont été remis en état de marche, comme c'est le cas, en Bretagne, de ceux de de Birlot (île de Bréhat), de Berno (île d'Arz, golfe du Morbihan) et du Prat (La Vicomté-sur-Rance, estuaire de la Rance). La restauration architecturale du bâtiment du moulin ne suffit pas, il faut remettre en état la digue, les portes et les vannes, refaire le système hydraulique, mais aussi dévaser afin de recreuser l'étang ou les chenaux. Sans génie écologique, un moulin à marée ne peut pas être véritablement restauré. Dans le cas français, nous dirions que les DRAC et les DIREN doivent agir de concert pour ce type de patrimoine. La fermeture en 1966 de l'embouchure de l'estuaire de la Rance (L=20 km), soumis aux plus fortes marées d'Europe (marnage : 10-13 m), par la première usine marémotrice du monde est responsable de l'envasement des étangs et du soubassement des moulins Au moulin du Prat, les bénévoles ont dû enlever trois mètres d'épaisseur de vase pour mettre au jour l'arbre de la roue verticale située en dessous du moulin ! Dans l'estuaire de la Loire, le moulin d'Indret, ancienne forerie à canons (1777-1828), est un témoin exceptionnel de l'utilisation industrielle de l'énergie marémotrice. Cependant, sa mise en valeur ne doit pas uniquement porter sur l'édifice de l'ancienne forerie (transformé en chapelle en 1844, désaffectée en 1976 puis redevenue un lieu culturel en 1996 !), elle doit concerner les digues, l'étang, les canaux d'alimentation, ce qui suppose des actions de traitement paysager et de creusement des remblais (abords du moulin) et des alluvions.

En conclusion, nous voudrions de nouveau souligner que la valorisation du patrimoine culturel présent dans les estuaires nécessite impérativement la prise en compte du lien historique, de toute nature et de toute époque, qui l'unit au paysage estuarien. Une telle démarche apporte à ce dernier une « plus-value » patrimoniale, mais elle nécessite une démarche interdisciplinaire, encore peu fréquente. Les visions sectorielles ou corporatistes apparaissent donc contradictoires avec l'ouverture sur le monde océanique que symbolisent les estuaires. Comme on le mentionnait au début de notre article, il convient de mettre des « lunettes » estuariennes pour comprendre, avec des angles de vue et des profondeurs de champ variés, la complexité et la richesse du patrimoine estuarien. Une adaptation des méthodes et des techniques aux spécificités des estuaires, mais aussi une invention de nouveaux modes de valorisation culturelle s'avèrent d'ores et déjà indispensables.

Références bibliographiques

ALONSO VILLALOBOS, C., GRACIA PRIETO, F.-J., MÉNANTEAU, L., OJEDA CALVO, R., BENAVENTE, J., GONZÁLEZ, J., MARTÍNEZ DEL POZO, J.-A., 2003. Paléogéographie de l'anse de Bolonia (Tarifa, Espagne) à l'époque romaine, in : *Dynamiques des zones humides et mobilité des lignes de rivage/Swamp Areas and Seashores Dynamics*, Elsevier SAS, p. 405-415.

ARTEAGA, O., HOFFMANN, G., 1999. Dialéctica del proceso natural y sociohistórico en las costas mediterráneas de Andalucía, *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social*, Cádiz, 2 : 13-121.

ARTEAGA O., MÉNANTEAU L., 2004. Géoarchéologie comparée de deux estuaires atlantiques : la Loire (France) et le Guadalquivir (Espagne). *Aestuaria. Cultures et développement durable*, 5 : 23-45.
ARTEAGA, O., ROOS, A.-M., 1995. Geoarchäologische Forschungen im Umkreis der Marismas am Río Guadalquivir (Niederandalusien), Mainz, *Madrider Mitteilungen*, 36 : 199-218.
ARTEAGA, O., SCHULZ, H.-D., ROOS, A.-M., 1995. El problema del "Lacus Ligustinus". Investigaciones geoarqueológicas en torno a las Marismas del Bajo Guadalquivir, in : *Tartessos 25 años después 1968-1993. Actas del Congreso Conmemorativo del V Symposium Int. de Prehistoria Peninsular* (Jerez de la Frontera 1993), Jerez de la Frontera, p. 99-135.
ARTEAGA, O., KÖLLING, A., KÖLLING, M., ROOS, A.-M., SCHULZ, H., SCHULZ, H.-D., 2001. El puerto de Gadir. Investigación geoarqueológica en el casco antiguo de Cádiz », Cádiz, *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social*, 4 : 345-415.
BARBAROUX, L., 1972. Géologie de la Grande-Brière et des régions circumvoisines. *Penn ar Bed*, 8 (69) : 231-268.
BARBAROUX, L., 1981. Évolution hydrologique et sédimentologique de la Basse Loire estuarienne depuis le début de l'ère industrielle. Poids des facteurs anthropiques. In : *L'écologie et l'aménagement de la Loire*. Féd. Rég. Ass. Protection de l'Environnement du Centre, Min. Environnement, p. 15-49.
BEAUDOUIN, F., 2004. Les anciens bateaux de la Loire. Étude archéologique des épaves monoxyles de la région des Pays de la Loire. *Les Cahiers du musée de la batellerie*, 52 : 79 p.
BIENVENU, G., LELIÈVRE, F., PILLET, D. (phot.), 1992. *Nantes. L'île Feydeau. Loire-Atlantique*. Inventaire général des monuments et des richesses artistiques de la France. L'Inventaire. Images du patrimoine, 80 p.
BLOYET, D., 1999a. *La Cité des Ducs de Bretagne avant les comblements*. Éd. C.M.D., Les dossiers de la mémoire, 36 p.
BLOYET, D., 1999b. *Erdre et Loire. Les travaux de comblements*. Les dossiers de la mémoire. Ed. CMD, 36 p.
BOITHIAS, J.-L., LA VERNHE, A. de, 1988. *Les moulins à mer et les anciens meuniers du littoral : Mouleurs, piqueurs, porteurs et moulageurs*. Métiers, Techniques et Artisans, Créer, 275 p.
BOUJOT, C., CASSEN, S., MÉNANTEAU, L., THOMAS, Y.-F., 1998. Tertres funéraires néolithiques de la Brière (Loire-Atlantique) : télédétection aérienne et satellitaire. *Les Nouvelles de l'Archéologie*, Errance, 74 : 14-21.
BODINIER, J.-L., BRETEAU, J., s.d. *Nantes. Un port pour la mémoire*. Ed. Apogée, 163 p.
CASSEN, S., LABRIFFE, P.-A., MÉNANTEAU, L., 2004. Sel de mer, sel de terre. Indices et preuves de fabrication du sel sur les rivages de l'Europe occidentale, du Ve au IIIe millénaire. *Cuadernos de Arqueología*, Univ. Navarra, 12 : 9-49.
CASSEN, S., MÉNANTEAU, L., THOMAS, Y.-F., 1999. Complémentarité des approches in situ, aérienne et satellitaire pour la détection des tertres néolithiques des marais de Brière (Loire-Atlantique, France). *In* : *Géomatique et environnement*, Séminaire de l'UMR 6554 du CNRS (Littoral, Environnement, Télédétection, Géomatique) : 39-45.
CASSEN, S., MÉNANTEAU, L., THOMAS, Y.-F., VAQUERO, J., 2001. Approche archéométrique de tertres néolithiques : la butte des Pierres, Marais de la Grande Brière, Loire-Atlantique. *Revue d'Archéométrie*, 25 : 203-215.
CHARLIER R.-H., MÉNANTEAU L., CHAINEUX M.-C. P., 2004. The rise and fall of the tidemill. *In : Auction sciences bridging the Millennia - A spectrum of historical account*. UNESCO : 345-368.
CHAUNU, P., 1959-60. *Séville et l'Atlantique (1504-1650)*. Paris, SEVPEN, t. 8, p. 291-343.
COLLECTIF, 1997. *Estuaire de Nantes à Saint-Nazaire : histoire d'un port*. Catalogue d'exposition, éd. Memo, 187 p.
CORNET, C., 1986**.** Les comblements de Nantes. *Armen*, 4 : 32-49.
CORNET, C., 1996. *Nantes. Le Comblement de la Venise de l'Ouest*. Ed. C.M.D., Découverte d'un patrimoine disparu, 92 p.
CORROZA, C., 1859. *Proyecto para mejorar la navegación del río Guadalquivir en su región marítima*. Madrid, 304 p.
CUNLIFFE, B., 2001. *Facing the Ocean. The Atlantic and its peoples 8000 BC-AD 1500*. Oxford, Oxford Univ. Press, 600 p.
DECOURS C., s.d. *Le port de Nantes a 3000 ans*. Ed. d'Alphacoms : 166 p.
DIAZ DEL OLMO, F., BORJA BARRERA, F., MÉNANTEAU, L., 1989. La Cartuja en la llanura aluvial del Guadalquivir. *In: Historia de la Cartuja de Sevilla. De ribera del Guadalquivir a recinto de la Exposición Universal*. Ed. Turner : 11-29.
DUCOIN, J., 1993. *Naufrages, conditions de navigation et assurances dans la marine de commerce au XVIIIe siècle. Le cas de Nantes et de son commerce colonial avec les îles d'Amérique*. Paris, La librairie de l'Inde, 702 p.
EQUIPO 28 SEVILLA, 1989. *Andalucía americana. Edificios vinculados con el Descubrimiento y la Carrera de Indias*. Junta de Andalucía, Consejería de Cultura, 317 p.

FLEURY, D, 1997. Des estuaires fabriqués. In : *Actes du séminaire national Les estuaires français*, IFREMER, Paris, novembre 1997.
GEFFRAY, O., MÉNANTEAU, L., 2004. Géographie de l'inondation de la Basse-Loire : l'exemple de la crue de l'hiver 2000-2001. *Norois*, 192-2004/3 : 11-28.
GIRARD, A., 1932. *La rivalité commerciale et maritime entre Séville et Cadix jusqu'à la fin du XVIII*ème *siècle*. Paris, Bibl. École Hautes Études Hisp., 18, 119 p.
GRACQ, J., 1985. *La forme d'une ville*. José Corti : 213 p.
GRAS, J., 1981. L'estuaire de la Loire : une étude générale d'environnement. *Norois*, 109 : 5-30.
GRAS, J., 1984. La maîtrise de l'eau dans les pré-marais de l'estuaire : étude comparée. *Cahiers nantais*, 23 : 1-139.
GUARIN, H., ANDRADE, C., MÉNANTEAU, L., 2004. Projet franco-colombien de prospection géoarchéologique des vasières de l'estuaire de la Loire, entre Paimbœuf et Mindin, avec le système GeoCat. *Aestuaria. Cultures et développement durable*, 5 : 381-390.
HÉRUBEL, M.-A., 1932. *Les origines des ports de la Loire maritime*. Paris, Soc. d'éditions géographiques, maritimes et coloniales, 152 p.
HOROZCO, A. de, 1598 (réimpr., 2001). *Historia de Cádiz*. Ed., *Introducción. y Notas a cargo de Arturo Morgado García*. Fuentes para la historia de Cádiz y su provincia, Univ. Cádiz & Excmo Ayuntamiento de Cádiz, 296 p. (156-162).
JACQUES, H., 1928. *Jean-François de Nantes*. Paris, Ed. Marcel Seheur, 232 p.
JEULIN, P., 1929. *L'évolution du port de Nantes. Organisation du trafic depuis les origines*. Paris, PUF, 516 p.
LAKEY, D., 1987. *Shipwrecks in the Gulf of Cadiz. A catalog of Historiacally Documented Wrecks from the Fifteenth though the Ninetenth Centuries. Institute of Nautical Archaeology (INA)*, 220 p. (final report submitted to the Comité Conjunto Hispano-Norteamericano para la Cooperación Cultural y Educativa).
LANGOUËT, L. (dir.), 1978. Fouilles sous-marines à Saint-Malo. *Les dossiers du Centre régional archéologique d'Alet*, numéro spécial A, 167 p.
LASSERRE, F. (trad.) 1966. *Strabon Géographie Tome II (Livres III et IV)*. Paris, Soc. d'éditions Les Belles Lettres, Coll. Univ de France, 242 p.
LELIÈVRE, P., 1988. *Nantes au XVIII*e. *Urbanisme et architecture*. Ed. Picard, coll. « Architectures », 296 p.
LE MAÎTRE, Y. (coord.), 2000. Eau et patrimoine en pays de Retz. Le canal maritime de la Basse-Loire et les marais du Tenu. Loire-Atlantique. *Itinéraires du patrimoine*. Nantes, ADIG, 235 : 65 p.
LE MAÎTRE, Y. (coord.), 2001. Donges. Patrimoine d'eau et de feu. Loire-Atlantique. *Itinéraires du patrimoine*. Nantes, ADIG, 236 : 32 p.
LE MAÎTRE, Y., KEROUANTON, J.-L. (dir.), 1996. Cordemais en estuaire. *Itinéraires du patrimoine*. Nantes, ADIG, 104 : 19 p.
LE MAÎTRE, Y., LEMERLE, É., 2004. Les « petits ports » de la Basse-Loire ou la « face cachée » de l'estuaire. *Aestuaria. Cultures et développement durable*, 5 : 285-314.
LE MAÎTRE, Y., MÉNANTEAU, L., 1997. Les paléoports de l'estuaire de la Loire, in : *Atlas permanent de la mer et du littoral, Entre Seine et Gironde*, UMR 6554-CNRS Géolittomer-Nantes et Brest, Editmar, 3, p. 21.
LE MAÎTRE, Y., MÉNANTEAU, L. (coord. scient.), 1997. *PICSEL (Pôle d'Information Culturel Sur l'Estuaire de la Loire). La Loire, un fleuve et son estuaire*. CD Rom (interactif) réalisé par l'association Estuarium avec le concours financier du Fond Européen de Développement Régional (FEDER).
LORIN, A., 2004. Le naufrage d'un vaisseau de guerre dans l'embouchure de la Loire en 1759. La seconde chance du Juste ou la revanche de l'industrie sur l'histoire. *Aestuaria. Cultures et développement durable*, 5 : 333-346.
LORIN, A., MÉNANTEAU, L., MOUCHARD, J., 2004. Le patrimoine subaquatique de l'estuaire de la Loire. *Aestuaria. Cultures et développement durable*, 5 : 315-332.
MÉNANTEAU, L., 1978. Les anciens étiers de rive gauche des Marismas du Guadalquivir. Un exemple d'utilisation des données archéologiques en géomorphologie littorale. *Mélanges de la Casa de Velázquez*, 14 : 35-72.
MÉNANTEAU, L., 1983. Rivages anciens et actuels en Basse Andalousie. *In* : *Prospections aériennnes. Les paysages et leur histoire*, Publ. Casa de Velázquez, Sér. Rech. en Sc. Soc., 7 : 59-72 (200 p.).
MÉNANTEAU, L., 1999. Le premier voyage de C. Colomb au Nouveau Monde et la perte de la Santa María. Le lieu de départ : Ría de Huelva. Le site d'échouage : côte du Cap-Haïtien. *In: Atlas permanent de la mer et du littoral*, UMR 6554-CNRS. Géolittomer-Nantes et Brest / Infomer, 4 (Images d'Atlantique) : 18-19.
MÉNANTEAU, L., 2002. La définition d'un cadre territorial pour le patrimoine estuarien : les exemples de la Loire et du Guadalquivir. In : *Le patrimoine maritime*. PUR, coll. Arts et sociétés : 371-379.
MÉNANTEAU, L. (dir.), 2004a. Pour une géoarchéologie des estuaires. *Aestuaria. Cultures et développement durable*, 5 : 387 p. + 20 pl. couleurs.
MÉNANTEAU, L., 2004b. Géoarchéologie d'une embouchure estuarienne : la barre de Sanlúcar (Bas-Guadalquivir, Espagne). *Aestuaria. Cultures et développement durable*, 5 : 345-370.

MÉNANTEAU, L., GEFFRAY, O., 2004. Géoarchéologie de la chora de *Nymphaion* (Presqu'île et Détroit de Kerch, Ukraine) : apport de de la télédétection spatiale et corrélation avec les données archéologiques et historiques. *Archeologia*. PAN (Polska Akademia Nauk), Instytut Archeologii i Etnologii, Warszawa, 54-2003 : 17-27 + IX pl. HT

MÉNANTEAU, L., L.O. KOSTROWICKA, M., 2005. Geografía de los molinos de marea en el litoral atlántico europeo. In : *Molinos de mar y estuarios*. Noja, Litoral Atlántico, 89-102.

MÉNANTEAU, L., MOUCHARD, J., 2004. Paléogéographie alluviale et distribution spatiale des sites archéologiques : l'estuaire de la Loire en aval de Nantes. *Aestuaria. Cultures et développement durable*, 5 : 61-80.

MÉNANTEAU, L., PERERA SAN MARTIN, N., 2000. *Quand la ville se mirait dans l'eau. Quais de Loire à Nantes*. Ponctuation et Estuarium, 102 p.

MÉNANTEAU, L., POISSONNIER, P., 2002. Géoarchéologie de la Loire armoricaine, du néolithique à l'âge du bronze. *Histoire et patrimoine au Pays d'Ancenis*, 17 : 58-77.

MÉNANTEAU, L., VANNEY, J.-R., 1985. El Cauce del Bajo Guadalquivir: morfología, hidrología y evolución histórica. *In* : *El Río. El Bajo Guadalquivir*. Séville, Equipo 28 : 117-125.

MÉNANTEAU, L., VANNEY, J.-R. (dir.), 1998. *Atlas côtier du Nord-Est d'Haïti. Environnement et patrimoine culturel de la région de Fort-Liberté*. Port-au-Prince / Nantes, Projet " Route 2004 " (Min. Cult. haïtien, PNUD) : IV + 62 p.

MÉNANTEAU, L., THOMAS, Y.-F., VANNEY, J.-R., 2002. La télédétection spatiale du littoral Nord-Est d'Haïti : comparaison avec les cartographies ancienne et actuelle. *In : 124e Congrès des Sociétés Historiques et Scientifiques, Nantes, 19-26 avril 1999. La défense des côtes et cartographie historique* : 289-307.

MÉNANTEAU, L., VANNEY, J.-R., ZAZO, C., 1983. Belo et son environnement (Détroit de Gibraltar). Étude physique d'un site antique. In : *Belo II*. Publ. Casa de Velázquez, Sér. Archéol., 4 : 39-221.

METTAS, J., 1978-1984. *Répertoire des expéditions négrières au XVIIIe siècle*. Soc. Fr. d'Hist. d'Outre-Mer et Libr. Orient. Paul Geuthner (Bibl. d'Outre-Mer, Nouv. Sér., Instr. Travail), Paris, 1 (Nantes), 795 p.

MORA FIGUEROA, L. (de), 1981. *Torres de almenara de la costa de Huelva*. Huelva, Excma Diput. Prov. Huelva, Inst. Padre Marchena, 115 p.

MORAL ITUARTE, L. (del), 1991. *La obra hidraúlica en la cuenca baja del Guadalquivir (siglos XVII-XX). Gestión del agua y organización del territorio*. Univ. Sevilla/Cons. Obras Públ. y Transportes/MAPA, 591 p.

OTTMANN, F., ALIX, Y., LIMASSET, O., 1968. Sur le « lit ancien » de la Loire dans son cours inférieur. *Bull. BRGM*, 1 (2) : 27-56.

PÉRON, A., 1997. *Nantes et son fleuve*. Quimper, éd. Ressac, 64 p.

PIERRELÉE, D., 2004. *Mémoire des paysages entre Loire et baie. Grand Lieu lac et marais*. Éditions Siloë : 293 p.

PÉTIAUD-LETANG, M., 1992. *Sevilla 2012, de la historia, un futuro*. Madrid, Celeste ediciones, 184 p.

PIRAULT, L., GUITTON, D., 2001. *Rezé sur les traces de Ratiatum*. DRAC des Pays de la Loire, Ville de Rezé, 40 p.

POISSONNIER, B., 1999. *Archéologie de la Basse-Loire avant l'Âge du Fer dans son cadre morphologique d'après les découvertes fluviales*. Toulouse, Mémoire École des hautes études en sciences sociales, 239 p.

PRIGENT, Daniel, 1974. *Contribution à l'étude de la transgression flandrienne en Basse-Loire - Apport de l'archéologie. Étude de quelques mégalithes, témoignages de la transgression flandrienne aux abords de l'estuaire de la Loire*. Univ. Nantes, Lab. de Géol. Mar. & Appliquée, Études Préhist. et Hist. des Pays de la Loire (Ass. d'Études Préhist. et Hist. des Pays de la Loire), 5 : 177 p.

RODRÍGUEZ RAMÍREZ, A., 1998. *Geomorfología del Parque Nacional de Doñana y su entorno*, Madrid, Min. Medio Ambiente, Org. Autón. Parques Nac., 146 p. + 5 pl. H.T.

RUBIALES, J., MÉNANTEAU, L., MARTÍN, A., CARRASCO, D., 1985. *El Río. El Bajo Guadalquivir*. Sevilla, Equipo 28, 240 p.

RUBIALES, J., CAMACHO, E., MÉNANTEAU, L., 1990. *Historia gráfica del puerto de Sevilla*. Sevilla, Junta del Puerto de Sevilla, 259 p.

SERRANO MANGAS, F., 1985. El Río y la navegación en la época moderna. In : *El Río, El Bajo Guadalquivir*, Séville, Equipo, 28, p. 48-53.

SERRANO MANGAS, F., 1991. *Naufragios y recates en el tráfico indiano en el siglo XVII de Indias*. Madrid, Extremadura Enclave 92 & Sociedad Estatal Quinto Centenario, Colección Encuentros, Serie Textos, 141 p.

SERRANO MANGAS, F., 1992. *Función y evolución del galeón en la Carrera de Indias*. Mapfre, col. Mapfre 1492, Mar y América, 251 p.

TEMPIER, D., 1903. Le compte d'un Breton voyageur de commerce en Espagne. 1530. « Ensuit la vante des toilles en Endolousye en apvrill 1530 ». *Bull. Soc. d'émulation des Côtes du Nord*, 91 : 161-176.

VANNEY, J.-R., 1970. *L'hydrologie du Bas Guadalquivir*. CSIC, 176 p.

VANNEY, J.-R., 1977. *Géomorphologie de la marge continentale sud-armoricaine*. publ. de la Sorbonne, SEDES, 21, 473 p. (p. 59-73).

VAUTHIER-VÉZIER, A., 1997. *Le port et la Loire maritime. Une histoire culturelle de l'aménagement au XIXe siècle*. Université de Nantes (thèse doct. en histoire).
VAUTHIER-VÉZIER, A., PODEUR, 1993. Le canal maritime de la Basse Loire. *Le Chasse-marée*, 71 : 38-63.
VERGER, F., 2005. *Marais et estuaires du littoral français*. Paris, Belin, 336 p. (p. 216-233).
VIGARIÉ A., RAPETTI D., MARION L., 1996. Z*ones humides*. Association pour la protection de l'environnement de l'estuaire de la Loire, Rapports de synthèse de l'APEEL, 1984-1994, 4, 68 p.
VISSET, L., 1990. *Huit mille ans en Brière*. Ouest France éd., 53 p.