



**HAL**  
open science

## Idées et faits relatifs à la production des sels marins et terrestres en Europe, du VIe au IIIe millénaire

Serge Cassen, Olivier Weller

### ► To cite this version:

Serge Cassen, Olivier Weller. Idées et faits relatifs à la production des sels marins et terrestres en Europe, du VIe au IIIe millénaire. Joaquina Soares. Pré-história das zonas húmidas : paisagens de sal / Prehistory of wetlands : landscapes of salt, pp.255-304, 2013, Setúbal arqueológica 14. hal-02499130

**HAL Id: hal-02499130**

**<https://hal.science/hal-02499130>**

Submitted on 5 Mar 2020

**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.



**Setúbal  
Arqueológica**

Vol. 14  
2013

**Pré-história**  
das **Zonas Húmidas**  
Paisagens de Sal

**Prehistory**  
of **Wetlands**  
Landscapes of Salt

Joaquina Soares (ed.)

Setúbal  
Arqueológica

Vol.14  
2013

**Pré-história**  
das **Zonas Húmidas**  
**Paisagens de Sal**

**Prehistory**  
of **Wetlands**  
Landscapes of Salt

Joaquina Soares (ed.)



# Setúbal Arqueológica

Vol.14  
2013

- Edição** Museu de Arqueologia e Etnografia do Distrito de Setúbal/Assembleia Distrital de Setúbal
- Direcção** Carlos Tavares da Silva  
Joaquina Soares
- Título** PRÉ-HISTÓRIA DAS ZONAS HÚMIDAS. PAISAGENS DE SAL / PREHISTORY OF WETLANDS. LANDSCAPES OF SALT
- Edição** MAEDS/ADS - Museu de Arqueologia e Etnografia do Distrito de Setúbal/Assembleia Distrital de Setúbal & SIMARSUL, S.A.
- Coordenação** Joaquina Soares
- Capa** Fotografia de Rosa Nunes | *Caminhos imprevisíveis do sal* da série *Águas de Silêncio*
- Tradução** Barbara Polyak
- Paginação** Ana Castela
- Impressão e acabamento** Belgráfica, lda
- Informações e permutas** Museu de Arqueologia e Etnografia do Distrito de Setúbal  
Avenida Luisa Todi, 162 - 2900-451 Setúbal (Portugal)  
Tel.: +351 265 239 365/265 534 029  
Fax: +351 265 527 678  
E-mail: [maeds@mail.telepac.pt](mailto:maeds@mail.telepac.pt)  
Site: [www.museu-maeds.org](http://www.museu-maeds.org)  
Blog: <http://maedseventosactividades.blogspot.com/>
- Copyright®** 2013, Autores e MAEDS
- ISSN** 0872-3451
- Depósito Legal** 362428/13
- Tiragem** 500 exemplares
- Alto patrocínio** LISNAVE. Estaleiros Navais, S.A.
- Apoio** APSS - Administração dos Portos de Setúbal e Sesimbra, SA



## Índice

<b>Joaquina Soares</b>	<b>13</b>
Caçadores-recolectores semi-sedentários do Mesolítico do paleoestuário do Sado (Portugal)	
<b>Nuno Bicho, Telmo Pereira, Célia Gonçalves, João Cascalheira, João Marreiros, Rita Dias</b>	<b>57</b>
Os últimos caçadores-recolectores do vale do Tejo: novas perspectivas sobre os concheiros de Muge	
<b>Mário Varela Gomes</b>	<b>69</b>
Castelo Belinho's village (Portimão Algarve) and the sea. Landscape, resources and symbols	
<b>José Ramos, Salvador Domínguez-Bella, Juan Jesús Cantillo, Eduardo Vijande, Manuela Pérez</b>	<b>85</b>
Novidades en el conocimiento de las sociedades tribales neolíticas en la banda atlántica de Cádiz. Explotación de recursos marinos e hipótesis del uso de la sal	
<b>João Luís Cardoso</b>	<b>113</b>
A evolução do paleoestuário da ribeira de Barcarena entre os finais do VI milénio e os finais do III milénio a.C. segundo a presença de <i>Ostrea edulis</i> L.	
<b>César Neves</b>	<b>123</b>
A evolução do processo de neolitização numa paisagem estuarina: a ocupação do Monte da Foz 1 (Benavente, Portugal)	
<b>Joaquina Soares, Carlos Tavares da Silva</b>	<b>145</b>
Economia agro-marítima na Pré-história do estuário do Sado. Novos dados sobre o Neolítico da Comporta	
<b>Joaquina Soares</b>	<b>171</b>
Sal e conchas na Pré-História portuguesa. O povoado da Ponta da Passadeira (estuário do Tejo)	
<b>Maria da Conceição Freitas, César Andrade, Tiago Silva, Celso Pinto, Alexandra Amorim</b>	<b>197</b>
Evolução holocénica da Ponta da Passadeira (estuário do Tejo)	
<b>Anne Schmitt</b>	<b>219</b>
Composition chimique des céramiques et des argiles de Ponta da Passadeira	
<b>Leonor Rocha</b>	<b>225</b>
A Praia do Forte Novo. Um sítio de produção de sal na costa algarvia?	
<b>F. Javier Abarquero Moras, Elisa Guerra Doce, Germán Delibes de Castro, Ángel L. Palomino Lázaro, Jesús del Val Recio</b>	<b>233</b>
Explorações pré-históricas de sal nos arredores das lagoas de Villafáfila (Zamora, Espanha)	
<b>Serge Cassen, Olivier Weller</b>	<b>255</b>
Idées et faits relatifs à la production des sels marins et terrestres en Europe, du VIe au IIIe millénaire	

## Idées et faits relatifs à la production des sels marins et terrestres en Europe, du VI<sup>e</sup> au III<sup>e</sup> millénaire.

Serge Cassen\*  
Olivier Weller\*\*

Les deux communications présentées indépendamment à l'occasion du colloque de Setúbal (*The salt production during the Neolithic in the maritime marshlands of western Europe. Hypotheses and elements of evidence* – S. Cassen ; *Préhistoire du sel : l'importance des zones humides continentales à travers l'Europe* – O. Weller) ont été ici conjointes pour mieux répondre à la demande des organisateurs<sup>1</sup> et souligner quelques traits communs aux deux lignes d'investigation. Il ne sera cependant pas fait état d'une synthèse qui se voudrait exhaustive, mais plutôt d'un résumé des principaux acquis de la recherche archéologique sur les productions néolithiques et chalcolithiques de sel à travers l'Europe tout en soulignant les points pouvant faire débat. Pour cela, nous tenterons encore une fois d'ouvrir la discussion en rappelant un certain nombre de traits morpho-techniques caractérisant les ateliers renseignés par l'ethnographie. Et pour

nous en tenir à la façade atlantique de l'Europe, lien géographique souligné à l'occasion de cette réunion par le *Musée d'ethnologie et d'archéologie* de Setúbal, nous proposerons en discussion finale de revenir sur la fonction de certains plats caractéristiques des tombes carnacéennes. Ils illustrent assez bien la difficulté de l'enquête dans ce milieu mouvant au long du littoral.

Par comparaison avec le sel « terrestre », le sel marin est certes bien intégré aux scénarios portant l'histoire des populations des derniers siècles avant notre ère, puis de la période médiévale, mais sa participation aux comptes-rendus archéologiques de la Préhistoire récente en Europe occidentale tient davantage de l'acte de foi – adhésion à une idée – que de la preuve scientifique. Pourtant, les mers sont la source universelle du sel, et cette singularité des eaux a engendré bien des mythes racontant l'origine de ce minéral de passage. Mais cette évidence

\* CNRS, Laboratoire de recherches archéologiques (UMR 6566), Université de Nantes, 44312 Nantes, France (serge.cassen@univ-nantes.fr).

\*\* CNRS, Laboratoire Trajectoires (UMR 8215), Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Maison de l'Archéologie et de l'Ethnologie, 92023 Nanterre, France (olivier.weller@mae.cnrs.fr)

1 - Nous tenons à remercier Joaquina Soares et Carlos Tavares da Silva (Museu de Arqueologia e Etnografia do Distrito de Setúbal - MAEDS) pour leur très aimable invitation à participer au colloque de Setúbal en mai 2011. Cristina Morais a résolu efficacement quelques problèmes d'intendance et Ana Isa Férias nous a chaleureusement accueilli et accompagné lors de la visite du site des salaisons romaines de Tróia, présenté par Ines Vaz Pinto et Françoise Mayet, que nous remercions encore une fois pour leur attention et leur sympathie. Andrea Yankowski nous a permis de reprendre plusieurs clichés illustrant son enquête relative à une activité saunière en voie de disparition en Thaïlande ; Jean Daddy nous a aimablement autorisé à reproduire plusieurs photos de notre voyage à Bali ; qu'ils en soient tous deux grandement remerciés. Nous sommes également très reconnaissants à N.C. Stampolidis et N. Papadimitriou d'avoir bien voulu répondre à nos questions relatives aux frying-pans conservés au Museum of Cycladic Art à Athènes.

même de la source n'est pas un argument plus facile, plus commode ou plus arrangeant pour rechercher dans les temps anciens de l'Europe les témoignages cohérents de son exploitation par l'homme ; les chaînes opératoires reconnues sur des sels « terrestres » peuvent alors s'avérer du plus grand intérêt dans la recherche des structures en milieu maritime.

Nous reprendrons quelques hypothèses de départ et, en rappelant au lecteur leurs attendus, nous tenterons de prolonger leur efficacité heuristique en les testant plus avant sur des contextes archéologiques déjà pressentis. En cette matière et en ce domaine si évanescents, s'il est en effet plus aisé de poser des problèmes dans des milieux circonscrits qui ne posent pas de difficultés de conception (sources salées, terres salées, gîtes géologiques, etc.), l'immensité du domaine maritime et la grande variété des cultures matérielles abordées supposent, dans un premier temps, de laisser l'intuition nous guider en privilégiant un type de démarche comparative qui doit pouvoir ouvrir le champ aux tests de validation de l'hypothèse.

## **1- Deux niveaux d'hypothèses à prendre en compte pour une archéologie du sel**

### **1.1- Le niveau socio-anthropologique**

#### **1.1.1- Symbolique universelle de l'ingrédient**

Le sel intègre, dans de très nombreuses sociétés, les grands événements auxquels participent les individus, à l'image de leurs commencements que traduit le scénario liturgique du baptême chrétien ne comprenant, à l'origine, qu'un rite direct d'exorcisme par l'eau et le sel purificateur, suivi d'un rite d'agrégation (van Gennep 1943). En Malaisie, la cérémonie « d'ouverture de la bouche » chez les bébés passera aussi par le versement d'un peu de sel, leur donnant ainsi droit à la parole et à l'humanité (Ivanoff 1993a). Le sel met symboliquement en relation des éléments de l'univers qui devraient, en fait, être séparés : esprit malin dans un corps humain, re-socialisation de la parturiente,

liens entre le guérisseur et la surnature, etc. Ici ou là sur la planète, la saumure même est issue d'une alliance de l'humanité et du divin, ou de la surnature (voir les exemples ethnographiques explorés dans Cassen 2000, p. 256). Alors qu'il devient un moyen de préservation des nourritures, d'amélioration de la lactation des bêtes domestiques, ou un complément nutritif avec l'émergence de l'agriculture céréalière pauvre en sels minéraux, le sel est un phénomène au plein sens du terme, en tant que processus de transformation du liquide en solide, et de dissolution des cristaux. Médiateur par excellence, il est au cœur du procès du partage de l'indifférencié, du passage entre les mondes, de l'altérité, à l'instar du miroir ou de la lumière irisée de l'arc-en-ciel.

Le sel est par conséquent l'élément qui introduit une disjonction dans les éléments mythiques pour permettre aux hommes de s'approprier le monde. Cette disjonction primordiale, en importance et en temporalité, qui scinde une étendue liquide en eau salée et en eau douce, est l'une des choses les mieux partagées au monde dans les mythes des populations côtières, et qui permet très souvent d'expliquer les marées. Bref, les raisons de la salinité de l'eau de mer ne sont pas d'ordre naturel mais bien surnaturel ; l'eau ne devient salée qu'après une disjonction intervenant en général après le chaos, dans cette unité fondamentale des eaux originelles que le mouvement du mythe va séparer en éléments consubstantiels, dont le sel demeurera le trait d'union.

#### **1.1.2- Constitution d'un produit désiré et valorisé**

Pour expliquer l'origine de l'exploitation du sel, c'est majoritairement vers la biologie et la physiologie (Kare *et al.* 1980) que les chercheurs se sont dirigés ou encore, à la suite de Malinowski (1968), vers les approches réductionnistes de l'anthropologie des besoins. Aussi, parfois loin des vestiges matériels, les préhistoriens s'accordent avec les spécialistes du comportement alimentaire pour voir les débuts d'une exploitation du sel au moment où l'homme a changé ses habitudes alimentaires, soit au Néolithique. Avec un régime

fondé sur la consommation de mets bouillis ou à base de céréales, l'apport de sel cristallisé dans l'alimentation serait devenu nécessaire pour rétablir l'équilibre potasso-sodique devenu alors déficient en chlorure de sodium. C'est donc avec l'apparition de l'agriculture, de l'élevage et la sédentarisation des populations que l'on fait traditionnellement débiter l'exploitation du sel. Cependant la nature déterministe des propos tenus par ces théoriciens des besoins (Denton 1984), retire à leurs arguments fonctionnels toute utilité heuristique d'un point de vue socioculturel.

En invoquant la valeur théorique actuelle de 1 à 3 g/jour nécessaire pour satisfaire les besoins physiologiques de l'homme, certains travaux même récents demeurent encore cantonnés aux strictes fonctions alimentaires du sel, alors que l'histoire et l'anthropologie culturelle ont depuis longtemps souligné la complexité et la diversité des systèmes techniques liés à l'exploitation du sel, et décrit, au sein de sociétés traditionnelles, l'importance socio-économique de sa production et la diversité de ses utilisations. En effet, loin de n'être qu'un aliment banal, le sel peut être une denrée symbolique, thérapeutique, un conservateur ou encore une valeur marchande, être signe de richesse ou servir de monnaie d'échange. Pour illustrer cette diversité des fonctions du sel, on peut citer les études dans les groupes anga de Nouvelle-Guinée (Godelier 1969 et 1982, Lemonnier 1984), chez les papous de Papouasie indonésienne (Weller *et al.* 1996), ou les divers travaux sur la multiplicité des fonctions possibles du sel dans les sociétés d'Asie du Sud-Est (Le Roux et Ivanoff 1993), d'Afrique occidentale (Bernus 1972), des Andes (Lecoq 1987) ou même d'Europe orientale (Alexianu *et al.* 2011).

La rareté des ressources naturelles exploitables a conduit le sel à jouer, à certains moments précis de l'Histoire, un rôle économique et social important avant de lui conférer les multiples usages qu'on lui connaît (agent conservateur, amélioration de la production laitière, fromagerie, tannerie, métallurgie de l'or et de l'argent, fixation des teintures, pharmacopée...). Ses capacités à se diviser sans perdre sa valeur d'usage, à se conserver sur la longue durée, ou encore à ne pouvoir être substitué,

ont très tôt conféré au sel une place de choix à la fois dans les sphères domestique, technique, socio-économique et symbolique.

Ces productions de sel ont parfois fait l'objet de contrôle plus ou moins immédiat, en privilégiant les accès aux ressources exploitées illustrés par de fortes concentrations d'habitats et de sites fortifiés comme au Néolithique moyen en Franche-Comté (Pétrequin et Weller 2008) ou en Moldavie roumaine au Chalcolithique (Weller *et al.* 2011). Outre les accès, ces productions ont aussi pu faire l'objet de protection particulière des ateliers et des greniers, lieux privilégiés des transactions et d'exercice du contrôle sociopolitique comme l'ont probablement été les enceintes néolithiques du littoral atlantique.

La diversité des formes d'exploitation actuellement reconnue tant en ethnographie que sur le terrain archéologique (Cassen *et al.* 2008 ; Gouletquer *et al.* 1994 ; Hocquet *et al.*, 2001 ; Pétrequin *et al.*, 2001 ; Weller 2004) permet aussi de proposer un cadre technique des différents processus de productions de cette substance irremplaçable tout en intégrant les principaux critères de reconnaissance des vestiges matériels associés.

## 1.2- Le niveau technique

Face à la disparité des concentrations naturelles en sel et des supports naturels utilisés (eaux, terres, sables, plantes, roches...), les populations ont eu recours à une large gamme de techniques d'extraction (Fig. 1). Hormis l'exploitation du sel gemme et après avoir ramassé, piégé ou capté la matière première salée, l'extraction du sel revient le plus souvent, parfois après lixiviation du produit salé, à traiter un liquide en le soumettant à une évaporation naturelle (sel solaire) ou bien artificielle (sel ignigène) jusqu'à cristallisation. Le sel en grain obtenu peut alors être utilisé tel quel ou bien emballé sous forme de pains durs de forme et de poids standardisés. Sous cette forme, il pourra être conservé et facilement transporté puis échangé sur de longues distances.

La diversité de méthodes observables à travers le monde paraît alors intimement liée à celle

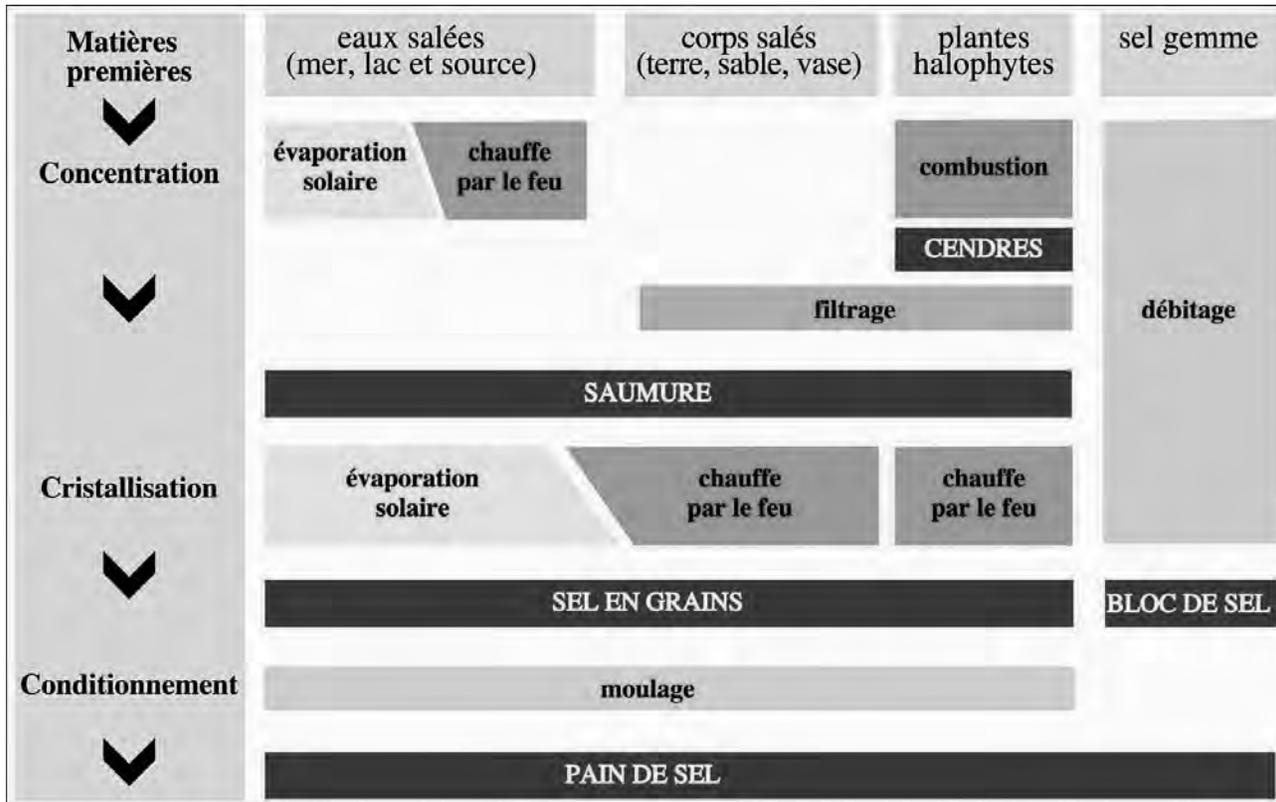


Fig. 1 - Matières premières, techniques et grands principes de production du sel (dessin O. Weller).

des contextes environnementaux et au type de ressource salifère exploitée ; elle répond aussi à la qualité du produit recherché (type de sels, cendres salées, sel en grains ou blocs de sel) et aux spécificités de la demande et du contexte social.

### 1.2.1- L'évaporation solaire

Bien peu documentée en archéologie si l'on excepte les marais salants romains de l'ancien rivage de Galice à Vigo (Castro Carrera 2008) ou les installations lagunaires en de possibles vasières de la cité antique d'Antipolis (Daveau *et al.* 2006), les installations salicoles littorales restent mal connues en Méditerranée comme en Atlantique (Gouletquer, Weller 2009) du fait de l'érosion, ou bien d'importantes accumulations sédimentaires, mais peut-être aussi faute de référentiel précis. Ces structures peu profondes, régulières, aménagées dans la roche, dans l'argile marine ou sur du sable suivant une lé-

gère inclinaison du terrain permettant la circulation de l'eau par gravité, sont souvent recouvertes d'un pavement ou d'une calade ; elles dessinent des plans réticulés caractéristiques. Il existe également des salines à l'intérieur des terres utilisant l'évaporation solaire et le vent, tout particulièrement autour des sources salées d'Espagne (Hocquet *et al.* 2011) ; elles sont le plus souvent associées à un puits et un réservoir d'eau salée en amont des bassins d'évaporation.

### 1.2.2- Obtenir une saumure par lessivage (ou lixiviation)

Cette étape très souvent indispensable - que le matériau soit terrestre ou marin -, nécessite d'être bien perçue dans ses tendances opératoires principales afin que la reconnaissance archéologique s'établisse en connaissance de cause. Reprenons trois relations décrites dans nos contributions antérieures, qu'il s'agisse du registre ethnographique proche et

lointain (Normandie, Mexique), ou de l'archéologie du sel des périodes précédant la conquête romaine dans le nord de la France.

*Les sols salés du Mexique ancien et contemporain*

Au Mexique, les bassins endoréiques des hautes terres et les marges du littoral Pacifique ont permis depuis les périodes préhispaniques la production de sels basée sur l'exploitation de sols salés. La morphologie d'une majorité de contenants céramiques, destinés au chauffage de solutions concentrées en sel, suit le patron d'un plat circulaire à paroi sub-verticale ; une forme sur laquelle nous reviendrons en fin d'article à propos des récipients carnacéens. Prenons le cas des salines du bassin de Sayula où un certain nombre de caractéristiques doivent être rappelées (Liot 2000) :

- les fosses à bords droits assurant la filtration/lixiviation des terres salées se présentent bien souvent en files parallèles (Fig. 2), rassemblées par couples ou triades, communiquant par un tunnel étroit de 5 à 10 cm de diamètre reliant les parties basales aplaties, permettant ainsi à la saumure de s'écouler dans la fosse de stockage voisine, aidée en cela par la gravité dans une légère et naturelle pente du terrain ;

- les fosses de stockage de la saumure sont de même forme circulaire et l'étanchéité des bords est également obtenue avec de l'argile et des pierres plaquées aux parois ;

- les fosses de combustion sont souvent à bords droits tapissés d'argile crue, de pierres ou de tessons de céramique amalgamés, permettant ainsi une réflexion de la chaleur qui ne devait d'ailleurs jamais dépasser les 100°C au risque de brûler le sel ou de faire éclater les cristaux ; les céramiques à fond plat et parois peu élevées étaient « calées » dans un mélange d'argile sèche, de végétaux et de tessons de poteries, au-dessus de la chambre de chauffe détruite après emploi ; le produit obtenu est assimilable à une pâte de sel ;

- les déchets (terres lixiviées) sont accumulés à proximité de l'aire de filtration sous forme de monticules.

C'est l'ensemble marquant de ces éléments réunis qui, à nos yeux, forme système « visuel » et

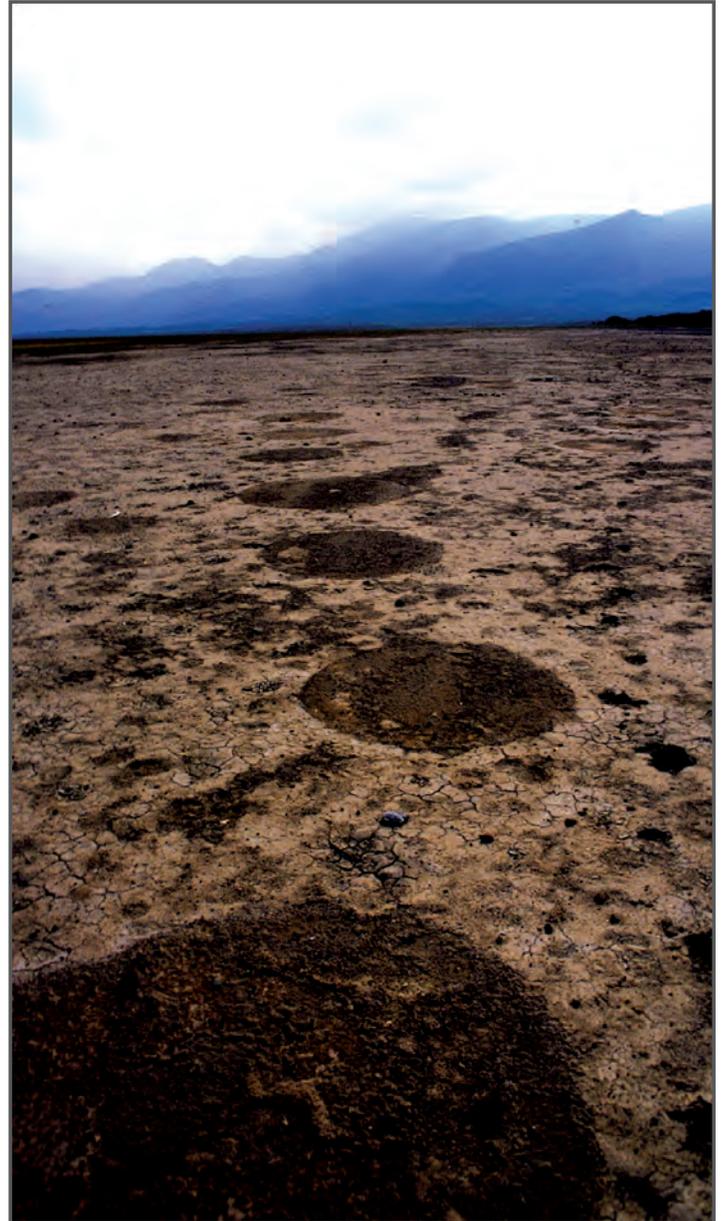


Fig. 2 - Les fosses préhispaniques de lessivage des terres salées sont encore bien visibles à la surface du bassin de Sayula, Mexique (photo O. Weller).

permet sur site archéologique de reconnaître, par la somme des indices convergents, de semblables procédés techniques.

*Les gisements de Lorraine et du Nord-Pas-de-Calais au cours du dernier millénaire avant J.-C.*

Dès le Bronze final en Lorraine, dans la vallée de la Seille, certains récipients-types utilisés pour la

concentration et le chauffage de la saumure (Lafite 2002) issue de sources salées sont semblables aux plats circulaires à bords peu élevés identifiés en Bretagne ou en Andalousie, sur lesquels nous reviendrons plus loin. Ce fut d'ailleurs notre point de départ, tout intuitif, pour proposer une fonction approchante aux récipients néolithiques (Cassen *et al.* 2006, 2008). Rappelons les traits techniques et environnementaux qui caractérisent ces productions et qui autorisent, selon nous, d'échafauder l'établissement d'un pont vers les contextes plus anciens.

Tout d'abord on remarque que le filtrage des eaux sur les ateliers sauniers de Sorrus (Pas-de-Calais) se manifeste par une série de structures excavées, parfois cuvelées, dont deux sont reliées par un fossé drainant, probables réceptacles étanches destinés à recueillir les eaux lixiviées et à stocker l'eau douce (Weller, Desfossés 2002). A Vignacourt (Somme), le traitement par lixiviation semble aussi bien établi par deux cuves encastrées sur le flanc d'une dépression multilobée (Prilaux 2000, p. 15). Ces fosses se caractérisent par leur forme cylindrique à fond plat, et possèdent un revêtement, sur le fond et sur les parois, formé de grès anguleux lié à l'argile et au sable. Les dégraissants choisis pour les godets sont sableux, ou végétaux, voire coquilliers, créant une forte porosité et agissant comme des aérateurs permettant de maximiser les échanges thermiques entre intérieur et extérieur du récipient au cours de l'évaporation dans le fourneau (Weller, Desfossés 2002, p. 74).

On remarque une forte densité de structures destinées à récolter l'eau de ruissellement dans la couche de sable superficiel, qui témoigne de la nécessité d'avoir en permanence à disposition un approvisionnement important en eau, afin de diluer les boues ou sables salés ramenés du littoral (un littoral moins éloigné que l'actuel - 3,5 km contre 9 km) et de les transformer en saumure, directement utilisable dans les fourneaux. Les auteurs s'interrogent d'ailleurs sur la distribution de ces sites de production sur la butte de Sorrus, sites qui ne furent pas implantés directement en bordure du littoral.

Mais la cartographie générale des ateliers du nord de la France, rapportée à celle des plus hautes

mers pour une date autour de La Tène finale (Weller, Desfossés 2002, Fig. 15), souligne la proximité quasi systématique des sites de production avec de profonds estuaires, des zones basses de marais ou d'étangs, ou avec la limite atteinte par les pleines mers. On le sait, et le phénomène vaut pour tous les marais maritimes de la façade atlantique, la marée de salinité pénètre ici sur plus de 50 km à l'intérieur des terres, le long de la Somme, avant que les travaux de drainage et de canalisation du réseau hydrographique ne perturbent ce vaste mouvement naturel.

#### *La Normandie du XVIIIe siècle*

L'encyclopédie de Diderot et D'Alembert (1751-1772, 1778) rapporte bien comment, dans cette période qui va de mai à septembre, la couche superficielle de la plage est recueillie avec soin et de quelle manière les « sablons » sont traînés vers la saunerie proche, ou peuvent être voiturés sur plusieurs kilomètres, ne serait-ce que pour les mettre à l'abri pour les mois à venir (la fabrication du sel s'effectue en automne et en hiver) en attendant leur traitement, souvent près de marécages ou de cours d'eau permettant l'accès direct à l'eau douce nécessaire au lavage.

À la saunerie proprement dite, encore une fois sur un terrain légèrement en pente, les fosses destinées à la concentration de la saumure sont rondes, d'un diamètre de 80 cm pour 40 cm de profondeur, tapissées d'argile et de foin haché, reliées par un petit canal ouvert à leur base vers un réservoir, dit la « tonnée » de la saline ; le sable recueilli sur l'estran est tassé dans la fosse et l'on verse de l'eau douce, ou de l'eau de la seconde mouillée d'une opération précédente. C'est bien cette eau concentrée, ou saumure, qui est recueillie et versée dans des plats quadrangulaires en plomb à faible rebord (pas plus de 7 cm). Le chauffage de ces récipients par l'action des fourneaux entraîne l'évaporation de l'eau et la formation d'une pâte salée qui est enlevée avec une petite pelle en bois puis mise à égoutter dans des corbeilles pour finalement donner, après un long séchage, ces cônes de sel blanc réputé, moulés par la

forme même des paniers ou vanneries à fond pointu.

En baie du Mont-Saint-Michel, c'est la partie haute des grèves, à très faible pente, qu'exploitaient les sauniers ; en été et en période de morte-eau, la forte évaporation due au soleil et au souffle du vent provoque généralement la formation, à la surface des sédiments, d'une pellicule saline blanchâtre (les « grèves blanches »). Les « haveleurs » grattaient alors la grève salante dans le sens de la longueur des salines. En bout de grève blanche, on revenait au point de départ tout en opérant une nouvelle have-lée, parallèle à la précédente. On s'appliquait ainsi à bien aligner bout à bout les levées des havelées successives de manière à former en fin de havelage des lignes à peu près parallèles, les « ondins » de grève, encore dénommés les « ételées ». Le lendemain, le haveleur retravaillait le sablon pour le dessécher davantage. Ce deuxième ratissage s'effectuait perpendiculairement au premier, c'est-à-dire dans le sens de la largeur de la saline. Ce travail aboutissait à la constitution de petits tas de sablon, les « monceaux », « moncées » ou « mêlées », espacés de 2 m à 2,3 m, également répartis suivant des lignes parallèles.

Au terme du havelage, des monceaux ainsi disposés en damier recouvraient les grèves des salines (voir Fig. II-2 dans L'Homer, Piquois 2000). Le stockage du sablon salé sur le « mondrin » se nomme la « moie ». Et les moies, les meules de sablon salé, étaient ces masses éblouissantes de blancheur rapprochées par Garcie Ferrande, navigateur de la fin du XV<sup>e</sup> siècle et auteur d'instructions nautiques (*Le Grand Routier*), des fameux tumulus carnacéens vus de la mer qu'il nomme « Montjoies » ou « Montissels ».

Voici comment le chanoine Pigeon (cité par L'Homer, Piquois 2000, p. 41-43) décrit l'édification de la moie :

« La mouée (ou grand monceau) était une sorte de tour ronde formée par le sablon, ou sable vierge, apporté de la grève par les tombereaux. Elle s'enfonçait dans le mondrin à une profondeur à peu près égale à sa hauteur. Pour cela on creusait une sorte de large cylindre (il s'agit du magasin de sable) dont le fond était garni de terre glaise ». Les sauniers descendaient en effet dans cette excavation

avec des échellettes, puis « beurraient » le fond et les côtés du magasin d'une pâte faite d'argile et d'eau pour en rendre les parois imperméables. « Quand le cylindre, appelé aireu, était rempli de sablon bien foulé par les pieds nus des sauniers, on continuait la mouée au-dessus de ce soubassement à une hauteur de deux à trois mètres et c'est alors qu'elle prenait la forme d'une tour blanche ». Le maître-saunier, batte en main, veillait à assurer la régularité de la forme cylindrique de la moie en battant ses parois. L'ensemble évoquait un cône tronqué dont le sommet était recouvert d'une couche argileuse avec gouttière pour le protéger des intempéries.

Les fourneaux en terre cuite s'élevaient de 15 à 20 cm au-dessus du sol. Ils ne duraient pas plus de deux mois ; les morceaux de fourneaux concassés étaient d'ailleurs recyclés dans le sablon de la fosse lorsque celui-ci s'avérait relativement pauvre en sel – opération de recyclage reconnue également sur les ateliers gaulois à côté des moules sel fragmentés ou des charbons de bois (Weller et Desfossés 2002) –. Les dimensions des plateaux rectangulaires en plomb, ou poêles, contenant la saumure et portant un rebord de 5 à 7 cm faisaient environ 80 cm sur 65 cm de côté.

### 1.2.3- La cuisson

L'utilisation de la chauffe par le feu constitue la majorité des solutions techniques qu'il s'agisse de salines continentales ou maritimes. En opposition au sel solaire, on parle ici généralement de sel ignigène. La cuisson porte sur une eau fortement chargée en sels. Elle fait intervenir des structures de combustion plus ou moins imposantes, excavées ou en élévation, allant du simple foyer aux grandes chaudières médiévales et modernes en passant par de plus petits fourneaux ou de simples soles foyères. L'utilisation de contenants (écorce, céramique, plomb, fer blanc...) est quasi systématique ainsi que celle de supports mobiles (terre cuite, pierre, fonte...) permettant d'élever les récipients au dessus de la source de chaleur. Toutefois, les plus anciennes techniques d'exploitation connues et

remontant au Néolithique ancien ne faisaient intervenir ni récipient, ni fourneau mais seulement de larges soles foyères surmontées de bûchers incandescents sur lesquelles on jetait directement de l'eau salée (Weller *et al.* 2008). D'autres matériaux, plus fugaces aux yeux des archéologues, ont aussi pu être utilisés pour fixer les sels comme actuellement certains végétaux en Nouvelle-Guinée, soit directement par l'utilisation de plantes spongieuses préalablement trempées dans la saumure puis brûlées à l'étouffée, soit par l'utilisation de cendres salées issues de plantes repiquées ; des productions qui répondent à des organisations du travail radicalement différentes (Weller 2007).

En ce qui concerne les contenants céramiques, il convient de distinguer deux opérations. Soit il s'agit de récipients utilisés pour évaporer la saumure jusqu'à atteindre la cristallisation et obtenir des cristaux de sel encore humides, soit il s'agit de moules céramiques servant à mettre en forme le sel cristallisé sous une forme prédéfinie, compacte et facilement transportable. Certains récipients peuvent assurer à la fois la cristallisation et le moulage du sel ; ils sont à usage unique car il faut libérer le pain de sel en brisant le récipient au terme d'une lente et longue chauffe.

Ces récipients céramiques particuliers, toujours fortement abondants et bien distincts de la céramique domestique, présentent les mêmes caractéristiques générales : l'argile est de provenance locale, les inclusions sont nombreuses et parfois de volume important, le dégraissant souvent abondants (sable, végétaux, chamotte, etc.), la forme ouverte, le montage rapide réalisé à la masse ou aux colombins, les empreintes de doigts et de végétaux, voir de vannerie sur le fond, sont fréquentes, les bords et les parois externes ne sont pas régularisées mais le lissage interne est généralement très soigné. La fragmentation est toujours importante du fait de leur bris intentionnel destiné à extraire le bloc de sel. Sur les différents sites producteurs, les fonds, parfois complets, constituent souvent la majorité des récipients ; les bords en adhérent au pain de sel pourront servir de traceurs pour pister les circuits de distribution (Weller et Robert, 1995).

## 2- Quels indices archéologiques pour l'Europe, du VIe au IIIe millénaire ?

En Europe, les indications les plus assurées d'une production de sels entre les VIe et IIIe millénaires proviennent incontestablement des milieux « terrestres », non seulement décelables par la géologie et la tradition orale et toponymique, mais également détectables par l'archéologie. Le sel marin, pourtant le plus valorisé dans de nombreuses sociétés, est paradoxalement le moins renseigné alors que la source est évidente. Nous tenterons de présenter ici un tableau représentatif, en prenant pour point de départ les plus anciens sites reconnus à l'est de l'Europe, en nous déplaçant ensuite vers les rivages méditerranéens puis atlantiques, pour finir sur les très longues séquences temporelles de la Franche-Comté qui assurent un lien avec l'époque moderne.

### 2.1- La Roumanie orientale : les sources salée de Moldavie.

Au pied des Carpates orientales, aux abords de plusieurs sources naturellement fortement concentrées en chlorure de sodium (*Poiana Slatinei* à Lunca, *Halabutoaia* à Tolici, dép. Neamt), l'exploitation du sel est attestée dès la première moitié du VIe millénaire (5900-5500 avant J.-C.), soit dès le Néolithique ancien (culture Cris III-IV), sous la forme de sites stratifiés pouvant atteindre plusieurs mètres de puissance (Fig. 3). Cette production, la plus ancienne attestée en Europe et même au Monde (Weller et Dumitroaia 2005), a consisté à verser de l'eau naturellement fortement salée sur des foyers préalablement aménagés sur des chapes d'argile réfractaire de 1 à 2 m<sup>2</sup>, sans utiliser de contenants particuliers ni de végétaux absorbants spécifiques (Weller *et al.* 2008). Des couches d'herbes et de feuilles ont probablement été déposées au sommet du bûcher pour retarder le contact de l'eau salée avec les braises et la concentrer avant sa cristallisation sur la sole foyère imperméable. Le sel était alors directement récupéré parmi les charbons de bois et les cendres sur la structure (les charbons présentent d'ailleurs des altérations spécifiques, voir

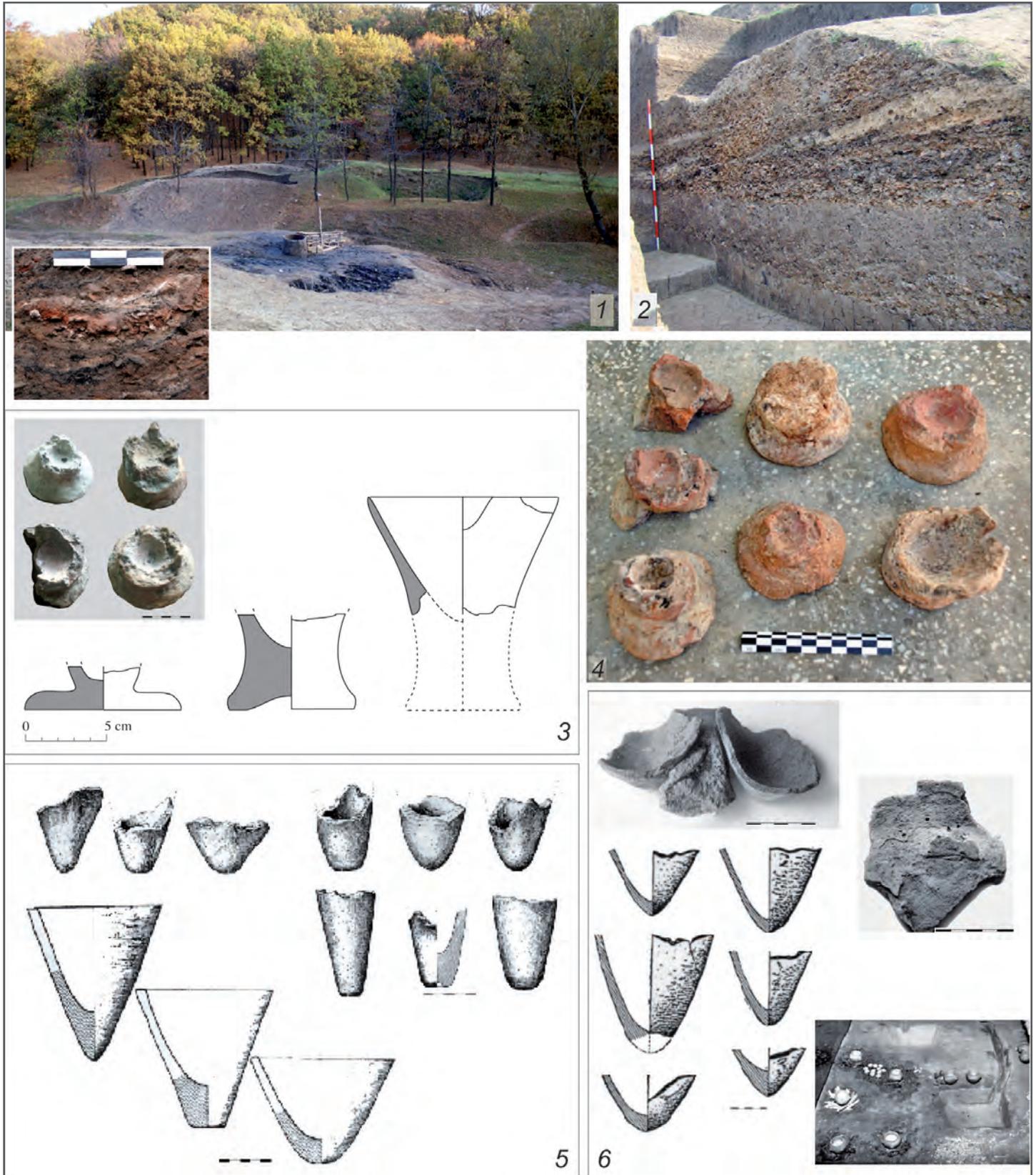


Fig. 3 - L'exploitation du sel entre les débuts VIe et IVe millénaires en Europe orientale. 1 - Accumulation de structures foyères du Néolithique ancien à *Poiana Slatinei* à Lunca (Roumanie) ; 2 - Niveaux de rejets stratifiés riches en céramique Pré-cucuteni et Cucuteni de *Halabutoaia* à Tolici (Roumanie) ; 3 et 4 - Briquetages du Cucuteni (Lunca et Tolici, Roumanie) (dessin O. Weller) ; 5 - Briquetages du Vinča (Tuzla, Bosnie-Herzégovine) (dessin Benac 1978) ; 6 - Briquetages avec élément de fourneau, céramique corrodée et maquette du site Barycz VII (Pologne) (dessin Jodłowski 1977) – (photos O. Weller).

Dufraisse *et al.* 2010). Aucun vestige de moule n'est connu, mais rien ne confirme l'absence de mise en forme du sel obtenu, d'autant plus que nombre de techniques traditionnelles ne laisse pas ou très peu de vestiges (utilisation de matériaux végétaux, trou dans le sol, modelage à la main, égouttage et séchage dans un tissu ou une vannerie, etc.).

Quant aux nombreux récipients en céramique découverts sur le site – on retrouve par exemple beaucoup plus de céramique décorée et peinte sur ces sites spécialisés que sur les habitats –, ils montrent bien l'importante et durable fréquentation du lieu, mais aussi la nécessité de transporter l'eau salée depuis la source et d'en constituer une grande réserve avant sa «cuisson». Aussi, pour expliquer cette abondance de fragments de poterie, il faut envisager une double utilisation de la source salée : une production de sel cristallisé sur place à l'aide de plusieurs structures foyères de taille réduite où de grands récipients sont utilisés pour transporter et stocker la saumure naturelle, mais aussi un approvisionnement direct, à l'aide de vases céramique au volume variable, de cette eau naturellement fortement concentrée destinée à être transportée et utilisée directement au village comme cela se pratique encore aujourd'hui à l'aide de récipients plastiques que l'on retrouve en nombre près de la source (Alexianu *et al.* 2011, Fig. 3).

Il est troublant de retrouver une certaine analogie avec les techniques traditionnelles décrites dans un texte autrichien de 1783 conservé à Suceava concernant les sources salées du nord de la Moldavie, en Bucovine (Ceausu 1982). Ce texte décrit l'exploitation de la source salée de Runc, près de Partesti, par les paysans roumains. Ils dressaient un bûcher à quatre côtés qu'ils mettaient à feu jusqu'à faire brûler totalement les bûches, puis ils laissaient tomber goutte à goutte l'eau salée sur la braise. Le sel y adhérait et on le détachait en frappant dessus. Une fois refroidi, le sel était ramassé et déposé dans des sacs ou d'autres récipients. Quoique surprenante au premier abord, ces techniques de production du sel par le feu sans récipient pourraient bien avoir été assez fréquentes dans la Pré- et Protohistoire en Europe (Weller 2000a).

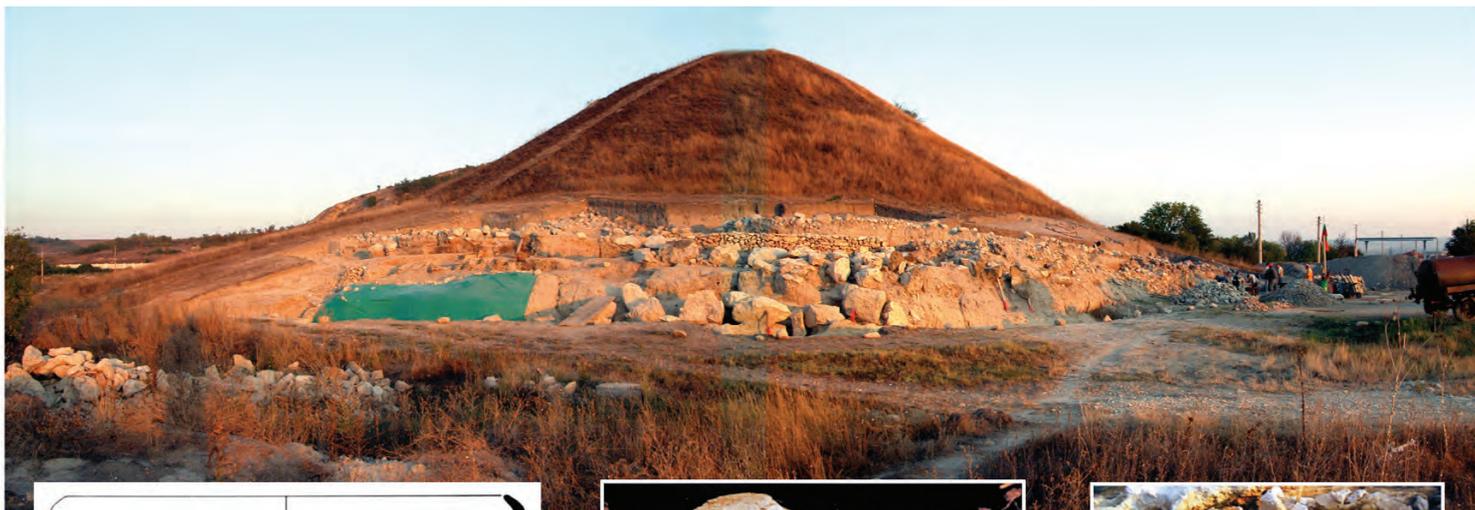
L'utilisation de récipients en terre cuite, ou briquetages (Fig. 3), destinés à cristalliser et mouler le sel n'apparaît qu'au dernier quart du Ve millénaire (culture Cucuteni A-AB). On les retrouve toujours sous forme d'accumulations mêlées à de nombreux petits charbons de bois, des nodules cendreaux et d'abondants tessons céramique. Il s'agit ici, comme ailleurs en Petite Pologne ou en Bosnie-Herzégovine, de déchets d'exploitation accumulés à proximité des sources salées pouvant atteindre de fortes puissances. Ces sites d'exploitation ne livrent souvent que peu de véritable structure, mais les fouilles sur de grandes aires ouvertes sont encore bien rares comme dans le sud de la Pologne, respectivement à Wieliczka et Barycz, où un élément de fourneau à grille a été repéré (Reguła 1985) ainsi qu'un ensemble de fossés-fosses-foyers (Jodłowski 1977), tous les deux datés du Lengyel moyen. Dans ce dernier cas, de grands vases en céramique fortement corrodés sont associés à la production du sel, vases que nous avons pu analyser en Fluorescence X et qui contenait de plus forte concentration de chlore (Weller 2000b).

## 2.2- Le site de Solnitsata-Provadia en Bulgarie

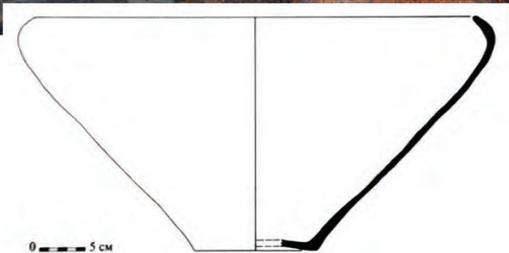
La fouille récente du tell de *Solnitsata* à Provadia (nord-est de la Bulgarie), situé aux abords immédiats d'un diapir salifère et d'anciennes sources salées, représente l'une des plus importantes découvertes pour la Préhistoire européenne du sel pour différentes raisons (Fig. 4).

Tout d'abord parce qu'on y a repéré, à l'intérieur des maisons brûlées du Karanovo III-IV (5400-5200 avant J.-C.), les plus anciens moules à sel européens, des récipients à paroi fine et à bord rentrant retrouvés sous forme de concentrations de tessons, ainsi qu'un four à coupole éventuellement associé à cette première production (Nikolov 2008). Ensuite, parce qu'on y a fouillé, à 200 m du tell, une grande fosse de 10 sur 6 m renfermant une formidable quantité de tessons céramique (Nikolov *et al.* 2009) liés à une production de pains de sel à situer au milieu du Ve millénaire avant J.-C. d'après les

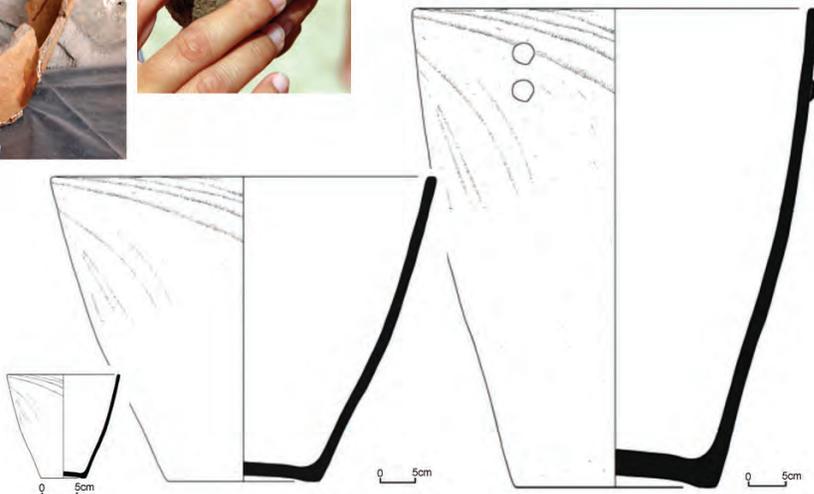
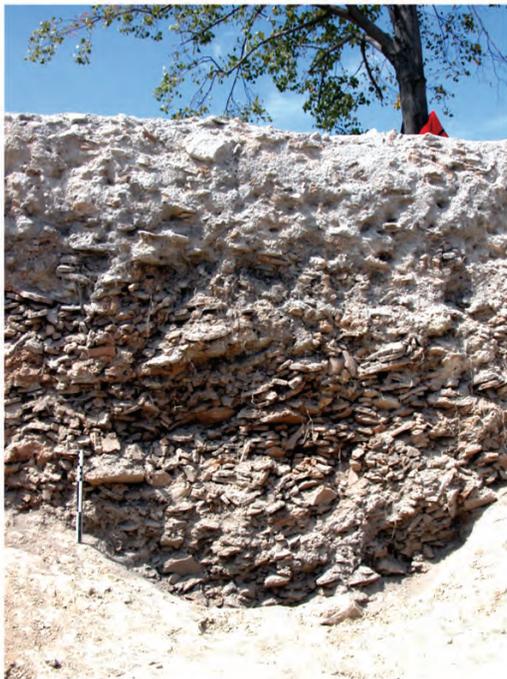
Fig. 4 - L'exploitation du sel à *Solnitsata*-Provadia (Bulgarie). 1- Tell surmonté d'un tumulus thrace. Céramique à sel du Karanovo III-IV et éventuel four associé (photos O. Weller et V. Nikolov, dessin P. Stoyanova) ; 2- Zone d'exploitation chalcolithique, à 200 m du tell, avec une large fosse remplie de tessons de moules à sel de différents modules et d'éléments connexes à la production (louche) (photos O. Weller, dessin M. Lyuncheva modifié).



1



2



datations radiocarbone récemment réalisées (Weller 2012). Si l'impressionnante quantité de céramique (Fig. 4.2) reste assez classique pour les sites de production de sel par moulage, l'importante taille et le fort volume des moules utilisés constituent une première pour la Préhistoire en Europe.

Notre première étude technologique (Weller 2012) de ce volumineux ensemble céramique (17 m<sup>3</sup>) a permis de proposer que la saumure était directement versée dans ces récipients imperméabilisés par brunissage posés sur une source de chaleur qui devait être peu intense. Les vases, de trois modules différents, étaient remplis au fur et à mesure de l'évaporation à l'aide de louches en céramique afin que le récipient soit toujours plein. Les récipients, réalisés aux colombins, sur des supports de vannerie et à l'aide de probables supports rotatifs puis enduits d'argile crue fortement chargée de végétaux hachés, servaient à la fois de cristalliseurs et de moules ; le processus devait être long et durait plusieurs jours et plusieurs nuits étant donné les volumes importants. Cependant le fonctionnement des structures de chauffe nous échappe encore, les seuls éléments disponibles étant des fonds de fosses plus ou moins circulaires et quelques rares éléments d'argile cuite appartenant à de probables parois de fourneau. Aucun élément de support n'a été repéré. A la fin de la cristallisation totale des sels, les moules étaient cassés sur place directement sur la structure de chauffe pour libérer les pains de sel. Ces derniers ont été estimés, selon le module du moule reconstitué, à 2, 60 et 110 kg.

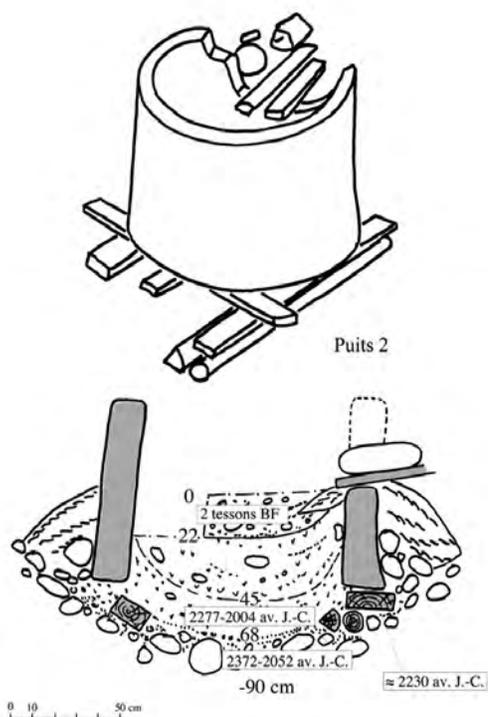
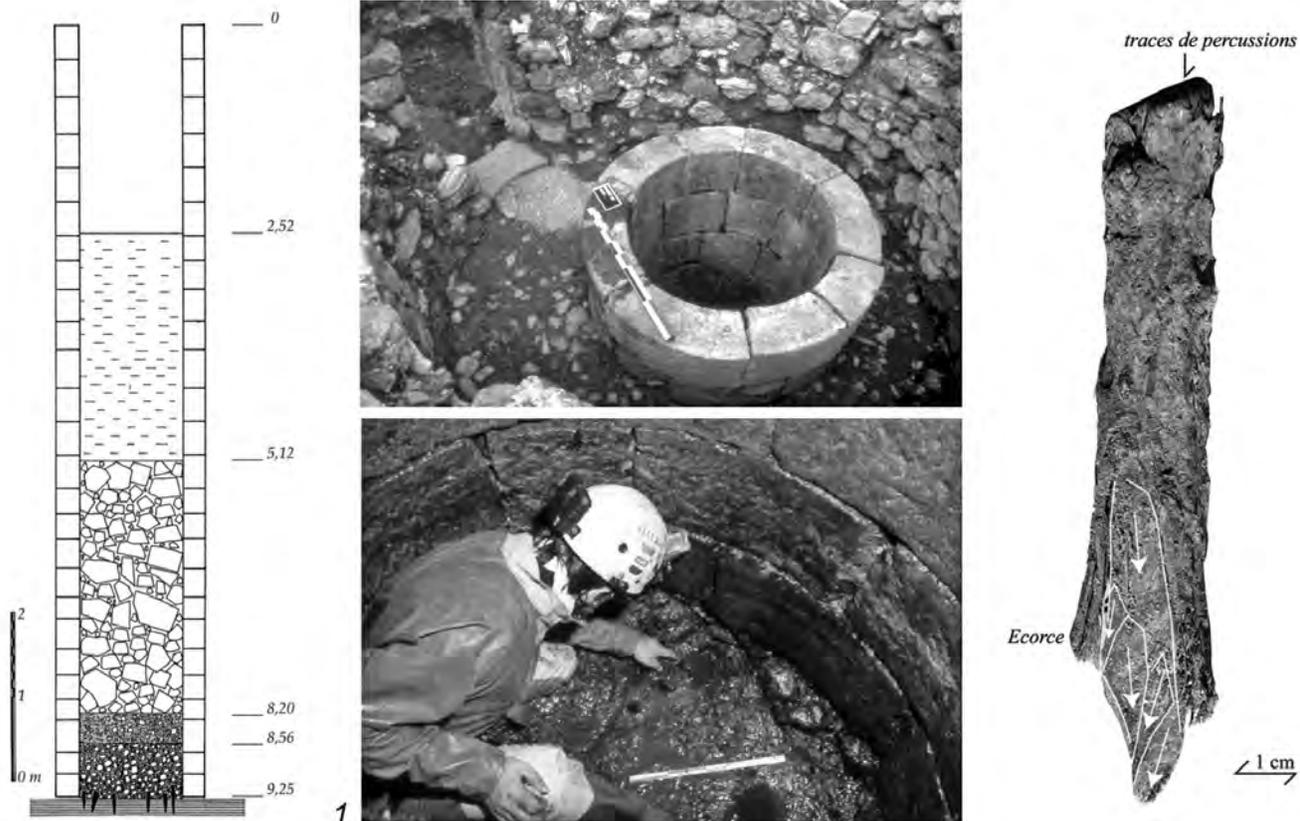
Après avoir estimé le volume de chaque module céramique et le nombre total de moules à sel, une première évaluation, même grossière, des volumes de sel produit montre que les quantités obtenues, bien qu'approximatives, restent bien loin d'une production proto-industrielle (entre 45 et 90 tonnes pour l'ensemble de la durée de fonctionnement, soit une moyenne annuelle autour de 300 kg de sel). Quant à la fonction de ces pains de sel moulés, bien qu'il soit alléchant de rapprocher cette remarquable production contrôlée par l'habitat attendant alors fortifié (Nikolov 2011) avec le phénomène de Varna représenté par sa nécropole

située à moins de 40 km à l'est et la concentration d'objets fortement valorisés et importés que l'on y trouve (Nikolov 2010), il faut avant tout envisager le pain de sel comme un objet social identitaire et une forme particulière de stockage durable de la richesse bien plus que comme un bien alimentaire soit disant indispensable (Weller 2012). Cette nouvelle production minérale qui apparaît dès la fin de la première moitié du Ve millénaire, et donc dès le début du phénomène de Varna, est évidemment à mettre en relation avec l'émergence et le développement des réseaux d'échanges à moyenne et longue distances contrôlés par les premières élites de Varna, mais aussi avec l'apparition (et la diffusion) d'autres innovations techniques contemporaines (métallurgie, orfèvrerie, débitage à la pression au levier, etc.).

### **2.3- Aménagement en bois et captage de sources salées : les exemples de Moriez et de Saint-Père-sous-Vézelay (France)**

Outre les accumulations de terre cuite ou de charbons de bois, certains vestiges organiques non brûlés peuvent également témoigner d'un ancien intérêt pour les ressources salifères continentales. Il s'agit ici des systèmes de captage des émergences naturelles d'eau salée (puits, cuvelages, bassins de retenue, etc.). Même si leur repérage demeure difficile dans des contextes de forte érosion, de sédimentation rapide ou encore d'aménagements postérieurs, plusieurs exemples français illustrent le formidable potentiel documentaire de ces contextes (Fig. 5).

Au fond du puits moderne de la source salée de Moriez (Alpes de Haute-Provence), les chercheurs ont mis en évidence, à 9,2 m de profondeur, une série de baguettes en bois plantées verticalement et quasiment équidistantes les unes par rapport aux autres (Morin *et al.* 2008). Cette douzaine de fragments de baguettes taillées appartiennent probablement à un ancien clayonnage aménagé au niveau du griffon de la source servant à isoler l'eau salée (*id.*), à moins qu'il ne s'agisse des restes d'un ancien per-



0 - 22 cm : galets et sables grossiers avec rares éléments végétaux (2 tessons Bronze final)  
 22 - 45 cm : végétaux décomposés et quelques lentilles de sables grossiers et de galets  
 45 - 68 cm : dépôt végétal brun foncé et quelques passées sableuses  
 68 cm - fond : dépôt végétal fin flocculeux

2

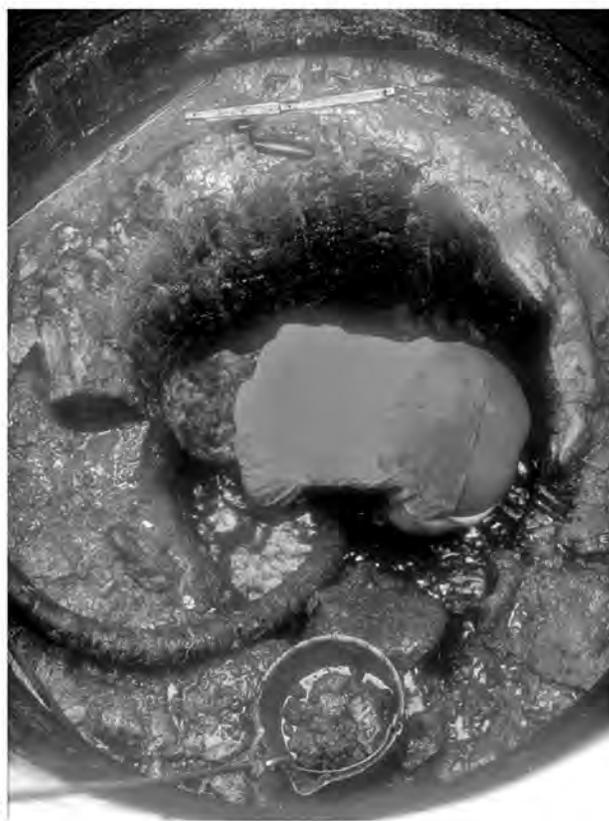


Fig. 5 - Captages néolithiques de sources salées en France. 1- L'aménagement au fond du puits de Moriez (Alpes de Haute-Provence). Coupe avec, au fond, ses baguettes en bois plantées (dessin D. Morin et photos D. Morin et C. Lavier) ; 2- Les puits en chêne évidé des *Fontaines Salées* à Saint-Père-sous-Vézelay (Yonne). Coupe et fouille en cours (dessin P. Pétrequin et photo O. Weller).

choir à oiseau utilisé comme piège de chasse comme on en observe encore aujourd'hui près de certaines sources salées dans les Hautes Terres de Nouvelle-Guinée (observations personnelles d'OW). Cet aménagement a été daté au moyen de deux dates radiocarbone autour de 5700-5600 avant J.-C. ce qui en fait un des plus anciens captages d'Europe et signe un intérêt très ancien pour le sel d'altitude (860 m), mais non son extraction. Il est peut-être à attribuer au plus ancien Néolithique (Impresso-Cardial), mais non reconnu dans la région, ou bien plutôt aux derniers chasseurs mésolithiques en l'absence d'autre matériel archéologique diagnostique.

Au-delà de l'existence de rempart en forme de fer à cheval destiné à protéger l'émergence salée des eaux douces de ruissellement, repéré par exemple à Grozon dans le Jura français (Pétrequin, Weller 2007), de nombreux anciens dispositifs en bois ont été observés lors de travaux de réfection ou de captage sur des sources salées au XIXe et au début du XXe siècle. Néanmoins, même si ils ne possédaient aucune pièce métallique, leur datation pose souvent problème (éléments disparus, observations sommaires au moment des découvertes, etc.). L'un des exemples les mieux documentés restent celui des 19 troncs de chêne évidés du site des Fontaines Salées à Saint-Père-sous-Vézelay (Yonne) (Fig. 5). Autrefois attribués au début de l'âge du Fer, ces captages ont été récemment réétudiés et datés par dendrochronologie du 23<sup>e</sup> siècle avant J.-C., et même parfois utilisés jusqu'à l'âge du Bronze final (Bernard *et al.* 2008).

#### 2.4- Le Tavoliere di Foggia (Italie)

En bordure de la Mer Adriatique, au fond du Golfe de Manfredonia, une concentration extraordinaire de sites du Néolithique ancien et moyen (VIe et Ve millénaires av. J.-C.) se caractérise par des enceintes fossoyées encerclant des unités d'habitations, elles-mêmes faisant l'objet d'un système de ceinture matérialisé par des fossés circulaires largement ouverts, en forme de « C ».

Les sites se répartissent à la périphérie et en bordure de terrains alluvionnaires récents et actuels,

ou encore d'anciennes lagunes salées (Skeates 2002, p.54-55). L'ensemble le plus connu, grâce aux fouilles menées à Passo di Corvo (Tinè 1983), concentre sur la pente du relief dominant des terrains plats l'essentiel de ces « habitations », toutes rassemblées derrière un fossé curviligne, tandis que l'enceinte proprement dite englobe une surface deux fois plus étendue couvrant la totalité du promontoire, et donc son sommet topographique.

Une suite ordonnée d'indices semble ici prometteuse, car fort susceptible de témoigner en faveur de l'hypothèse d'une exploitation du sel marin. Appuyons-nous sur la seule fouille effectuée sur un secteur du gisement contenant deux unités domestiques.

- Les fossés de ceinture de ces « habitations » g et b 2 (phase IV a 1 bien datée vers 4500 av. J.-C.) contiennent un curieux mur de « contention », parfaitement jointoyé à l'argile, sur leur côté interne ou externe, pouvant être interrompus par un muret. L'auteur (Tinè 1983, p. 46) émet l'hypothèse que ces murs ont eu pour fonction de maintenir les terres alentour, favoriser le drainage de l'eau de pluie, éviter ainsi le remblaiement des fossés. Ces fossés ne peuvent pas, en tout cas, être des palissades ; largement ouverts sur un côté, ils ne peuvent en aucune manière servir d'enceinte défensive, à la différence du grand fossé périphérique. Le lecteur pourra se référer aux récentes découvertes de citernes celto-ibériques rectangulaires ou circulaires en Pays Basque pour apprécier l'identité des constructions en cause (Llanos Ortiz de Landaluze 2010).

- Des « canaletti superficiali » (petits canaux superficiels) sont décrits à la surface du secteur, dont la fonction encore une fois admise serait de drainer les eaux pluviales (id. p. 48). Des faits archéologiques identiques sont décrits sur le site néolithique placé en bordure de lagune à Vasche Napoletane (Tunzi Sisto 1991). A Passo di Corvo, un de ces canaux se jette dans une vasque quadrangulaire décrite comme devant participer à la décantation de l'eau dans un processus de conservation de l'argile (Tinè 1983, p. 49). C'est, remarquons-le, une organisation en tout point semblable à celle décrite par A. Jodłowski sur les sources salées de Barycz VII (Pologne ; Jodłowski 1977), datée d'une étape moyenne du Lengyel (4500-4300 av. J.-C.), où les

tranchées d'adduction/écoulement s'ouvrent aussi sur un angle des vasques. C'est aussi un type d'excavation peu profonde qui s'accorde étonnamment bien à la morphologie des fosses quadrangulaires décrite dans la Normandie des XVIII<sup>e</sup> et XIX<sup>e</sup> siècles pour déposer sur claire-voie les sablons récoltés et lavés à l'eau douce afin d'en récolter la saumure (Buron 1991).

- Un puits de plus de 6 m de profondeur et de 1 à 2 m de diamètre va chercher l'eau dans la nappe phréatique.

- Enfin, des culs renforcés de céramiques tronconiques alertent notre attention, tant est grande l'analogie avec des spécimens qui ont servi au chauffage de la saumure en contextes archéologique et ethnologique avérés (Cf. les moules à sel Vinča/C de la région de Tuzla en Bosnie-Herzégovine (Fig. 3.5), contemporains de ceux de Passo di Corvo, décrits par A. Benac sur l'autre bord de l'Adriatique ; Benac 1978).

Nous posons l'ensemble de ces indices comme suffisamment pertinents pour tester à l'avenir l'existence de procédés artisanaux de fabrication du sel marin dans cette région d'Italie :

- une distribution éloquentes des enceintes, au contact de terrains appartenant à des systèmes d'estran, d'estuaires, zones intertidales ou lagunaires durant le Néolithique (ce qui ne veut pas dire que toutes les enceintes de fossés du Tavoliere sont à rapporter exclusivement à une exploitation *intra-muros* du sel ; pas plus que les enceintes autour du Marais poitevin en France, premier lieu de la reconnaissance de cette activité en contexte marin, ne sont toutes le produit des ateliers de chauffage des saumures) ;

- une volonté d'imperméabiliser des excavations pour la circulation, le stockage, le prélèvement de l'eau, bien au-delà, selon nous, de simples procédés de drainage pour assainir des unités d'habitations, mais en accord de principe avec l'idée d'une « décantation » des liquides émise par S. Tinè pour certaines structures en creux, quadrangulaires ;

- des fossés en « C » qui sont systématiquement orientés en fonction de la pente du terrain, c'est-à-dire ouverts en direction du sommet afin de conserver cette eau ou de la faire circuler sous l'ef-

fet de la gravité (ces aménagements en demi-lune peuvent aujourd'hui faire l'objet d'analogies intéressantes au sein des techniques agricoles dites de « water-harvesting » employées pour retenir l'eau, par exemple au Mali - Journal du CNRS n° 204, 2006 ; travaux de B. Muller, agrométéorologue) ;

- une typologie céramique de laquelle il ressort des fûts de récipients (ou des piliers de maintien surélevé ?) à la morphologie trop singulière pour ne pas rappeler le chauffage de la saumure par le biais de contenants à fonds coniques suspendus au-dessus d'un foyer.

## 2.5- La *Muntanya de Sal* de Cardona (Catalogne, Espagne)

L'unique montagne de sel d'Europe occidentale se situe à Cardona en Catalogne, à environ 80 km au Nord-Ouest de Barcelone. Cette *Muntanya de Sal* aux couleurs variées atteint plus de 140 m de haut. Malgré l'abondance des recherches concernant les sépultures du Néolithique moyen de la région au début du XX<sup>e</sup> siècle et la découverte d'outils en pierre autour de cette montagne de sel, l'hypothèse d'une exploitation néolithique de ce remarquable affleurement a vite été abandonnée après les années 1930. Depuis cette région pré-pyrénéenne est restée éloignée des grands aménagements et des activités de recherches archéologiques concentrées près du littoral catalan.

A partir des ramassages assurés par les prospecteurs, les cultivateurs et les ouvriers de cette mine de sel depuis le début du siècle, nous avons pu étudier plusieurs centaines d'outils en pierre représentant des masses, des haches réutilisées, des pilons ou des bouchardes (Fíguls et Weller 2008). L'analyse technologique de ces outils a montré qu'il s'agissait d'outils miniers, non spécialisés, liés à l'exploitation de sel gemme sous la forme d'une carrière à ciel ouvert. Les blocs extraient sur la zone des affleurements de sel étaient transportés sur les habitats néolithiques des environs pour être transformés, et probablement régularisés, à l'aide de pilons en plaques ou blocs de sel de forme et de poids normalisés. Au tournant des Ve et IV<sup>e</sup> millénaire,

le sel extrait et mis en forme intégrait alors les circuits d'échanges régionaux à côté des productions régionales de perles en variscite, de bracelets en coquillage ou de produits plus lointains en silex blond provençal ou en roches vertes alpines (Weller et Fíguls 2008).

## 2.6- Salaisons (France)

Le vaste site de Salaisons, près de Béziers, est connu dans la littérature en raison d'un plat Chasséen décoré (Mary, Louis 1935). En surface du plateau, par ailleurs légèrement incliné vers le sud, plus de 360 « taches » grises, souvent cendreuses et charbonneuses se répartissaient sur une superficie de 14 ha. Ces taches étaient parfois regroupées en ensembles divers de 2 à 5 excavations.

Les « fonds de cabanes » fouillés présentaient des formes fréquemment qualifiées de « fer à cheval », remplies d'une couche cendreuse de 30 cm de puissance, une expression qui est bien entendu à rapprocher du descriptif similaire employé pour désigner les chambres de chauffe des sites à « briquetages » de l'Âge du Fer lorrain (Laffite 2002) ou encore des gisements britanno-romains du Fenland (Lincolnshire – Lane, Morris 2002). Par ailleurs, plusieurs structures sont décrites comme possédant une cuvette centrale se prolongeant par une rigole de 20 cm de largeur, détail structural retrouvé à l'identique dans d'autres contextes européens précédemment vus (Passo di Corvo, Barycz). Enfin, des dalles sont interprétées par les auteurs comme ayant pu servir de pavage de sol et de revêtement des parois.

À Salaisons, la céramique est particulièrement abondante, que ce soit en surface ou dans les fosses fouillées, mais elle est friable, fragmentée et ne permet de remonter aucun profil. On note un dépôt remarquable de neuf grandes lames, trouvées en surface, entières, qualifiées « d'objets de luxe, de provenance étrangère » ainsi qu'une lame de hache en jadéite « parfaitement polie » (un matériaux que l'on sait désormais d'origine alpine incontestée – Pétrequin *et al.* 2005). Les lames (musée de Tautavel) sont originaires des affleurements du bassin

de Forcalquier dans les Alpes de Haute-Provence (Renault 2003).

Le vase décoré de Salaisons a été déposé dans une de ces fosses cendreuses au contact de restes humains, probable mobilier d'accompagnement d'une sépulture, à l'image des contextes morbihannais (cf. 4- Discussion). Mais ce vase n'était pas unique ; de nombreux fragments du même type céramique sont évoqués en provenance de la même fosse ayant livré l'individu décoré, mais aussi dans au moins quatre autres « fonds de cabanes ».

En résumé, nous détenons à Salaisons (Cas-sen *et al.* 2004, 2006) :

- un toponyme explicite ;
- une accumulation de fosses semble-t-il ordonnées par ensembles, appelés « zones de peuplement » par les auteurs (Mary, Louis 1935, p. 323) et parmi lesquelles se notent aussi plusieurs alignements de 3 à 8 fosses ;
- un grand nombre de fosses cendreuses et charbonneuses dont la densité même laisse bien peu de place aux habitations d'un village ainsi qu'il est d'usage d'interpréter ces témoignages ;
- des fosses dont l'étanchéité pourrait avoir été assurée par des dallettes jointoyées d'argile, et rejoindre ainsi le procédé reconnu par ailleurs ;
- des fosses singularisées par des conduits/rigoles dont nous savons désormais toute l'importance dans le procès de captation de la saumure ou dans l'adduction d'eau ;
- des fosses très cendreuses dont certaines formes « en fer à cheval » sont caractéristiques des fourneaux décrits en Lorraine (Hallstattien) ou en Angleterre (Brittano-romain), fourneaux caractéristiques reliées une production céramique liée à l'évaporation de la saumure ;
- des fosses incluant des formes céramiques rares mais explicites dès lors qu'on les compare aux morphologies connues des récipients fabriqués en vue de l'évaporation d'une saumure ou du moule d'un pain (galette) de sel ;
- des céramiques très fragmentées et fragilisées par une altération manifeste restant à définir ;
- des indices de circulations à longue distance de biens socialement valorisés (grandes lames de silex alpin, jadéite alpine) qui ne sont pas pour in-

firmer, bien au contraire, la direction générale suivie par notre enquête.

Cela dit, la présence de terres salées « géologiques » dans l'environnement régional doit nous faire réfléchir sur l'origine de la matière première. En effet, des secteurs littoraux entiers sont en hiver et au printemps généralement recouverts d'une couche d'eau provenant des précipitations et du ruissellement, des secteurs asséchés naturellement à la belle saison et laissant alors percer en surface des terres qui sont pour certaines d'entre elles (cf. Portiragnes) qualifiées de « salées » par la carte géologique. On doit également mentionner les terrains Miocène du bas Languedoc, et plus précisément ceux regroupés autour de Béziers, dont certains peuvent encore contenir du sel. Ce sont aussi les dépressions fermées, d'âge Pléistocène, qui ont pu pourvoir à une telle extraction, à l'image de l'étang aujourd'hui asséché de Marseillette, dont l'abbaye de Caunes-Minervois aurait tiré son sel qu'elle envoyait vers le sud du Massif central à travers la Montagne Noire (Abbé 2003).

Ces singularités du sous-sol, qui ont pu se substituer au strict pôle marin, se retrouvent à l'identique en Andalousie, région sur laquelle nous reviendrons plus loin.

## 2.7- Les marais maritimes atlantiques : Marais poitevin et marais de Brière

Plutôt que le marais maritime proprement dit, qui est en général une accumulation de sédiments fluvio-marins ayant recouvert les structures archéologiques lors de la transgression flandrienne, ce sont les enceintes de fossés néolithiques en périphérie des anciens rivages qui peuvent aujourd'hui le mieux témoigner d'une extraction du sel, au moins dès la seconde moitié du IV<sup>e</sup> millénaire. Une catégorie de récipients tronconiques, évasés, très standardisés, découverts en quantité dans certains secteurs de ces enceintes de fossés interrompus du Poitou-Charentes, entre Loire et Gironde (ancien Golfe des Pictons), offre en effet quelques éléments probants témoignant d'une activité de chauffe d'une saumure ou de moulage de pains de sel (Fig. 6). Le

montage rapide - que nous pensions mené dans la masse, ou par plaques selon les cas, mais que V. Ard vient récemment de corriger en reconnaissant l'usage de colombins (Ard 2011) - permet une production de récipients peu achevés et parfois poreux, mais fort bien adaptés à une intense demande et une évaporation d'un liquide salé concentré ; les taux de fragmentation sont plus importants que pour le reste de la production céramique ; enfin certains contenants, trouvés à l'intérieur des terres, sont faits d'une pâte argileuse à inclusions d'origine marine qui prouve des prélèvements opportunistes sur la zone même d'un estran (Cassen 1987 ; Boujot, Cassen 1997). Notons que la forme typique est exactement superposable aux vases récemment inventoriés dans l'embouchure du Tage (Portugal, Fig. 6) accréditant selon les auteurs une production du sel aux débuts du III<sup>e</sup> millénaire (Valera *et al.* 2006, et ce volume). Une forme identique encore utilisée dans le site littoral de production du sel daté du Bronze final à Castelliere di Elleri (Muggia, Italie ; Montagnari Kokelj 2007).

Si en Poitou-Charentes les structures relatives à une exploitation du sel sont (jusqu'ici) inconnues alors que les récipients à cristalliser sont très présents, la situation est inversée plus au nord, en bordure du marais maritime de Brière, à l'embouchure de la Loire : ici les récipients sont absents tandis que les structures sont interprétables dans le sens défendu. Sur le site néolithique de Sandun (Guérande, Loire-Atlantique), de nombreuses fosses circulaires sont couplées et présentent des bords droits, tapissés de pierres plates et d'argile - les auteurs ont d'ailleurs bien vu que le but recherché par cette opération était probablement d'assurer l'étanchéité du contenant (Letterlé *et al.* 1990b). Elles sont de bonnes candidates à une réinterprétation radicale de ce complexe fossoyé en faveur d'une production salifère (Cassen 2000). Car plutôt que d'y voir ici de simples fosses-silos, nous sommes enclins à proposer cette nouvelle fonction de filtration/lixiviation, où les excavations circulaires sont justement alignées suivant une organisation probable en ateliers, dans une pente naturelle du terrain. Au surplus, les immenses terrains marécageux de Brière ne sont aujourd'hui qu'à 200 m

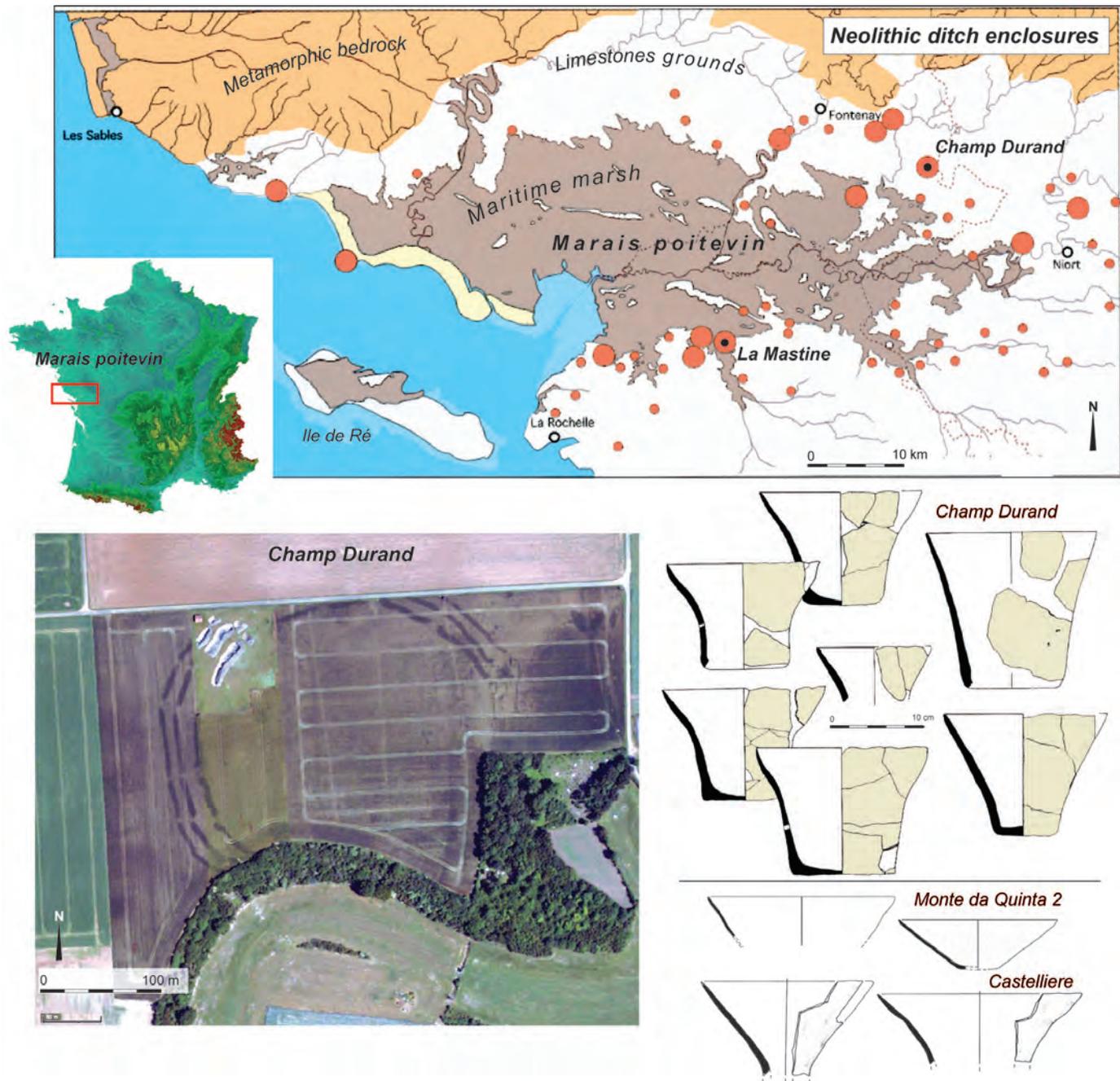


Fig. 6 - Distribution des enceintes de fossés au tournant du IV<sup>e</sup> et du III<sup>e</sup> millénaire autour du Marais poitevin et localisation des deux sites mentionnés dans le texte (Champ Durand et La Mastine). Photo aérienne des enceintes de fossés interrompus de Champ Durand ; dessins des vases tronconiques de Champ Durand, et comparaison avec la production de Monte da Quinta 2 au Portugal et Castelliere di Elleri en Italie (d'après Cassen 1987 ; Cassen *et al.* 2007 ; Valera *et al.* 2006 ; Montagnari Kokelj 2007 ; photo Spot Images/Cnes 2011).

du site, bassin qui était une zone envahie par la mer dès le V<sup>e</sup> millénaire (Visset 1979).

Ajoutons qu'une des fosses de Sandun (S131) contenait une série de « piliers en trompette » témoignant, sur le site même, d'une production de sel au second âge du Fer. Cette fosse est isolée, remplie de pierres rubéfiées ; fond et parois sont tapissés d'une couche de 10-15 cm d'argile pure gris-bleu

non rubéfiée ; les piliers reposaient sur cette couche. Une telle structure est bien connue dans la région, traditionnellement considérée comme four, mais les auteurs ne maintiennent pas l'hypothèse dans le cas présent (pas de rubéfaction de l'argile, pas de charbons) et préfèrent avec raison concevoir une fosse devant à l'origine contenir un liquide. C'est-à-dire le statut même que nous revendiquons pour les

fosses cousines néolithiques et contiguës.

En résumé, le lecteur pourra avec nous convenir que la situation de Sandun est somme toute comparable à celle de Salaisons :

- proximité d'un milieu maritime ; proximité sans doute accrue au Néolithique où l'existence d'un golfe s'enfonçant dans les terres est très fortement suspectée par les géologues, en Loire-Atlantique comme en Languedoc, même si l'on ne connaît pas encore l'extension exacte et la chronologie précise du phénomène aux environs de Salaisons ;

- implantation sur une colline dominante, ceinturée de fossés à Sandun, peut-être circonscrite de telle manière à Salaisons si des sondages ou prospections pouvaient en valider l'hypothèse ;

- éloignement paradoxal du rivage en première analyse mais tout relatif si l'on veut bien se rappeler les contextes normands historiques (XVIII<sup>e</sup> siècle) où l'approvisionnement en bois et en eau douce imposaient ces choix d'emplacements, parfois à des kilomètres du littoral.

## 2.8- La « Culture des silos » de l'Andalousie atlantique

Les anciens rivages marins bordant les marais actuels de l'Odiel, du Guadalquivir et du Guadalete, sont, en péninsule Ibérique, riches d'« habitats » datés des IV<sup>e</sup> et III<sup>e</sup> millénaires. Ils sont caractérisés par la présence de nombreux « silos », couvrant parfois de vastes surfaces mitées par ces excavations sub-circulaires, à parois droites ou courbées et convergentes vers la surface, ouvrant sur une ouverture également circulaire, ce qui amena nos collègues à créer la Culture des silos de la Basse-Andalousie (*la cultura de los silos de la Baja Andalucía*).

Certains auteurs émettent depuis quelques années une hypothèse de fabrication du sel fondée sur les fouilles menées en 1985 sur le site de la Marismilla (Escacena 1993), en bordure de l'ancien rivage marin délimitant les actuels marais du Guadalquivir. L'argument s'appuie sur le témoignage des agglomérations considérables de tessons (Escacena 1985), un des symptômes pouvant illustrer, dans les relations historiques, une production salifère arti-

sanale. Aucun faisceau d'indices n'est cependant présenté à la critique, aucune forme céramique particulière n'étant d'ailleurs mise en avant pour étayer la proposition (Escacena *et al.* 1996). Cependant, les fouilles ont permis d'identifier 17 fosses (diam. 30-50 cm), de forme et de taille différentes, dont certaines pourraient correspondre au fond de silos géminés. Malgré nos critiques, nous avons cependant relevé quelques faits marquants (Cassen 2000, Cassen *et al.* 2004) :

- remarquons, en premier, la grande fréquence des céramiques à carènes très basses, ou à fond probablement plat, dont les cols, droits ou rentrés, fort courts, sont comparables à la forme morbihannaise sur laquelle nous reviendrons au terme de cet article ;

- ajoutons que des *morillos de barro* (cônes de terre cuite) mêlés aux vestiges céramiques en question, décrits avec soin, sans qu'ils aient pour autant fait l'objet à l'époque d'une quelconque interprétation, avaient à nos yeux toutes les chances d'avoir pu supporter les récipients placés au-dessus de la zone de chauffe, à l'instar du procédé connu dans les briquetages de l'âge du Fer de la façade atlantique de la France (Gouletquer 1970) ou encore dans les sites brittano-romains du Fenland d'Angleterre (Lane, Morris 2002) où les objets en cause sont parfaitement identiques aux modèles espagnols. Plus récemment, J. Soares a suggéré que des vases tronconiques et des « corniformes » du site Ponta da Passadeira (embouchure du Tage, Portugal) aient pu servir comme récipients et supports dans le cadre d'une cuisson de saumure marine (Soares 2006).

L'ensemble de ces présomptions nous incita à rechercher, à l'échelle de la Basse-Andalousie, d'autres arguments nous permettant de plaider en faveur de l'hypothèse défendue. Nous avons repris, en particulier, la distribution cartographiée des sites, et singulièrement ceux qui offrent le plus d'éléments concordants avec le principe directeur de notre enquête (Cassen *et al.* 2004, 2006).

- Au nord-est de la Marismilla, le site de la Estacada de Alfaro est établi sur une colline en pente douce au contact entre la Ribera et les marais du Guadalquivir ; il comportait environ 500 silos, dont 200 ont été identifiés et 131 relevés. Ces silos étaient associés à des « fonds de cabanes » circu-

lares dont l'un (d=3,64 m) a pu être observé ; il avait ses parois recouvertes de dalles d'argile et son fond était de terre battue afin de le rendre, lui aussi, imperméable.

- Dans la zone comprise entre les embouchures du Guadalquivir et du Guadalete, on observe encore une concentration remarquable de sites néolithiques et de l'âge du Bronze présentant de nombreux silos en surface. Ces sites sont localisés soit sur les rives de l'embouchure de l'Arroyo Salado, soit à proximité de rivières intermittentes et de lagunes endoréiques comme celle du Gallo, lesquelles ont leurs eaux plus ou moins fortement salées. À Pocito Chico, sur les pentes de la colline s'abaissant vers la rive sud-est de la Laguna del Gallo, les fouilleurs décrivent un « fond de cabane » et des silos géminés (Ruiz Gil, López Amador 2001).

Ces eaux salées procèdent d'un point de géologie sur lequel nous devons insister. Si, en effet, au III<sup>e</sup> et II<sup>e</sup> millénaire, La Dehesa était un site côtier, il n'en est pas de même d'autres emplacements qui, malgré leur proximité du littoral, semblent liés à la nature géologique des terrains traversés par les eaux de ruissellement et d'infiltration. Dès lors, les sites fouillés près de l'embouchure de l'*arroyo Salado* (« rivière salée »), sont-ils plus en rapport avec les estrans du golfe de Cadix ou avec les alluvions continentales salées ?

L'analyse des données géologiques régionales permet de déterminer l'origine du caractère salé des eaux qui alimentent de nombreuses rivières et lagunes situées dans le nord de la province de Cadix et le sud de celle de Séville. Le sel gemme est en effet présent dans les niveaux argilo-gypseux de l'étage Keuper du Trias supérieur, et de nombreuses carrières des niveaux salifères, ainsi que 85 salines intérieures ont été inventoriées en Andalousie (Fernández Palacios-Carmona, Delgado Marzo 2004). Une exploitation artisanale du sel est d'ailleurs historiquement liée à la présence de ces sources salées.

Rappelons quelques paramètres archéologiques en rapport avec nos présupposés.

À l'embouchure de l'Arroyo Salado (Puerto de Santa María et Base Naval de Rota, province de Cadix) :

- certains « silos » sont géminés et communiquent entre eux (Perdigones Moreno *et al.* 1985, p.76) ; au Cerro de la Viña, ils sont formés par des

groupes de 3 à 6, séparés entre eux par une distance de 20-30 m.

- des « puits » de plan circulaire et parois droites ont pu, selon les auteurs, servir de dépôts d'eau (*depósitos de agua*).

À Campo Real, El Acebuchal et rue Dolores Quintanilla, sites fouillés (Colin Hayes 2003) dans la ville de Carmona (province de Séville), les fosses-silos peuvent :

- communiquer entre elles ;
- contenir des sépultures.

À El Trobal (Jerez de la Frontera, Cadix) :

- présence de fosses géminées avec conduit de liaison entre elles, dont les planchers respectifs sont d'altitudes différentes, ce qui n'est pas anodin pour un terrain ne présentant pas de pente naturelle (González Rodríguez 1986, p. 82) ;

- deux fosses communicantes (structure X-1) contenaient en outre des restes humains ;

- comme dans les sites précédents, les silos sont remplis de tessons singulièrement fragmentés (id. p. 84) ;

- les « plats » céramiques à parois rentrantes ou sub-verticales présentent un fort contraste entre les traitements de surface de l'intérieur et de l'extérieur des contenants.

À La Puebla del Río (province de Séville - Carriazo 1980), les « champs de silos » présentent :

- des « fonds de cabanes » aux parois rectilignes, d'un diamètre allant de 2 à 3 m, dont les parois sont enduites d'argiles et de dalles, probables structures de stockage imperméabilisées.

En résumé, tous les gisements cités ont été publiés avec de nombreuses incertitudes concernant leur fonction agricole (Colin Hayes 2003, p. 17). Ils ont été, malgré tout, généralement interprétés comme des sites particuliers sur lesquels auraient été édifiées des structures permettant d'emmagasiner les excédents céréaliers et fourragers. Sans pour autant généraliser notre interrogation à l'ensemble des sites à silos du Néolithique andalou, nous remettons en cause leur utilisation exclusive réservée au stockage des céréales ou du fourrage. L'intégration de tous les caractères ici réunis peut former un système interprétatif cohérent, depuis l'implantation des sites, leur distribution, la typologie des fosses et le procédé technique de leur finition, jusqu'à la nature du corpus céramique, en morphologie aussi bien qu'à l'état final de déchet.

## 2.9- La Franche-Comté

On a longtemps pensé qu'en l'absence de terre cuite (céramique, supports, accessoires et fragments de fourneaux), on ne pouvait démontrer l'exploitation du sel. Pourtant, il existe d'autres techniques de fabrication du sel, sans terre cuite ni fourneau comme nous avons pu déjà le voir en Roumanie. D'ailleurs, les études ethnographiques menées en Nouvelle-Guinée (Weller *et al.* 1996) puis leurs applications archéologiques dans l'est de la France (Pétrequin *et al.* 2001, Pétrequin et Weller 2008) ont montré, au terme d'un long travail de terrain (1995-2001), des modes d'exploitation n'utilisant ni terre cuite, ni fourneaux mais d'autres techniques associant la production de sel au monde végétal et produisant une quantité considérable de charbons et de cendres. Retrouver d'anciennes accumulations charbonneuses autour et en aval des sources salées devient alors un nouvel enjeu de la recherche des formes anciennes de production de sel.

Pour donner, sinon une idée de la production de sel, du moins une approximation du volume de charbons de bois et de rejets, le cas de Salins-Bains (Jura) est exemplaire : les charbons de bois issus de la production du sel au XVIII<sup>e</sup> siècle sont visibles dans les dépôts alluviaux fins jusqu'à 10 km en aval des salines ; quant aux charbons issus de l'exploitation néolithique du sel à Salins vers 3000 avant J.-C., ils sont encore présents en grande quantité dans les méandres colmatés, à 7 km en aval de la zone d'exploitation. Au fil des millénaires, c'est donc un volume énorme de combustible qui a été brûlé pour produire du sel. A titre d'exemple, la coupe longitudinale du bassin de Grozon (Jura) réalisée sur 400 m a révélé des couches charbonneuses de plus de 7 mètres d'épaisseur, datées entre le début du IV<sup>e</sup> millénaire avant notre ère et l'époque romaine. La fin des exploitations durant la période gallo-romaine est marquée par une installation humaine aux abords des sources salées - ou des ateliers indigènes autour de marais littoraux comme le Marais poitevin (Rouzeau 2002, Fig. 9) - afin, vraisemblablement, de stopper l'exploitation gauloise et d'écouler leur propre sel méditerranéen.

Quant aux approches paléo-environnemen-

tales, les analyses palynologiques et anthracologiques constituent une des pistes de recherche les plus prometteuses. En étudiant des séquences sédimentaires dilatées dans les dépressions proches ou juste en aval des exploitations de sel, c'est la gestion du combustible et l'histoire des défrichements qu'il est possible de suivre (Dufraisse et Gauthier 2002). Il s'agit en particulier de différencier les défrichements à vocation agricole (où les pollens de certaines plantes cultivées sont bien représentés) et les défrichements liés à la seule exploitation du sel, dans le cas d'une source située à l'époque hors contexte d'habitat permanent et de mise en culture. Mais le niveau de lecture des diagrammes polliniques est directement soumis à la qualité de conservation des pollens et d'enregistrement des séquences chronologiques ; c'est dire que les marais et les dépressions d'ambiance humide doivent être privilégiés dans les sondages de reconnaissance et de prélèvements.

En ce qui concerne les techniques d'exploitation, à la lumière de notre étude ethnographique menée en Nouvelle-Guinée indonésienne, d'une relecture des textes anciens (principalement Pline, Tacite et Varron) et suite à une série d'expérimentations réalisées grandeur nature, ces techniques d'extraction du sel sans récipient consistent à verser directement de l'eau salée sur un bûcher incandescent recouvert d'une litière freinant la chute de l'eau. L'eau salée se concentre tout au long de sa chute, un peu à l'image des techniques mises en œuvre dans les bâtiments de graduation d'Allemagne et de l'est de la France entre le XVI<sup>e</sup> et le XIX<sup>e</sup> siècle ; au contact des braises, elle cristallise subitement. Les petits cristaux de sel sont alors récupérés parmi les cendres et les charbons de bois pour être conditionnés sous une forme qui nous échappe encore.

Au terme de ce panorama des indices archéologiques d'exploitation du sel, c'est bien vers une géographie des techniques à l'échelle européenne que l'on s'oriente (Fig. 7) de manière à qualifier les investissements techniques, les statuts socio-économiques de ces productions mais aussi les représentations mentales et symboliques qui lui furent associées.

### 3- Perspectives de validation progressive par parties

#### 3.1- Analyses physico-chimiques des céramiques néolithiques

Dès le début de nos travaux de doctorat (Weller 2000b), nous étions bien souvent confronté au scepticisme de certains chercheurs quant à la qualification fonctionnelle de tel ou tel récipient comme moule à sel. Les critères technologiques et contextuels ne suffisant pas toujours, il nous a fallu tester différentes méthodes d'analyses physico-chimiques permettant d'identifier la présence de sel (chlorure de sodium) dans ces anciens récipients. Ce travail de recherche a été réalisé en Allemagne avec G. Schneider (Laboratoire d'archéométrie de l'Université Libre de Berlin) dès 1994.

On admet généralement que les sels contenus dans une céramique ont été dissous et évacués hors de la pâte lors de son enfouissement par l'action des eaux de ruissellement ou des échanges ioniques avec les sédiments. Toutefois, les phénomènes de recomposition ou de piégeage dans les micro-pores de la structure argileuse ont pu permettre de conserver une partie des éléments composants le sel, en l'occurrence le chlore. Nous pensions en effet que ce dernier, plus lourd et de taille plus importante que le sodium, était susceptible de se recomposer rapidement avec d'autres ions et de s'intégrer aux systèmes moléculaires composant l'argile cuite. C'est l'hypothèse que nous avons testée au Laboratoire de Berlin à l'aide d'un référentiel expérimental, puis d'un ensemble de moules à sel gaulois dont la fonction ne faisait aucun doute. Ni les essais réalisés à la micro-sonde, ni ceux au MEB (Laboratoire de cristallographie, Université Libre de Berlin) n'avaient été probants. Le choix s'est donc porté sur une autre méthode assez rapide et peu coûteuse, la spectrométrie de fluorescence X (XRF) qui permettait d'analyser qualitativement et quantitativement une importante quantité de matière (5 grammes de poudre par échantillon). Récemment, une autre méthode d'analyse chimique a été testée, elle aussi fondée sur la mesure de l'élément chlore mais n'uti-

lisant qu'un gramme de poudre, et semble apporter des résultats tout à fait convaincants (Horiuchi *et al.* 2011). Pour nous, après réglage et calibration du spectromètre, il devenait possible d'analyser d'importante série d'échantillons à condition d'avoir choisi au préalable quelques éléments de production céramique domestique provenant des mêmes niveaux archéologiques. L'hypothétique production de moules à sel à Champ-Durand (Vendée) durant le Néolithique récent suggérée par l'un d'entre nous (Cassen 1987) a ainsi pu être démontrée. Quel que soit le mode de préparation de l'échantillon choisi, les teneurs en chlore des moules à sel sont 2 à 20 fois plus importante que dans les productions domestiques (Weller 2002). Ces concentrations sont d'autant plus importantes que l'infiltration des eaux de pluie est faible. Depuis ces premières analyses, une nouvelle série de fragments de moules à sel du Néolithique récent du Centre-Ouest atlantique a été analysée en 2011 suivant la même méthode et est venue confirmer et préciser nos premiers résultats (Ard et Weller, à paraître).

#### 3.2- Expérimentations

Du côté maritime ou du côté « terrestre », les expérimentations ont plutôt concerné l'âge du Fer, et pour l'essentiel la confection des récipients, ou la chauffe des saumures (travaux de P. Gouletquer, N. Rouzeau et C. Chaidron pour la façade atlantique de la France). Concernant la réaction des récipients à la cuisson, l'observateur peut vite réaliser que le liquide déborde aisément, fragilisant les bords sur lesquels se forment des croûtes de sel ; un bord replié ou un bord renforcé par des festons, détails bien observés par les archéologues sur les productions contemporaines, empêchent manifestement ce débordement (Hees 2002, p. 214). Les essais de confection des petits récipients tronconiques néolithiques, typiques des bords du Golfe des Pictons (Vendée, Charente-Maritime), que nous avons menés à la fin des années 1970 avec l'aide de Michel Gruet et Roger Jous-saume, ont montré qu'une réalisation rapide (5 mn) était possible à partir d'une boule d'argile extraite du lit de la rivière la plus proche (l'Autise), en ajoutant

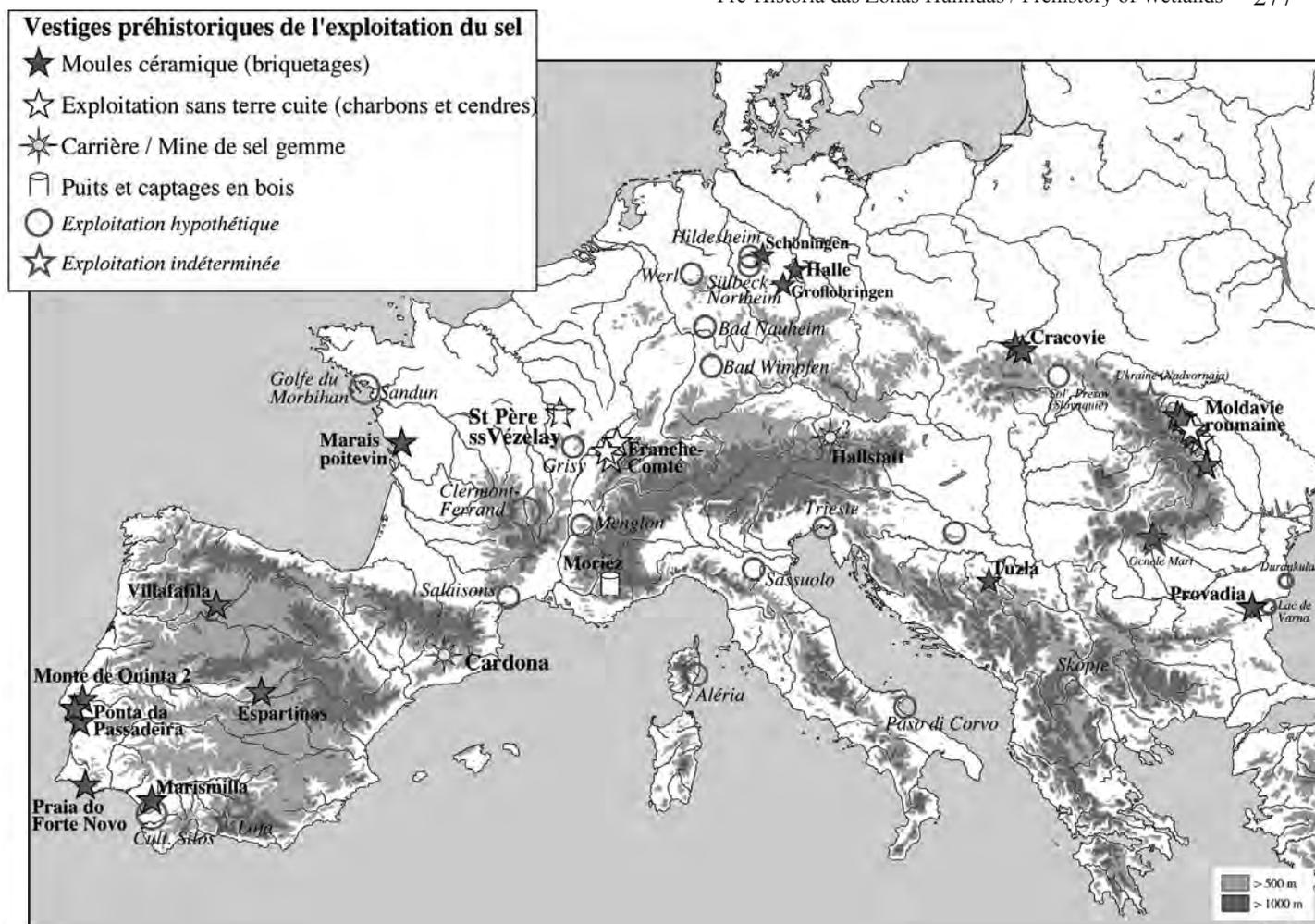


Fig. 7 - Les sites néolithiques et chalcolithiques de production de sel en Europe, entre 6000 et 2300 avant J.-C. (dessin O. Weller).

une ou deux plaques pour finir le montage par étirements de la pâte. La cuisson d'une saumure dans ces poteries évasées n'a en revanche jamais été poussée assez longtemps pour produire un pain durci et moulé sur cette forme, et peut-être n'étaient-ils pas destinés à ce résultat.

Une récente expérimentation faite à l'été 2011 au musée de Carnac (C. Chaigneau, G. Hamon, E. Vigier) a bien attesté que le plat à paroi sub-verticale des caveaux carnacéens (voir ci-après le dernier chapitre de discussion) pouvait subir une chauffe et un bouillon similaires, ce qui n'est bien entendu pas un phénomène surprenant et ne démontre en rien la destination réelle du récipient ; mais en revanche, la formation rapide d'une croûte de sel suivant l'ébullition, évoluant aussi vite vers une galette solide, a montré tout l'intérêt d'une surface largement ouverte à la chauffe pour un rendement sans com-

mune mesure avec la forme céramique précédente, dès lors que la hauteur d'un volume équivalent de liquide était dans le plat divisée par quatre (Fig. 8).

En ce qui concerne les productions de sel sans récipient attestées dès le Néolithique en Moldavie roumaine et en Franche-Comté, une série d'expérimentation grandeur nature réalisée dans le Jura en juin 2000 (P. Pétrequin, O. Weller, A. Dufraisse) a confirmé qu'une production de sel ignigène en versant directement la saumure, voire de l'eau salée faiblement concentrée, sur un bûcher de bois en combustion était parfaitement possible, avec un rendement plutôt important (Dufraisse *et al.* 2004). Le bois utilisé doit avoir un fort pouvoir calorifique et le bûcher muni d'une couverture afin de favoriser la graduation. L'eau salée se concentre tout au long de sa chute, un peu à l'image des techniques mises en œuvre dans les bâtiments de graduation d'Alle-



Fig. 8 - Expériences de cuisson d'une saumure marine dans la reproduction du plat Castellie provenant du tumulus Saint-Michel (photo S. Cassen, Musée de Carnac 2011, exp. C. Chaigneau, P. Gouletquer, G. Hamon, E. Vigier). En encadré : une céramique préhispanique de Sayula (Mexique) ayant servi à la chauffe d'une saumure (d'après Liot 1998) ; le glyphe pour *iztatl*, le sel en nahuatl classique (Kingsborough I 84 Codex Mendoza).

magne et de l'est de la France entre le XVIe et le XIXe siècle ; au contact des braises, elle cristallise subitement. Les petits cristaux de sel sont alors récupérés parmi les cendres et les charbons de bois. Contrairement à ce que l'on pouvait supposer, cette technique s'est révélée particulièrement rentable, et le produit final est un sel gris à haute teneur en chlorure de sodium, contenant également de la potasse et ses dérivés, issus de la combustion du bois. Par comparaison aux sels « ethnographiques », ce pourcentage de potasse ne semble pas être une limite particulière à la consommation alimentaire et encore moins à l'utilisation du sel ignigène pour la conservation des viandes ou le traitement des peaux.

### 3.3- A nouveau le registre ethnographique : relations d'Asie du Sud-est

Déterminante dans nos hypothèses et nos inférences, la question de l'obtention d'une saumure, qui peut être ce processus de concentration d'une eau volontairement infiltré à travers sables, terres ou végétaux brûlés, est universellement employée et mérite pour cela toute l'attention des archéologues. Diversifiée dans ses moyens, la méthode de lessivage (ou lixiviation) n'est plus très accessible

aux enquêtes de terrain en Europe. Aussi les observations faites en Asie du Sud-est nous ont semblé, cette fois, devoir être rappelées et imagées pour mieux circonscrire le sujet européen.

L'importance du sel et son commerce en Asie du sud-est, entre Océan indien et Océan Pacifique, est historiquement attestée par maints témoignages et relations historiques. L'émergence du premier état du golfe de Thaïlande, au XIIe siècle, est ainsi attribué à l'établissement d'un commerce du sel avec les royaumes Thaï de l'intérieur (Yankowski 2010). Parmi bien des expériences, pêcheurs et agriculteurs de plusieurs îles d'Indonésie et des Philippines ont développé depuis au moins deux millénaires une exploitation du sel marin qui repose classiquement sur l'alternative cuisson ou évaporation solaire, deux processus qui n'interviennent cependant qu'après l'obtention d'un liquide artificiellement concentré et non pas directement puisé dans la mer. Reprenons en résumé quelques études de cas qui vont nous permettre d'évaluer par l'imagination le passage de l'ethnographique à l'archéologique, du visible à l'invisible selon les techniques employées.

Si les marais salants tels que nous les connaissons en Europe sont effectivement présents sur les côtes nord-est de Java et autour du Golfe de Siam, l'évaporation solaire est aussi utilisée à l'issue d'un



Fig. 9 - La production du sel marin sur la côte orientale de Bali, à Amed (Indonésie). 1- Le sable en haut de la plage est ratissé ; 2- Le sable retourné est saturé avec de l'eau de mer ; 3- Les paniers de filtration sont plantés à l'angle de 4 parcs ; 4- Récolte des sablons et versement dans les paniers ; 5- Le sable est tassé ; 6- Nouveaux va-et-vients vers le rivage pour puiser l'eau ; 7- Versement de l'eau de mer sur les sablons ; 8- L'eau filtrée et concentrée descend dans une fosse creusée dans le sol, ici aménagée pour être puisée sur le côté ; 9- La saumure cristallisée au soleil dans des demi-troncs d'arbre est récoltée à l'aide d'un racleur et d'une pelle (photos J. Daddy et S. Cassen).

processus de concentration de l'eau de mer obtenu après un lavage de sablons, ce qui exige davantage de main-d'œuvre. Dans l'île de Panay (Philippines centrales), pendant la saison sèche allant de janvier à mai, les pêcheurs moins actifs avaient l'habitude (jusqu'aux années 1990 ; ils sont peu nombreux désormais) d'aplanir le haut de la plage et de la travailler à l'aide d'un râtelier ou d'un araire avant de venir arroser la surface (la « saupoudrer » selon le terme employé – Yano 1994) avec de l'eau directement prélevée dans la mer, à quelques dizaines de mètres en contrebas. Cette opération de ratissage et de

mouillage se répétait pendant une semaine, le temps que le sable superficiel, ainsi remué et séché chaque jour, se charge en sel marin. Ces sablons étaient alors récoltés par raclage superficiel, puis portés vers de grands paniers tronconiques en bambous et fibres tressés, enfin tassés au fur et à mesure du remplissage (Fig. 9). Un nouveau va-et-vient intervenait ensuite entre le rivage et le contenant hors-sol, afin de puiser l'eau de mer et la verser au sommet de cette sorte d'entonnoir. Pendant une journée et une nuit, l'eau s'infiltrait ainsi à travers le sablon, se chargeant en sel jusqu'à saturation. Le liquide concentré

s'écoule dans une fosse aménagée sous le panier, fosse prolongée sur un côté afin de pouvoir y venir puiser aisément la saumure. Celle-ci était alors versée dans des troncs de cocotiers évidés, disposés parallèlement sur des tréteaux, à proximité des cônes de filtrage. Au bout de deux journées ensoleillées, le sel cristallisé était soigneusement récolté à l'aide d'un racloir et d'une pelle à longs manches. Ce procédé est exactement le même que celui décrit par E. Williams au bord du Lac Cuitzeo au Mexique, à la différence près que les cônes de lavage sont là-bas en bois et les palmiers remplacés par des demi-troncs d'arbres, longs de 6 à 10 m, creusés comme des embarcations (et d'ailleurs dénommés *canoas*), pouvant encore servir après 150 ans d'utilisation (Williams 1999).

Si l'aménagement du haut de la plage non touché par les marées peut être sommaire dans certains villages philippins, on note cependant de remarquables dispositifs qui semblent améliorer le rendement, à moins qu'ils n'aient été directement influencés par la géométrie des marais salants... À Kusamba ou Amed, en effet, sur la côte nord-est de Bali, de véritables parcs quadrangulaires de 10 à 20 m de côté sont avec soin aplanis, damés et séparés par des bourrelets argilo-sableux. Un cône de filtrage est ainsi placé au centre de 4 parcs desquels seront ratissés et extraits les sablons. Le niveau plan et les limites étanches entre parcs semblent ainsi disposés pour éviter tout écoulement vers la mer, bien que de l'avis de tous les observateurs le parc ne se trouve jamais ennoyé, le sable « absorbant » rapidement l'eau de mer.

Un autre processus est encore connu sur les rivages indonésiens et philippins, et mérite d'être rapidement décrit pour enrichir notre dossier. Chez les Mangyan installés dans les Hautes-Terres de l'île de Mindoro (Philippines) mais descendant trois à quatre fois par an sur le littoral pour produire du sel, l'usage de ces fameux cônes de filtrage plantés hors-sol est également attesté mais le matériau filtré diffère cette fois des sablons superficiels de la plage. Ce sont en effet des cendres et charbons qui vont être tassés dans les paniers de bambous. Issus de la combustion contrôlée de bois de différentes espèces poussant sur la bande littorale sur lesquels de l'eau

de mer a été progressivement versée, ces résidus se sont en conséquence chargés en sel. Pulvérisés puis tassés dans le panier conique, ils subissent une nouvelle lixiviation par eau de mer versée lentement. Mais à la différence du processus précédent, la saumure récoltée dans une fosse à la base du filtre n'est pas destinée à une évaporation solaire mais à une chauffe dans un récipient plat à bords peu élevés, un récipient au surplus fait... d'écorce d'arbre (Postma 1977). Ici la cuisson est soigneusement contrôlée afin que l'évaporation se fasse progressivement, le beau sel blanc cristallisé étant récolté au bout de 6 heures et plusieurs versements de saumure.

Un processus voisin est également décrit au sud de l'île de Bohol (Philippines) mais l'imprégnation du sel marin par des végétaux se fait à l'intérieur de bassins spécialement aménagés, dans la partie haute de la côte atteinte par les marées.

- D'une profondeur de 0,5 à 1 m, ces parcs quadrangulaires (6 à 7 m de côté) faits de murets en pierre corallienne vont contenir des cosses de coco, immergés dans l'eau de mer pendant 6 mois (Yankowski 2007 – au XVIIe siècle, un chroniqueur espagnol spécifie que ce sont des bois flottés qui étaient en majorité récoltés sur la plage, puis stockés en prévision).

- Une fois ce trempage assuré, les cosses sont coupées en petits fragments puis séchées au soleil, qui seront ensuite disposés sous un abri temporaire et sur une aire aménagée servant de lit de chauffe. La combustion va durer deux jours et une nuit sous contrôle permanent, puis les cendres récoltées seront lessivées dans ces mêmes paniers tronconiques érigés hors-sol et à la base desquels la saumure sera recueillie.

- Et c'est encore une cuisson qui sera employée pour extraire le sel, non pas dans des récipients végétaux mais cette fois au sein de céramiques à fond rond et paroi épaisse, à la morphologie très standardisée : 13 cm de haut pour un diamètre de 10 cm dans la région d'Albuquerque ; 17 cm de haut et 15,5 cm de diamètre dans les villages de l'est. Placés sur des pierres allongées qui les soutiennent au-dessus des braises, les poteries vont chauffer du matin tôt jusqu'en fin d'après-midi, la saumure étant ajoutée au gré des besoins. Les pots vont en-



Fig. 10 - La production du sel terrestre au nord-est de la Thaïlande. 1- Labours de la couche superficielle et stockage du bois à Nong Thong Long ; 2- Une fosse quadrangulaire luttée à l'argile reçoit les terres raclées sur lesquelles est versée de l'eau douce ; la fosse adjacente, également étanche, reçoit la saumure filtrée (Ban Non Wat) ; 3- La fosse de lixiviation est édifée hors-sol et la saumure obtenue passe dans une jarre implantée sous terre (Nong Thong Long) ; 4- Batterie de fosses mi-enterrées, doublées des fosses de réception de la saumure (Ban Don Phangat) ; 5- Fourneau allongé en terre et plateau métallique de la cuisson (Nong Thong Long) ; 6- Autre type simple de foyer allongé avec plateau métallique reposant sur des dalles verticales (Ban Non Wat) - (photos A. Yankowski).a

suite refroidir toute la nuit.

Le sel sera donc échangé ou vendu sur la base de cette unité de contenance ; 4 à 6 pots sont le plus souvent réunis par leurs cols reliés par des tresses végétales, et vont ainsi voyager, notamment en direction des agriculteurs à l'intérieur des terres, par exemple au moment de la récolte du riz. La fabrication des pots était aux mains d'artisanes spécialisées (femmes transmettant à leurs filles), montant les pièces tout d'abord par la technique du colombin en anneau avant d'employer la batte et l'enclume, pour finalement lisser les surfaces avec soin à l'aide d'un textile humide (Yankowski 2007, p. 18). Le matériau était issu d'une argile sableuse mélangée à une argile pure. On a noté, dans la partie est de Bohol (Loay, Lila, Dimiao...), une tendance à casser longitudinalement les récipients au cours de la cuisson de la saumure, afin d'exposer les deux moitiés au feu en maximisant ainsi la surface de chauffe, annulant par contre-coup tout l'intérêt du moulage calibré précédent et son transport ainsi facilité (Yankowski 2010). Dans l'ouest de l'île, la préparation des récipients céramiques était beaucoup plus rapide sans nécessiter le même savoir-faire, le montage se faisant dans la masse d'une boule d'argile ; la casse était ici fréquente (volontaire ?) et nous ne savons pas, en réalité, si cette technique permettait au contenant d'être déplacé avec son sel cristallisé.

Une dernière technique, aujourd'hui disparue des Philippines mais encore employée au XVIIIe siècle et dénommée « sel chinois » pour la raison que la méthode aurait été importée de Chine (Alcina 1668), consistait à labourer une partie moyennement haute de la plage de sorte que la marée montante pût venir emplir les sillons parallèles laissés par l'araire. Sous l'action du soleil, le liquide se concentrait (sans s'infiltrer dans cette partie saturée de la plage) puis était récolté le jour suivant pour venir remplir un bassin quadrangulaire peu profond où le sel finissait par cristalliser. Ce sel était le plus prisé (5 à 6 cm<sup>3</sup> de sel équivalait à 3 litres de riz au temps de la présence espagnole, vers 1580).

Si le sel marin était bien entendu privilégié dans toutes ces îles de l'archipel, notamment pour

saler le poisson, on mentionnera cependant l'exploitation de sources salées attestée au tout début du XXe siècle chez les Bontoc Igorot vivant au nord de Luzon. A Mayinit, des « maisons » dont tout le sol était couvert de galets couvraient les résurgences géologiques. Au bout d'un mois de recouvrements intermittents du lit ainsi aménagé, les pierres incrustées étaient lavées et l'eau concentrée en sel soigneusement recueillie pour être bouillie dans des plats en métal à bords droits (4 à 7 cm), jusqu'à obtenir une pâte peu épaisse. Déposée et enveloppée dans des feuilles de bananiers, la pâte était coupée en portions quadrangulaires de 10 à 15 cm<sup>2</sup> avant d'être déposée près d'un feu pendant 30 à 40 mn afin de durcir et donner de petits pains réguliers (Yankowski 2010).

En dehors des littoraux indonésiens et philippins, on mentionnera pour l'exemple, mais sur le continent, la production ignigène de sel en Thaïlande, à partir de terres naturellement salées (Nitta 1997 ; Rivett, Higham 2007). Comme dans bien d'autres régions du monde, la méthode consiste à racler des terres superficielles, à les « laver » à l'eau douce dans des fosses à filtration puis à recueillir le liquide concentré qui sera chauffé pour cristalliser le sel. Reprenons le détail et la chronologie des opérations.

Tout d'abord la récolte des terres doit passer par un raclage au râteau, ou mieux encore par un labour véritable à l'aide d'un araire. Puis la phase de lixiviation passe par deux types structuraux différents reposant néanmoins sur le même principe (Fig. 10) :

- Dans un cas, bien observé par A. Yankowski dans les villages de Ban Marum et Ban Non Wat (province de Nakhon Ratchasima, nord-est de la Thaïlande), une première fosse quadrangulaire à fond plat est creusée, puis les parois sont soigneusement lutées d'argile dans laquelle peuvent se mêler des plaquettes en pierre. Une seconde fosse circulaire plus petite est ouverte en contiguë, elle aussi rendue étanche par un placage d'argile. Une communication est établie avec la précédente par le biais d'un petit canal (diamètre de 2 à 3 cm) à l'intérieur

duquel une tige creuse végétale est passée. Les terres sont rapportées dans la première fosse dont le fond a été garni de tiges végétales orientées vers le trou de passage pour guider le liquide, voire aussi d'un tissu ou d'une natte servant de filtre basal. Ces terres tassées reçoivent alors de l'eau douce en versements réguliers et lents ; après écoulement par gravité et filtration, le liquide passe vers la seconde fosse, normalement plus profonde, un plat en céramique ou en métal pouvant réceptionner la saumure ainsi obtenue.

- Dans un autre cas (village de Ban Don Phangat, même localisation en Thaïlande), la fosse circulaire semble sortie de terre puisqu'il s'agit cette fois d'un contenant en élévation, fait d'un tas d'argile parfois maintenue sur une armature végétale (un rappel des paniers tronconiques implantés hors-sol sur le littoral philippin ?). Les parois argileuses ont pu être durcies au feu pour être mieux étanches. Les terres sont enfournées par le haut, lavées, et le liquide percolant s'échappe à la base, sous la surface du sol, pour venir s'écouler dans une autre fosse circulaire plus petite. Une variante montre le verseau planté à la base de la structure, au-dessus du sol, en direction d'une jarre implantée dans la terre dans laquelle sera puisée la saumure.

Au terme de ces brèves descriptions en Asie du Sud-est, un certain nombre de traits saillants de la chaîne opératoire devraient pouvoir alerter et aider l'archéologue de la Préhistoire récente, qu'il s'agisse de faits techniques décelables en creux ou plutôt visibles en élévation sur l'atelier en activité. Il faut en effet, à partir de ces instantanés ethnographiques, imaginer le résultat archéologique plausible de cette conduite artisanale pour espérer reconnaître et interpréter en retour nos enregistrements de terrain, notamment en milieu littoral :

- *L'aire de récolte* (de l'eau, du sable) peut entièrement disparaître, les aménagements étant fort légers et fugaces. Dans certaines conditions de conservation, les traces laissées par un araire pourraient être détectées. On se souvient que des sillons de labours croisés ont été relevés sous la plage du Petit Rohu, en région carnacaise (Cassen *et al.* 2010 ; Fig. 11) ; inscrites sur une tourbe en milieu

marécageux (un milieu humide attesté pour le Ve millénaire), une céréaliculture est ici peu envisageable, même avec un niveau marin plus bas.

- *Les fosses* témoignant d'une filtration et d'un réservoir peuvent fonctionner à deux, mais les exemples précédents ont montré à quel point une structure aérienne pouvait nous priver d'excavations détectables, lieu commun des structures archéologiques enfouies. En tout cas, les structures en creux ont leurs parois rendues étanches, point important de la reconnaissance. Une utilisation prolongée du réservoir peut d'ailleurs fragiliser et finalement saper la base de la paroi, créant assez vite un profil que d'aucun qualifierait de « silo ».

- *Les récipients* de la cristallisation (pâte molle, pain durci) ne sont pas nécessairement condamnés à la destruction s'ils doivent servir au transport du sel ; leur confection est alors plus soignée, les parois épaisses et la forme globuleuse. Le récipient même n'est pas limité à un matériau céramique et l'on a vu qu'un contenant végétal faisait aussi bien l'affaire. L'utilisation de récipients en écorce d'arbres n'est bien entendu pas limitée aux Philippines. Nous avons récemment évoqué l'utilisation quotidienne du bouleau révélée par l'archéologie du Mésolithique et du Néolithique européen, ainsi que son importance symbolique auprès des sociétés sub-actuelles de l'Eurasie (Cassen, François 2009). L'usage de contenants à fonds plats en écorce de bouleaux est aussi documentée par les « indiens » des Woodlands d'Amérique du Nord, qui n'hésitent pas à les poser sur une source de chaleur pour cuire soupes et ragoûts (Kavash 1979) ; il suffit que la flamme ou la braise ne vienne pas toucher la partie de la paroi placée au-dessus du niveau du liquide en train de bouillir, une surface où l'écorce ne joue plus son rôle d'échangeur de chaleur, par lequel se réalise un transfert thermique particulièrement équilibré. Nous avons donc compris, par cet usage inattendu d'un plat en écorce d'arbre chez les Mangyan de Mindoro, que la trace archéologique d'une telle opération nous serait inaccessible dans les conditions habituelles de conservation, à plusieurs siècles ou millénaires de là.

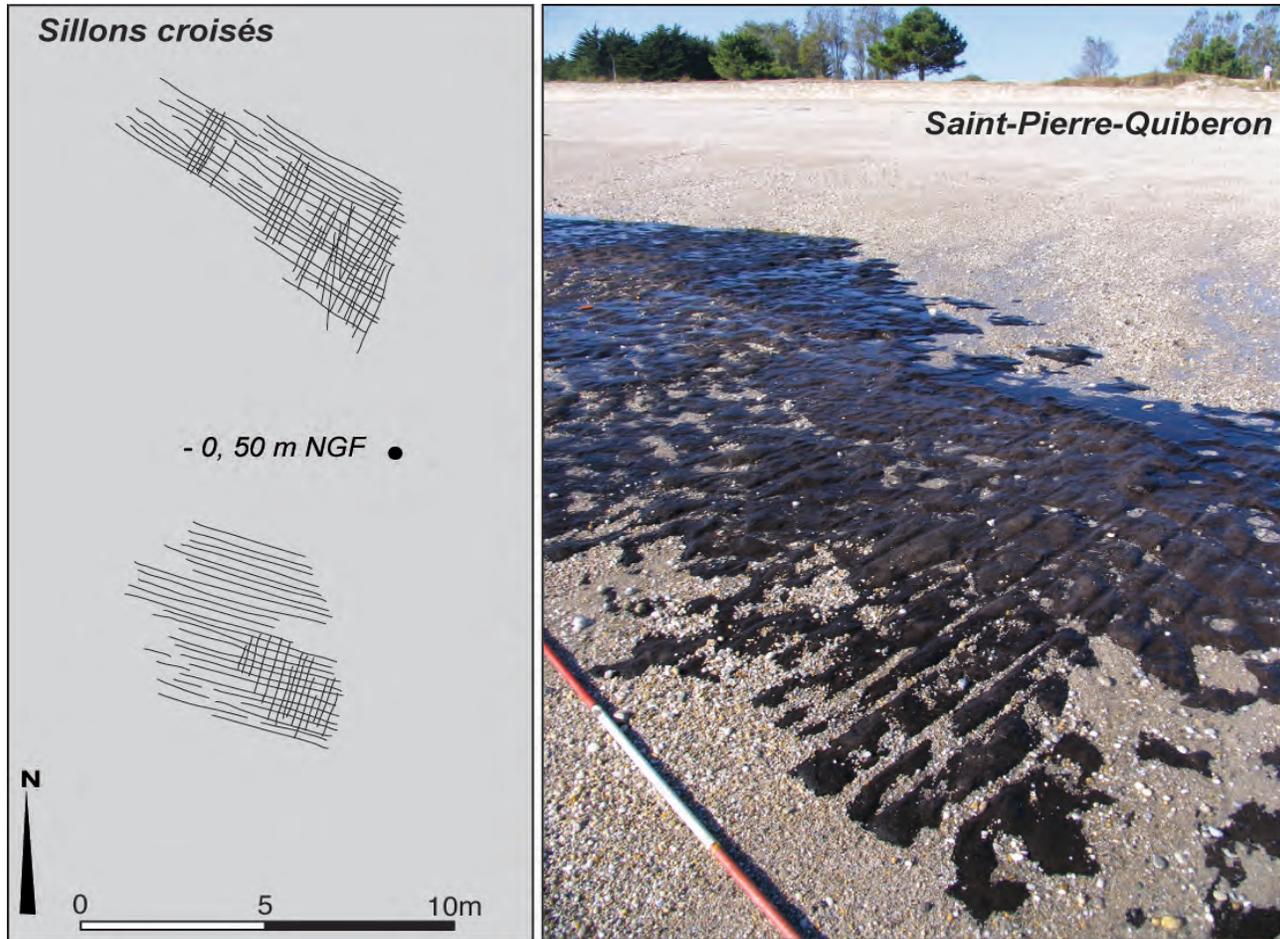


Fig. 11 - La plage de Porh Fetan (dite du Petit Rohu, à Saint-Pierre-Quiberon, Morbihan). Les tourbes sous le sable de la plage sont marquées de sillons croisés d'un labour à l'araire (photo et dessin S. Cassen).

### 3.4- Prospections et fouilles

Si les gisements terrestres ne semblent pas confrontés à des problèmes spécifiques et insurmontables quant à leur détection et leur fouille éventuelle, le domaine maritime n'offre pas du tout les mêmes conditions d'exploration. Parfois les sites potentiels sont cachés par les accumulations fluvio-marines des marais littoraux (secteurs colmatés du Poitou-Charentes, du Tavoliere ou d'Andalousie occidentale), ou sont au contraire submergés (et probablement souvent démantelés) par l'eau des mers en remontée constante depuis des millénaires (côtes rocheuses armoricaines ou croates). Il ne fait pas de

doute que les plus grands espoirs résident davantage dans la fouille des enceintes de fossés recouvertes par le bri flandrien (Golfe des Pictons, Golfe de Manfredonia) ; le site de La Mastine en France a non seulement prouvé que les éléments organiques (bois, semences et fruits, feuilles, graminées, outils ligneux) étaient parfaitement conservés au creux du fossé de ceinture, mais que l'enceinte même était disposée à l'aplomb d'une ancienne ria protégée mais sous influence directe de la marée dynamique, où devraient se trouver les ateliers sauniers (Cassen, Scarre 1997).

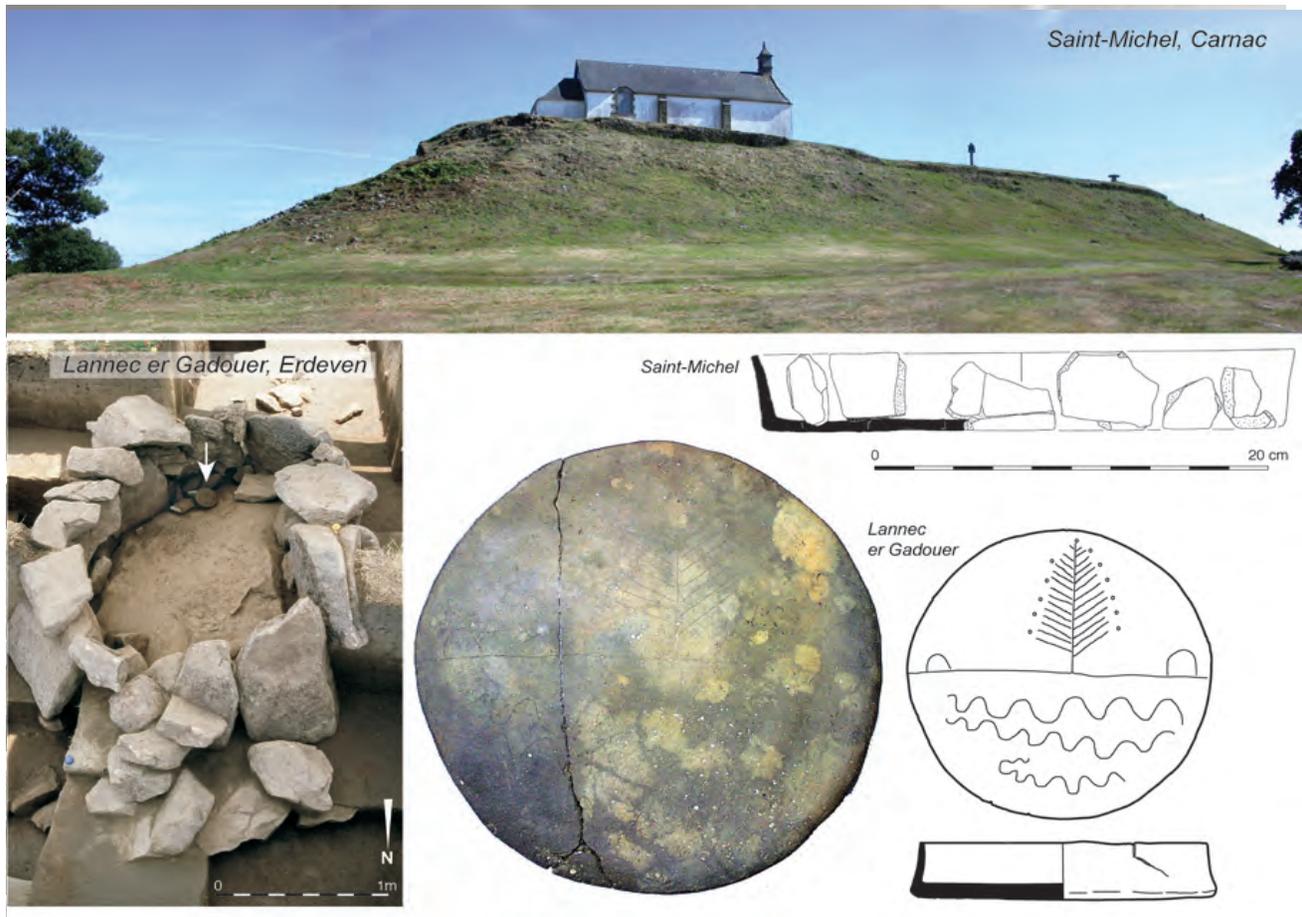


Fig. 12 : Deux plats circulaires Castelic en provenance des sépultures individuelles sous terre de Saint-Michel (Carnac) et Lannec er Gadouer (Erdeven). La flèche indique le plat posé à la verticale sur la dalle de plancher du tombeau (photos S. Cassen et C. Obeltz ; dessins S. Cassen et G. Hamon).

#### 4- Discussion : les plats carnacéens à la lumière des *frying-pans* de la mer Egée

Une fois la base de travail éclaircie quant aux aspects matériels et idéels dont devrait pouvoir relever une archéologie « préhistorique » du sel - et notamment du sel marin qui pose le plus de difficultés de reconnaissance -, une fois que certains indices ont été établis et inventoriés en Europe permettant de mieux comprendre et reconnaître cette activité, nous aimerions maintenant discuter de l'hypothèse fonctionnelle formulée au sujet d'une forme céramique singulière de l'ouest de la France, un plat à paroi sub-verticale appartenant précisément à la culture Castelic en Armorique-sud. Inconnu des

lieux d'habitations et des tombes à couloir de cette région (4200-3500 avant J.-C.), ce plat n'est contenu que dans quatre tombes individuelles sous enveloppe tumulaire de l'étape chronologique antérieure (4600-4200 avant J.-C.) ainsi qu'au contact direct de deux sites « cérémoniels » contemporains (architectures de pierres dressées), uniquement localisés en région carnacoise. Le plus fameux de ces tombeaux est le tumulus Saint-Michel à Carnac (Fig. 12). Une analyse comparative des différents plats présentant quelques analogies fut tentée à l'échelle ouest-européenne, de l'Italie à la Catalogne, et nous n'y

reviendrons pas (Boujot, Cassen 1998) ; une fonction fut par la suite proposée, mettant en rapport la forme spécifique et la production du sel par chauffage d'une saumure, en se fondant, entre autre, sur la morphologie similaire des récipients décrits dans les ateliers de sauniers du Mexique ancien et actuel, et là encore le lecteur pourra se tourner vers la documentation publiée (Cassen 2000b).

Mais la rareté de l'objet, contradictoire avec l'idée même du « briquetage », et sa présence incongrue parmi des dotations funéraires exceptionnelles, ne militent pas *a priori* en faveur de l'hypothèse. Afin de poursuivre la démonstration, nous aimerions à nouveau décaler radicalement l'enquête en nous portant bien à l'extérieur de la région en question. Il existe, en effet, un objet rare dans l'archéologie des Cyclades dont les conditions de découverte et la fonction énigmatique vont nous permettre d'établir une analogie de « comportement » avec le plat des tombeaux carnacéens, en espérant en retour éclairer le statut de l'objet morbihannais (Cassen et al. 2012).

C'est au cours du Cycladique ancien I et II (EC I-II, entre 2800 et 2300 avant J.-C.) qu'une forme céramique peu usuelle apparaît de préférence dans de riches sépultures, mais également trouvée fragmentée dans quelques habitations (les origines précises ne sont pas toujours connues pour les découvertes anciennes). Dénommée communément *frying-pan* (poêle, « poêle-à-frire ») par les premiers commentateurs britanniques, sa fonction semblait en effet pouvoir être recherchée du côté des plats à cuire, sans pour autant que cet usage ait été sérieusement admis par les archéologues. L'objet donne l'apparence d'un contenant circulaire, aux parois peu élevées (3-5 cm) ; le diamètre moyen est établi entre 20 et 28 cm ; le fond plat, rarement convexe, est le plus souvent décoré de signes incisés ou impressionnés, creux comblés d'une matière blanche rehaussant les motifs inscrits sur un fond généralement sombre. Une poignée quadrangulaire, ou bifide, a permis d'établir divers classements typologiques, de même que la nature des décors plus ou moins spiralés (Fig. 13).

Plus d'une centaine d'objets complets a été cataloguée (Coleman 1985), ce qui est très peu en regard du nombre de vestiges de cette période, pour ne s'en tenir qu'aux céramiques. La distribu-

tion est essentiellement insulaire mais différents individus (fragmentés) sont connus sur le continent (Attique, Béotie, etc. ; Turquie occidentale), produits localement mais à partir de modèles des Cyclades. Quelques rares exemplaires sont fabriqués en marbre et deux imitations en bronze proviennent d'Alaca Höyük en Anatolie centrale (Davis 1992). Deux plats trouvés en Crète sont des importations des îles cycladiques.

La recherche d'une fonction a bien entendu accompagné l'histoire des découvertes, tant la richesse du décor doublée d'une morphologie unique ne cessaient d'intriguer les archéologues et les historiens.

- Bien que le terme normatif *frying-pan* soit aujourd'hui employé sans référence implicite à une quelconque activité de cuisson, le fait d'avoir trouvé plusieurs fragments (non décorés) en banal contexte domestique (Agios Kosmas, Naxos, Manika) pousserait néanmoins à concevoir un objet réel ayant bel et bien servi de modèle dans ces habitats de la mer Egée (Coleman 1985). Les surfaces conservées n'y présentent aucune trace de combustion. On suppose être en présence d'une catégorie de plat de présentation ou de consommation dans lequel une nourriture pouvait être contenue entre ces parois, y compris à l'état liquide.

- L'utilisation pratique de l'objet semble cependant avoir été liée à une matière sortant suffisamment de l'ordinaire pour qu'un transfert du signe se soit effectué en direction des tombes individuelles. Non pas toutes les tombes, mais seulement les plus riches (par exemple : 32 des 600 sépultures fouillées par C. Tsountas en 1899 dans l'île de Syros), accompagnant les fameuses figurines en marbre, ainsi que des collections de lames d'obsidienne et des parures en métal précieux (or, argent) ; parmi les autres dotations en céramique, aucune ne rassemble des ustensiles de cuisine ou les récipients du quotidien.

- Le contexte funéraire a permis d'envisager que ces plats, si bien élaborés et décorés sur leur face plane extérieure, aient pu servir de miroir, à l'image des exemplaires en métal (Tsountas 1899 ; Melink 1956). Moyennant un liquide (eau, vin, huile d'olive) introduit en faible couche, la surface miroitante permettrait ainsi d'y retrouver son image. On argumente sur la base d'un décor porté justement sur la face extérieure, d'une localisation de l'objet près

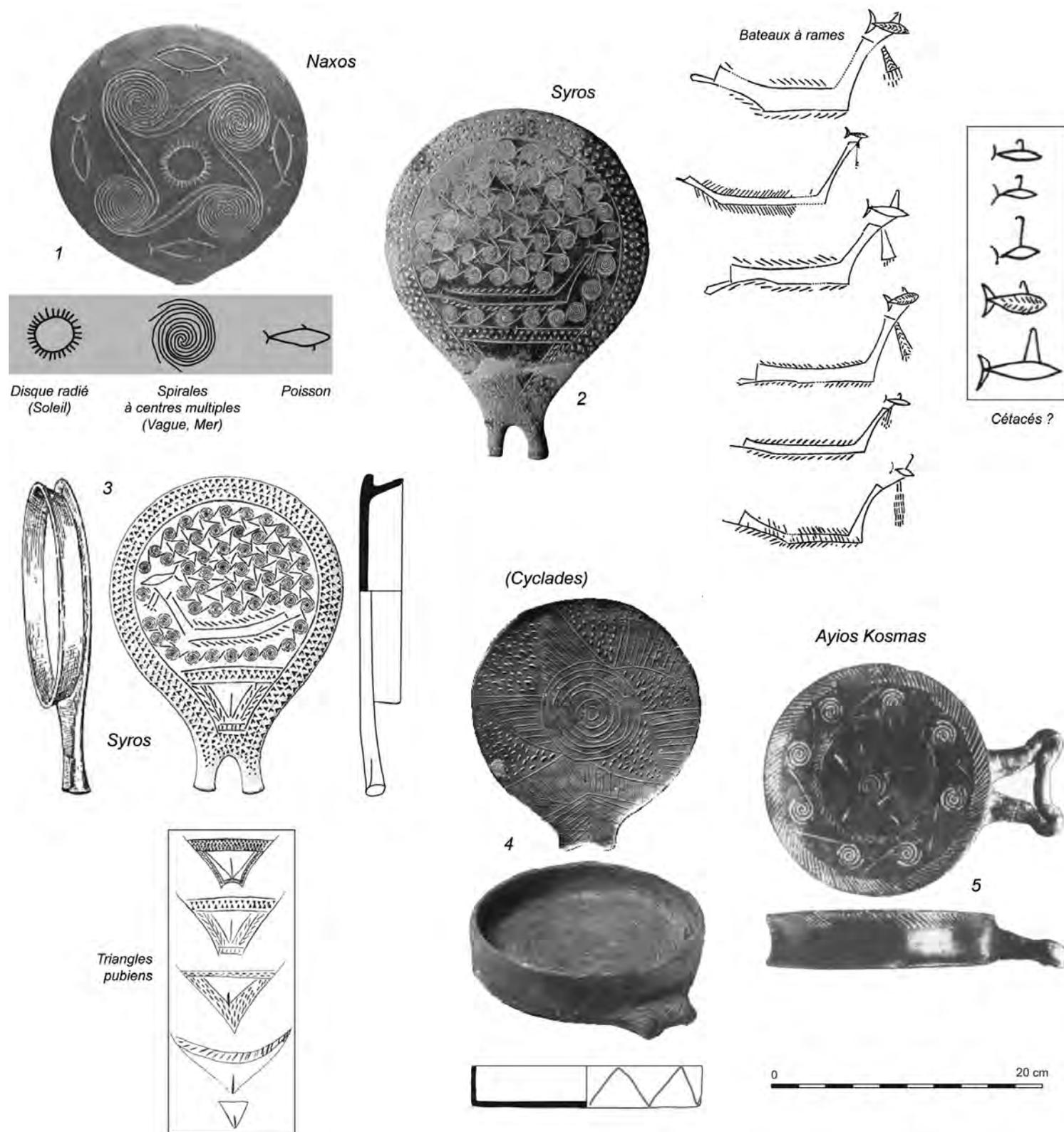


Fig. 13 - *Frying-pans* des Cyclades. 1 : Naxos (d'après Coleman 1985, n° 37 cat.) ; 2 : Syros (d'après Coleman 1985, n° 18 cat.) ; 3 : Syros (d'après Tsountas 1899, la section d'après Rumpel 2010) ; 4 : provenance inconnue, Musée d'art cycladique (© Fondation Goulandris, n° 99) ; 5 : Ayios Kosmas (d'après Coleman 1985, n° 79 cat.). Détail sur les signes gravés et tamponnés : représentation de la mer ; représentation d'embarcations à proue élevée et rames latérales, avec encadré de « poissons » ; représentation du triangle pubien féminin au-dessus du manche de certains objets (d'après Coleman 1985). (DAO S. Cassen ; l'échelle est indicative)

de la tête au sein de la tombe, pour abonder dans ce sens ; et si la couleur du plat est par moment trop claire – un handicap au bon fonctionnement du phénomène optico-physique -, des expérimentations en laboratoire ont conclu qu'une coloration du liquide pouvait contrebalancer ce « défaut » (Papathanasoglou, Georgouli 2009). Avant la parution de cette dernière étude, J. Coleman n'était pas convaincu par la théorie, n'accordant que peu de pouvoir réfléchissant à une telle construction ; il rejetait par conséquent toute hypothèse subséquente relative aux cosmétiques et produits de beauté pouvant accompagner dans ce contenant le traitement du mort. Les images expérimentales obtenues par D. Papathanasoglou et C. Georgouli sont cependant excellentes dans certaines conditions. On notera pourtant que le reflet fidèle n'est pas nécessairement le but recherché par un effet ou un poli miroir. De nombreuses pratiques de divination, ou de passage dans l'autre monde, emploient cette qualité seconde de certains matériaux. Dans la Grèce antique, c'était un présage de mort que de rêver en voyant son image réfléchie dans l'eau (Artemidore, *La Clef des songes* ; Fraser 1911, p. 538). Plus ferme à l'encontre de cette théorie nous apparaît le fait que les modèles cycladiques sont imités en bronze dans la région anatolienne, qui connaît elle-même des miroirs en métal ; or, s'il fallait polir la surface interne du *frying-pan*, pourquoi s'embarasser d'une paroi en périphérie, même réduite, qui empêche tout bon traitement technique de la surface ?

- Autant dire que les propositions portant sur leur usage comme instrument de navigation (« astrolabe », hypothèse trop mal fondée - Faucounau 1978), ou comme tambour, n'emportent pas davantage l'adhésion ; peu crédible aussi est la représentation d'un tsunami (Rumpel 2010) bien que les fondements mythologiques ne soient pas inintéressants. La fonction de couvercle a pu être avancée (Treuil 1983) mais aucune connexion n'a été observée dans les sépultures, et les diamètres des « poêles » sont bien plus larges que les embouchures des récipients du corpus céramique. Le brûle-parfum défendu par C. Dugas (1925) ne peut être accrédité par l'obser-

vation de traces de combustion dans le plat, nous l'avons dit, et leur morphologie ne peut nullement se comparer à celle des spécimens inventoriés comme tels, en archéologie ou en ethnologie. Cependant, la présence d'une « grille » quadrangulaire sur pied, faite en terre cuite, découverte aux côtés d'un *frying-pan* non décoré et aux dimensions de celui-ci (Sparkes 1962, p. 129 et planche V) laisse entendre, en arrière-plan, une activité de chauffe indéfinie mais qui n'est pas sans rappeler le système des « grilles » suspendues des ateliers de sauniers de l'Age du fer sur la côte ouest de la France (Rouzeau 2002) dès lors que la demande exige un autre rendement en multipliant les récipients au-dessus du foyer. Cette analogie ne vaut bien entendu qu'à l'échelle de l'idée ou de l'image, et non de l'objet vrai qui, dans notre cas, serait plutôt la représentation d'une miniature. L'éloignement de la source de chaleur, pour éviter un contact direct avec le fond plat, entre peut-être aussi en considération dès lors qu'un moulage, et lui seul, est envisagé à travers l'usage de ces récipients.

Car l'une des dernières hypothèses relatives à ces plats – moule pour former des pains de sel (Dumas 1993) – est celle qui finalement nous semble corroborer l'idée similaire défendue pour les modèles céramiques morbihannais, bien que nous ignorions cette interprétation au moment d'un premier rapprochement établi en 2007<sup>2</sup>. La correspondance visuelle s'établissait en effet entre morphologies semblables, mais s'ancrait également dans le décor des récipients grecs qui attend maintenant d'être précisé.

Avant cela, rappelons sur quels types d'arguments se fondait C Dumas en 1993. La forme lui semblait tout d'abord dictée par un liquide ; le décor gravé et incrusté (soleil, mer, matière blanche) aurait imagé en quelque sorte une évaporation solaire de l'eau de mer ; le sel y serait cristallisé, puis démoulé par renversement, sans bris ; ainsi standardisée et empilable, la galette pouvait voyager ; les bateaux figurés stipuleraient alors le transport, le commerce, et la marque de l'enrichissement conséquent à cette

2 - Nous devons à P. A. de Labriffe (Minist. de la Culture, SRA Montpellier), à la suite de notre collaboration dans une nouvelle interprétation du site néolithique de Salaisons, l'idée d'un rapprochement formel et fonctionnel entre les formes discutées dans ce chapitre. Qu'il soit grandement remercié pour son aide et son attention.

activité tournée vers l'intérieur des terres continentales (salaisons, viandes, fromages) ; une paléomonnaie est même envisagée ; les vases retrouvés dans les tombes seraient donc l'image symbolique d'une richesse fondée sur l'obtention d'un sel marin, et non pas de simples vases utilitaires. Bien qu'inégale et parfois contestable, l'argumentation générale nous semble cependant suivre une intuition défendable. Précisons maintenant le propos.

Cinq motifs identifiables ont été inventoriés (Coleman 1985), quatre affectant la surface du plat, un cinquième étant systématiquement lié au moyen de préhension quand il est bifide et non quadrangulaire (Fig. 13):

1- un signe « solaire », central, fait d'un disque radié (rayons périphériques), ou de branches triangulaires (« étoile ») ;

2- un signe en spirale, à un ou plusieurs centres décalés, qui peut être répété sur la surface, souvent coordonné avec une spirale voisine, représentant ainsi, de l'avis général des chercheurs (Broodbank 2000), la mer en mouvement ;

3- un bateau, clairement dissymétrique avec proue et poupe, sans voile ni équipage mais avec rames latérales apparentes ;

4- un « poisson », soit « attaché » à la proue et placé à sa verticale, comme aérien, soit évoluant librement en mer ; ce dernier est alors muni de courtes nageoires, mais le premier est le plus souvent marqué d'une large boucle au-dessus du corps, ouverte ou fermée, qui pourrait être à nos yeux la représentation caractéristique du souffle d'un cétacé (dauphin, etc.) plutôt qu'une immense nageoire dorsale ;

5- un triangle incisé, inscrit au niveau distal de la poignée du plat quand elle est formée de deux courts manches juxtaposés ; un motif, notons-le, retrouvé à l'identique pour figurer le sexe des statuettes féminines en pierre et qui autorise à conclure pour ces céramiques, sans risque d'erreur, à la représentation du triangle pubien.

Si « mer » et « soleil » sont les motifs les plus fréquents, « poissons » et « embarcations » sont des occurrences plus rares, et sur la vingtaine de bateaux inventoriés, dix proviennent de l'île de Syros qui apparaît comme l'épicentre du phénomène. Dans cette île sont également nombreuses les représentations de triangles pubiens à la « base » des plats.

Que déduire alors de ces énumérations et reconnaissances diverses ?

- Le soleil est un signe central qui irradie, jamais décalé en surface du plat.

- Même stylisées, les vagues sont bien les objets représentés par le jeu des spirales, et les embarcations et les poissons qui évoluent à leur côté valident la reconnaissance.

- Le produit inconnu que doit contenir ces *frying-pans* est par conséquent en lien direct avec la mer et le soleil conjoints.

- Au point de convergence des deux manches de poignée considérés comme deux jambes (Coleman 1985, p. 196), le pubis bien identifié oriente en quelque sorte la plat et marque son développement en forme circulaire : pas strictement anthropomorphe (ni bras, ni tête, peut-être seulement un ventre), mais englobant dans cette figure sexualisée le monde marin, au point que le plat a pu être assimilé à une « déesse » féconde (Zietschmann 1935).

Quel principe directeur pourrait relier ces ensembles de faits et d'images ? On perçoit aussitôt à quel point l'hypothèse de C. Dumas (1993) répond à ces données réunies. Convergence de résultats entre une forme céramique et des représentations :

- une forme connue ailleurs dans le monde pour être employée dans la chauffe d'une saumure ou le moulage d'un sel encore humide ;

- une forme gravée d'une représentation des éléments naturels primordiaux en Méditerranée (mer et soleil) faisant passer, on le sait, une matière hautement symbolique du liquide au solide (en grec, le même terme est utilisé pour dire le sel et la mer, avec seulement des genres différents - Kopaka, Chaniotakis 2003) ;

- une forme gravée d'une autre représentation, explicitement féminine, ramenée au sexe et à son ventre (ou à son nombril), une image sexualisée qui appelle bien entendu des commentaires dont la littérature ethnographique abonde à propos du sel. Janus matériel, le sel se prête en effet admirablement à toutes les oppositions et toutes les médiations dont relèvent les humains, les animaux et les choses. Le sel permet les disjonctions originelles offrant la possibilité d'organiser le monde à sa manière (Ivanoff 1993b). L'homme de Papouasie est ici désigné comme le guerrier viril par une expres-

sion à base de sel (Coiffier 1993) ; sel et sperme sont indissociables au point que c'est l'ingrédient cristallisé que l'on tente d'introduire dans la vulve des femmes Nyakyusa pour les rendre fertiles (Maertens 1978, p. 60) ; en Bolivie la source salée des Chimane est surmontée de multiples vulves gravées d'où s'échappent le précieux liquide amniotique à l'origine du sel (Daillant 2008) ; en France aussi, dans le châtilonnais, la femme qui a ses règles est en salaison (Testart 1991, p. 43) ; et c'est l'eau salée qui chez les Moken provoqua la grossesse d'une humaine puis la naissance d'un mammifère marin, car l'eau salée porte la vie, se sert d'une femme pour créer un être mi-marin, mi-terrestre (Ivanoff 1993a, p. 317) ; dès les premières contractions de l'accouchement, la femme dans la Manche prend du gros sel dans les mains qu'elle doit broyer (Duclos, Morrice 1984, p. 56) ; dans le massif algérien du Zakkar, on déposera une pincée de sel sur le nombril du nouveau-né (Servier 1972) ; enfin, sur les rivages de Thaïlande, la *Dame de l'Eau Salée* donne à la mer cette matière qui la sale (Le Roux 1993).

La représentation des *frying-pans* nous semble s'inscrire sans heurts dans cette suite cohérente et continue. Elle s'accorde avec l'interprétation de ces récipients qui aimerait les relier directement à une production de sel de mer. On rappellera à cet égard la découverte de sel marin dans une poterie de la grotte de *Tis Ouranias to Froudi* (Zakros, Crète, à 1 km du rivage ; Kopaka, Chaniotakis 2003) qui est un fragment d'un fond plat circulaire de l'âge du Bronze minoéen (1900-1600 avant J.-C.) dont manque les parois brisées ; difficile d'être affirmatif en raison de ce manque, mais le rapprochement semble plus que plausible avec les plats à paroi sub-verticale.

Si l'on reprend l'hypothèse de C. Doumas (1993) qui envisage une évaporation solaire du sel au sein de ces larges plats, il est étonnant de remarquer les similitudes avec les bassins-réservoirs circulaires qui étaient encore utilisés il y a peu (Saïtas, Zarkia 2001) pour l'évaporation de saumure sur les côtes de l'étroite péninsule de Tigani dans le Magne, au sud du Péloponnèse (Fig. 14.1). D'ailleurs le nom grec du lieu-dit « Tigani » signifie « poêle »... Ces bassins creusés dans la roche recevaient une saumure préalablement concentrée dans des fosses

aménagées sur l'estran rocheux ; des bassins compartimentés peu profonds étaient aussi utilisés pour assurer la gradation de l'eau de mer jusqu'à cristallisation.

Pour poursuivre dans la même direction, on peut également évoquer les petits bassins aménagés au sommet de rochers basaltiques dans les salines mexicaines du sud de l'Etat de Mexico et du nord du Guerrero (García Payón 1933 ; Besso Oberto 1980 ; Osorio Ogarrio 2009), qui donne assez bien une idée de la possible ampleur atteinte par ces productions solaires (Fig. 15). Là encore, il s'agit d'utiliser la pierre puisque ces bassines appelées *cajetes* ou *carreritas* décrits par H. Besso Oberto (1980, p. 35) reposent sur de grandes pierres plates, à coup sûr réfractaires, et sont constituées de galets et de résine de pin transformée en pâte de térébenthine imperméable pour la constitution des bords. Généralement de forme plus ou moins circulaire ou ovale, ces contenants atteignent, proche des *frying-pans*, un diamètre moyen d'environ 30 cm pour une hauteur de 4 à 5 cm et sont destinés, une fois secs, à recevoir la saumure provenant des sources salées attenantes pour décantation et évaporation.

Mais revenons aux récipients précycladiques et à leur morphologie qui doit maintenant nous ramener à l'autre famille de *frying-pans* dont le manche est quadrangulaire et non bifide (dans les deux cas, quoi qu'il en soit, la préhension est plus « décorative » qu'utilitaire, et renvoie manifestement à de vrais ustensiles). A leur propos, M.J. Mellink fait une remarque judicieuse : ces poignées dites quadrangulaires (qui sont en réalité deux manches courts réunis par une autre barre, ou bien un manche de même dimension mais plein) présentent des formes très variées qui permettent à plusieurs reprises de supposer une pièce originelle en bois, comme si une baguette semblable à une brindille souple avait été tournée autour du disque puis torsadée et attachée à une extrémité pour servir à la fois de cadre et de poignée (Mellink 1956). On doit au surplus ajouter que plusieurs parois de ces récipients sont concaves (Coleman 1985), à la différence des précédents, ce qui reproduirait parfaitement un effort de compression due à la torsion. Non pas à l'évidence sur un contenant rigide comme une céramique, ajouterions-nous, mais plutôt sur une forme souple comme un contenant végétal. La

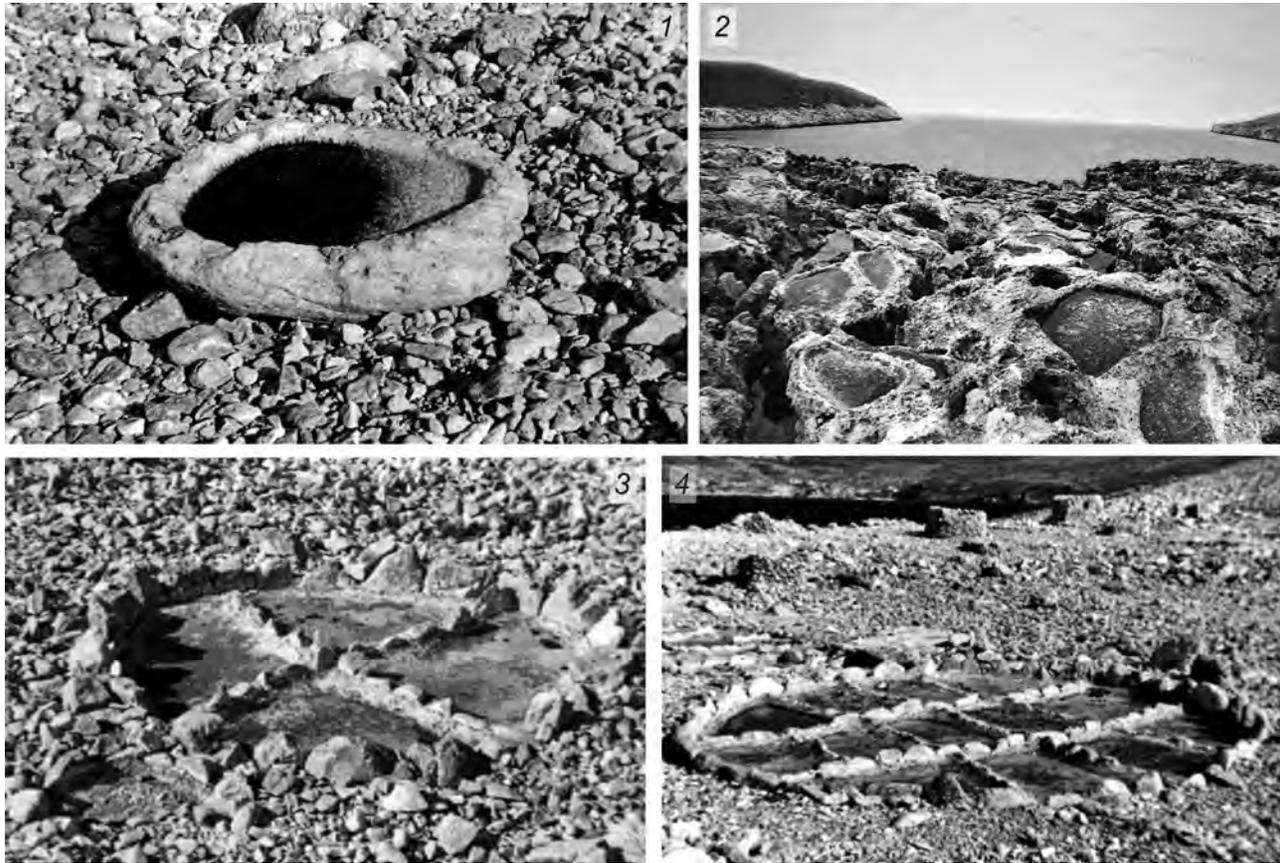


Fig. 14 - Structures d'évaporation solaire subactuelles aménagées sur estran rocheux dans le Magne, Péloponnèse (Grèce) : 1- Bassin-réservoir taillé dans le calcaire (Tigani) ; 2- Bassins cristallinois creusés à même la roche (Koukouri) ; 3 et 4- Cristallinois compartimentés (Tigani) – (photos Y. Saïtas).

relation ethnographique évoquée plus haut à propos des Philippines éclaire alors les objets des Cyclades d'une lumière inattendue, puisque des récipients en écorce d'arbre étaient justement employés là-bas pour chauffer une saumure et cristalliser le sel marin.

Nous voyons que l'hypothèse de C. Doumas (1993) semble de mieux en mieux étayée, même si maintenant les ustensiles vrais qui seraient à l'origine du processus défendu marquent leur présence en négatif. Il conviendrait également à l'avenir de mener une série d'analyses chimiques sur ce type céramique (dosage des teneurs en chlore et en brome en XRF) aussi bien pour les plats déposés

dans les tombeaux que ceux découverts en contexte domestique<sup>3</sup>. Si donc de telles formes circulaires ont pu servir à l'élaboration du sel, il faut recevoir l'interprétation d'un idéogramme du Linéaire B faisant état de la représentation du sel – un disque entièrement pointé – comme un indice supplémentaire dans notre enquête (Kopaka, Chaniotakis 2003, p. 63). D'autant mieux que le glyphe *nahuatl* au Mexique, fait identiquement de deux cercles concentriques dont celui du centre est couvert de points (Kingsborough I 84, Codex Mendoza), est sans doute le glyphe pour *iztatl*, le sel (Siméon 1885 ; Karttunen 1983 ; Wimmer 2006). Sans savoir

3 - Une première analyse semble avoir été réalisée sur les plats des tombes de Manika (Eubée) mais les résultats ne sont ni précisés ni commentés outre le fait que les auteurs évoquent une pollution par du sable marin apporté dans la tombe et utilisé comme couche pour le mort (Aloupi *et al.* 2001, p. 53).

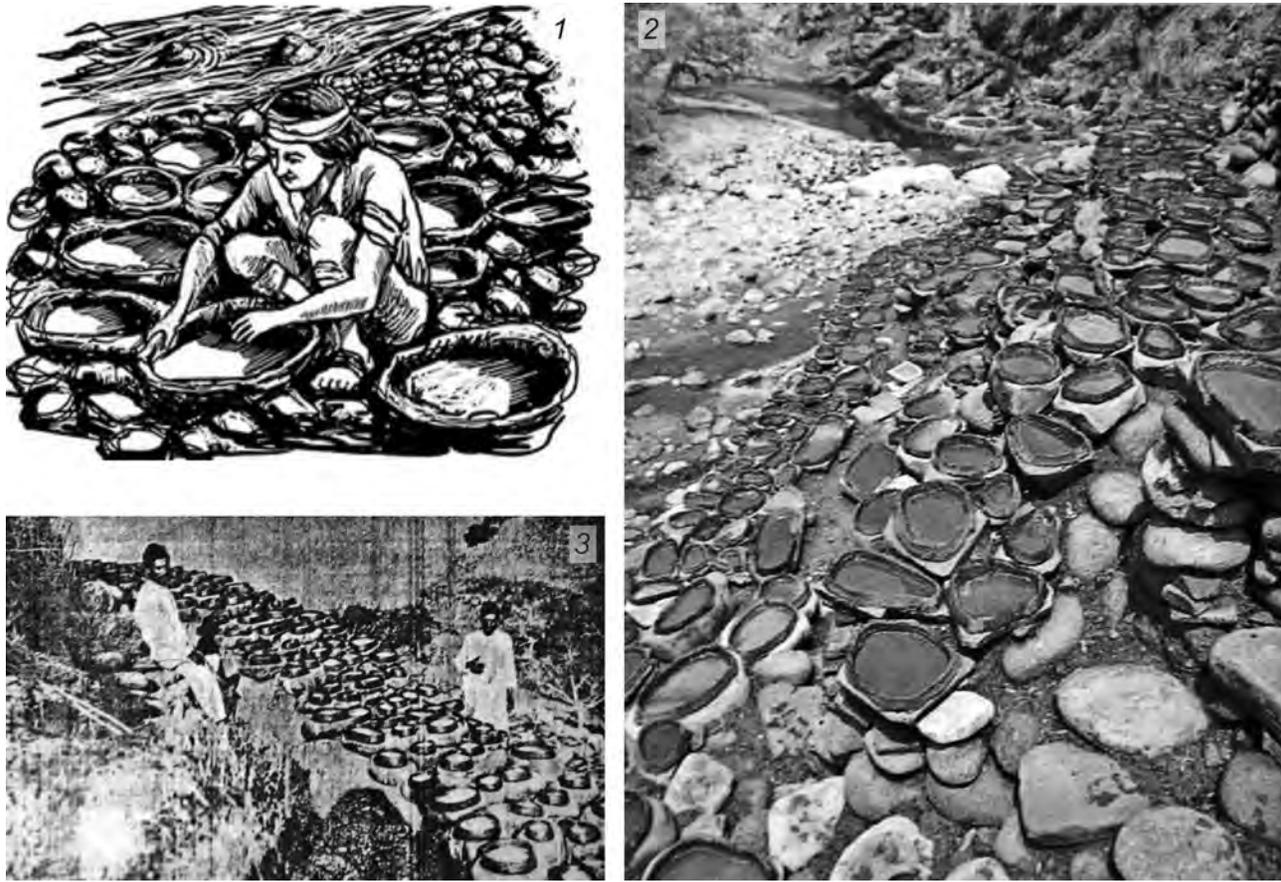


Fig. 15 - Petits bassins destinés à l'évaporation de l'eau salée (Mexique). 1 et 2- Salines de San Francisco, Tejulpulco, Estado de México ; 3- Terrasse d'une des salines de l'Etat de México – (dessin de C. Badillo ; photos V. Osorio et J. García 1933).

si ces deux signes identiques renvoient à des procédés techniques similaires dans le passé, l'identité de représentation accentuée pour le moment l'intérêt de telles correspondances.

Au terme de cette investigation consacrée aux *frying-pans* du Bronze ancien de la Mer Egée, que conclure en retour à propos des fameux plats céramiques découverts dans les quatre tombeaux carnacéens ? Pourrait-elle aider notre proposition première stipulant en Morbihan un récipient en rapport avec une production de sel marin ?... Reprenons l'inventaire comparé des faits et des idées, évaluons leur « réception » archéologique quand la preuve fait défaut, en tentant d'éviter le raisonnement circulaire :

- La région carnacéenne et les îles cycladiques illustrent l'environnement marin par excel-

lence : d'un côté une Petite Mer (*Mor Bihan*) qui offre dès le VIe millénaire et jusqu'à nos jours un remarquable espace protégé ; de l'autre, pendant le IIIe millénaire, une mer unie par une exceptionnelle constellation d'îles ; et, dans les deux cas, les conditions propres au développement des communications maritimes.

- Dans ces deux régions, les récipients en question sont des plats en terre cuite à paroi subverticale peu élevée, aux diamètres similaires, dont on peine à trouver des modèles utilitaires dans les corpus respectifs des productions céramiques : fragmentés et non décorés dans les habitations grecques ; inconnus des contextes domestiques morbihannais, par contre présents mais très fragmentés au contact des complexes architecturaux symboliques (barres de stèles du Grand Menhir, enceintes de pierres

dressées d'Er Lannic – Cassen, François 2009).

- Cette unicité et cette morphologie singulière empêchent d'entrevoir une fonction évidente, aussi bien en Morbihan que dans les Cyclades.

- Dans les deux contextes, leur intégration prioritaire à des sépultures les distinguent du lot commun. Au surplus, ces tombes sont dotées de rares viatiques, au point que les archéologues ont supposé de riches marins ou marchands établis en mer Egée (Blackman 2002), tandis qu'une thalassocratie fut même évoquée sur les rives morbihannaises (Jullian 1908, p. 492).

- La partition typologique établie en Mer Egée entre parois droites et parois concaves est également valable en Morbihan, malgré la faiblesse du corpus, puisque une tombe à Carnac contenait un plat à paroi concave (Closmadeuc 1865, pl. V).

- L'intégration des objets dans les tombes fait également preuve d'une commune position : à Manika ou encore Haghios Kosmas, les *frying-pans* furent découverts posés sur leur tranche, « debout » contre la paroi des tombes d'hommes (Sampson 1987, p. 22 ; Mylonas 1934, p. 273) ; le seul des quatre spécimens complets en Morbihan à avoir été décrit en contexte était lui aussi en position verticale, le long de la paroi de la sépulture (Boujot, Cassen 2000).

- L'ornementation des plats semble dans les deux régions mêler intimement la morphologie du support aux décors inscrits à la surface, soulignant le caractère symbolique du contenant passé au rang d'objet-signes. Par contrecoup, on doit s'interroger à nouveau au sujet des motifs ondulés décrits sur la céramique du tombeau de Lannec er Gadouer (Erdeven) qui, au lieu de représenter des serpents parcourant un monde inférieur (Cassen 2000), pourraient au contraire figurer la mer, autre terme de l'alternative proposé à l'époque mais qui n'emporta pas notre adhésion puisqu'une extrémité d'un signe ondulé est relevée et que de véritables serpents sont en effet gravés sur stèles (Manio 2, Gavrinis). Suivant cette nouvelle option, le rapport direct entre le récipient néolithique et le monde marin serait alors renforcé en région carnacoise.

Il est sans doute fort délicat de conforter une hypothèse archéologique en Bretagne par l'apport

d'une information tout aussi mal assurée en Grèce, *a fortiori* pour deux périodes historiques aussi différentes. Mais nous aurions mauvaise grâce à refuser certains traits partagés des savoir-faire techniques et du monde des représentations par deux sociétés remarquablement tournées vers la mer.

Pour conclure, reprenons les objections principales qui peuvent être portées à l'encontre de l'idée, dans le contexte morbihannais, et voyons comment les discuter au terme de cet article.

- Si l'on peut admettre que ce plat est en effet reconnu pour être une des formes adaptées à la cuisson d'une saumure et/ou au moulage d'une galette de sel, et si ce type de contenant fut à cette fin employé au cours du Ve millénaire en Morbihan, où sont en ce cas les témoignages matériels (au moins les tessons) de cette activité ? – L'exemple des Mangyan des Philippines, qui utilisaient des récipients plats en écorce d'arbre pour chauffer la saumure marine, répond en partie à la question puisque le classique « briquetage » n'apparaît plus comme l'horizon attendu et indépassable permettant de prouver une pratique saunière. Cette remarque vaut également pour la saumure cristallisée au soleil dans des contenants végétaux, pratique documentée aux Philippines tout comme au Mexique. Quoiqu'il en soit, la position des ateliers dans cet archipel asiatique, systématiquement positionnés en haut de plage, empêcherait toute détection ultérieure par l'archéologie si le niveau marin s'élevait de 3 à 5 m, ordre de grandeur mesuré pour le Néolithique de l'ouest de la France. De même, des aménagements de type piègeage d'eau de mer ou bassins d'évaporation installés sur les côtes rocheuses, que ce soit en Mer Egée ou en Morbihan, resteraient difficile à détecter sous le niveau de la mer actuel, érodés ou recouverts par le sable ou la vase. Pourtant, les périodes de réchauffement climatique observé à partir de 4600, puis de 2800 avant J.-C., s'inscrivent parfaitement avec ces productions encore invisibles à nos yeux (Gouletquer, Weller 2002).

- Si ce plat fabriqué dans une argile locale est le contenant trivial d'une cuisson artisanale, et qui plus est objet à durée limitée, pourquoi le déposer dans des tombeaux d'exception, aux côtés d'armes et parures en roches alpines et ibériques d'origines

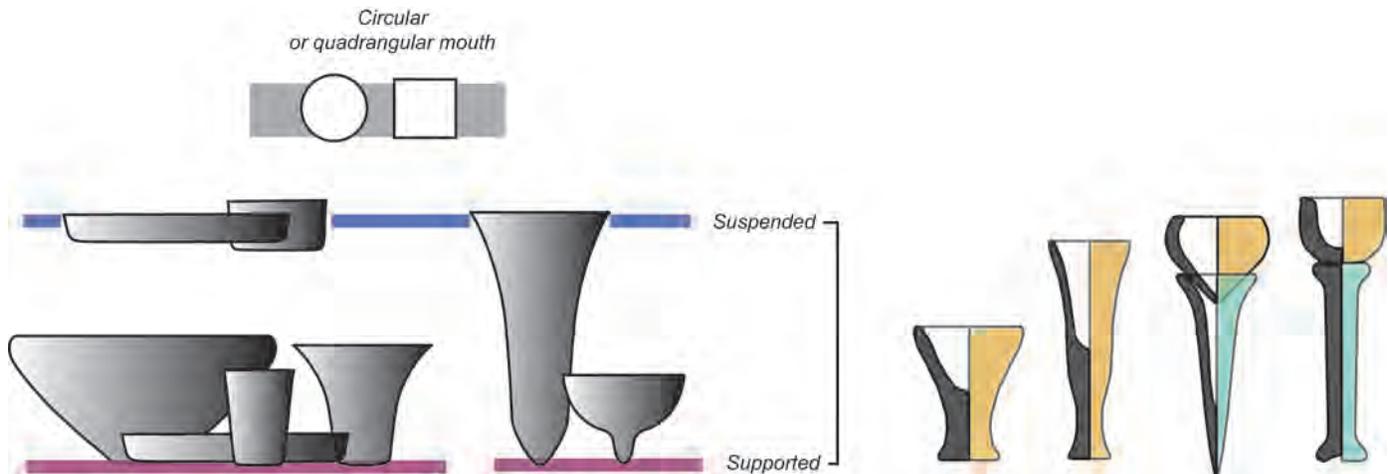


Fig. 16 - Corpus résumé des récipients destinés à la chauffe et/ou à la cristallisation du sel, et leur position par rapport à une source de chaleur : à gauche d'après les différents contextes néolithiques exposés dans le texte, à droite d'après l'évolution morpho-technique des récipients de l'âge du Fer proposée par D. Kleinmann en 1975 pour la vallée de la Saale en Allemagne (dessin S. Cassen).

si lointaines, d'un apprêt si rare en Europe à cette époque ? – L'énigme est cette fois plus difficilement résoluble, et vaut bien entendu pour toute matière qui pourrait être ici contenue. La réalisation même du plat noir de la tombe du tumulus Saint-Michel à Carnac, certes poli jusqu'au brillant, ne relève pourtant pas d'un savoir-faire de potier tel que la qualité intrinsèque (sonore, visuelle) et la rareté induite produiraient au final cette valeur ajoutée marquant un objet distinctif et désirable. Ce que pourraient en revanche revendiquer les poteries exceptionnelles de la culture de Serra-d'Alto (Italie) qui ont probablement occupé dans la sphère du politique et du religieux, au sud du pays, la place des grandes lames polies contemporaines en jade, diffusées au nord et à l'ouest des Alpes (Pétrequin *et al.* 2011). Il s'agit donc bien, en Morbihan, d'un récipient dont seul le contenu marque le statut et le pouvoir de son détenteur. Difficile par conséquent de s'en tenir à un fromage, ou à un gâteau de miel, *a fortiori* quand l'objet est verticalisé, démonstration de sa singularité, et alors que toute autre céramique pouvant contenir de la nourriture n'est justement pas introduite dans ces quatre tombeaux. Si le sel conserve notre préférence, c'est, plus que tout, en raison du signe de sa puissance cognitive qui, dans certaines conditions, peut être donné à voir ; et non pas l'ingrédient de cuisine donné en simple viatique. A l'image des disques de sel durci, d'un poids voisin du kilogramme, décrits dans la Chine du XIIIe siècle par Marco Polo (par ex. livre 2, chap. 38) qui ne va-

laient que s'ils étaient marqués du sceau de l'empereur, devenant ainsi des objets sacrés dans le cours des transactions commerciales ou matrimoniales. Des objets d'une importance considérable que la fouille serait pourtant bien en peine de découvrir... Une telle présence, hypothétique, dans ces tombes néolithiques hors de l'ordinaire, pose par conséquent la difficile question du statut du sel, aussi bien employé dans le cadre d'échanges marchands que d'échanges cérémoniels. Et s'il ne peut être assimilé à un trésor précieux au même titre que des lames en jade à la biographie complexe, il peut néanmoins rassembler sur son nom et ses qualités ambivalentes le symbole même d'une richesse régionalement contrôlée, par terre et par mer.

50 km au sud de Carnac, l'enceinte néolithique de Sandun, près de l'ancienne baie marine de Brière aujourd'hui colmatée, protège derrière fossés et palissades un ensemble aligné de fosses gemellées, aux parois droites rendues étanches par lutage d'argile. Elles sont les probables vestiges d'un lavage de sablons au sein d'une phase de saumurage, et cette seule présence ne peut qu'encourager la recherche en ce domaine. Tout l'enjeu de cette archéologie du sel marin pour le Ve millénaire consiste à imaginer, déceler et peut-être trouver les éléments pouvant témoigner du processus de cristallisation, dont les lieux spécifiques, et les récipients ordinaires de l'évaporation et du moulage (Fig. 16), n'ont pas encore été rendus visibles à nos regards et à nos mémoires.

## Bibliographie

ABBÉ, J.-L. (2003) – Aménager l'environnement au Moyen Âge: les entreprises d'assèchement des étangs languedociens (Biterrois et Narbonnais). In *The Mediterranean Environment and History*. Elsevier, p. 419-428.

ALCINA, F. I.; MARTÍN-MERAS, M.L.; HIGUERAS, M. D. (1975) – *Historia de las islas e indios visayas del Padre Alcina, 1968*. Madrid: Instituto Historico de Marina.

ALEXIANU, M.; WELLER, O.; CURCA, R. (eds.) (2011) – *Archaeology and Anthropology of salt. A diachronic approach*. Proceedings of the International Colloquium, 1-5 October 2008, Al.I. Cuza University (Iasi, Romania). BAR International Series, 2198. Oxford: Ed. Archaeopress, 226 p.

ALEXIANU, M.; WELLER, O.; BRIGAND, R.; CURCA, R.; COTIUGA, V.; MOGA, I. (2011) – Salt springs in present rural world. An ethnoarchaeological approach in Moldavia (Romania). In M. ALEXIANU; O. WELLER e R. CURCA (eds.), *Archaeology and Anthropology of salt. A diachronic Approach*. BAR International Series, 2198. Oxford: Ed. Archaeopress, p. 7-23.

ALOUPI, E.; KARYDAS, A.; PARADELLIS, T.; SIOTIS, I. (2001) – Ιχνιλάτες αλατιού σε αρχαία σκεύη. In : *To Ελληνικό Αλάτι*, Αθήνα: Πολιτιστικό Τεχνολογικό Ίδρυμα ETBA, p. 47–55.

ARD, V. (2011) – *Traditions céramiques au Néolithique récent et final dans le Centre-ouest de la France (3700-2200): filiations et interactions entre groupes culturels*. Doctorat de l'université Paris Ouest Nanterre-La Défense. Ecole doctorale 395 «Milieux, cultures et sociétés du passé et du présent» (2 volumes).

ARD, V.; WELLER O. (no prelo) (2012) – Les vases de «type Champ-Durand»: témoins d'une exploitation du sel au Néolithique récent dans le Marais poitevin. In JOUSSAUME (dir.), *L'enceinte fossoyée de Champ-Durand (Nieul-sur-l'Autise,*

*Vendée)*. Chauvigny: Association des Publications Chauvinoises.

ARTEMIDORE (vers. 150). *La Clef des songes. Onirocritique*. Paris: Éd. Arléa, 1998.

BENAC, A. (1978) – Neke karakteristike neoliskih naselja u Bosni i Hercegovini. *Materijali*, 14. Belgrade, p. 15-27

BERNARD, V.; PETREQUIN, P.; WELLER, O. (2008) – Captages en bois à la fin du Néolithique: les Fontaines Salées à Saint-Père-sous-Vézelay (Yonne, France). In O. Weller; A. Dufraisse A. e P. Pétrequin (eds.), *Sel, eau et forêt. D'hier à aujourd'hui. Actes du colloque international de la Saline Royale d'Arc-et-Senans*, 2006. Cahiers de la MSHE Ledoux 12 (coll. Homme et environnement, 1). Besançon: Presses Universitaires de Franche-Comté, p. 299-335.

BERNUS, E.; BERNUS, S. (1972) – *Du sel et des dattes. Introduction à l'étude de la communauté d'In Gall et de Tegidda-n-tesemt*. Niamey: Centre Nigérien de Recherches en Sciences Humaines, 128 p.

BESSO OBERTO, H. (1980) – Las salinas prehispánicas de Alahuiztlan, Guerrero. *Antropología e historia (INAH)*, 29, p. 23-30.

BLACKMAN, D. (2002) – Archaeology in Greece 2001-2002. *Archaeological Reports*, 48 (2001 - 2002). *The Society for the Promotion of Hellenic Studies*, p. 1-115.

BOUJOT, C.; CASSEN, S. (1997) – Les Vestiges céramiques des chantiers II et V. In S. CASSEN e C. SCARRE, *Les Enceintes néolithiques de La Mastine et Pied-Lizet (Charente-Maritime): fouilles archéologiques et études paléo-environnementales dans le Marais Poitevin (1984-1988)* (Mémoire 13). Poitiers: Association des Publications Chauvinoises, p. 81-91

BOUJOT, C.; CASSEN, S. (1998) – Tertres armo-

ricains et tumulus carnacéens dans le cadre de la néolithisation de la France occidentale. In J. GUI-LAINE (dir.), *Sépultures d'Occident et genèses des mégalithismes (9000-3500 avant notre ère)*. Séminaires du Collège de France. Paris: Ed. Errance, p. 107-126.

BOUJOT, C.; CASSEN, S. (2000) – Explorations du tertre de Lannec er Gadouer. Les fouilles de 1993 à 1997. In *Eléments d'architecture (Exploration d'un tertre funéraire à Lannec er Gadouer, Erdeven, Morbihan. Constructions et reconstructions dans le Néolithique morbihannais. Propositions pour une lecture symbolique)*(Mémoire 19). Chauvigny: Asso. Publications chauvinoises, 815 p., p. 29-91.

BROODBANK, C. (2000) – *An Island Archaeology of the Early Cyclades*. Cambridge: Cambridge University Press.

BURON, G. (1991) – De l'origine des marais salants guérandais. *Soc. Archéo. Ét Hist. de Nantes et de Loire-Atlantique*, 126, p. 9-62.

CARRIAZO, J. M. (1980) – *Protohistoria de Sevilla, en el vertice de Tartesos*. Sevilla: Guadalquivir, SL Ed.

CASSEN, S. (1987) – *Le Centre-Ouest de la France au IV<sup>e</sup> millénaire av JC*. BAR International Series, 342. Oxford, 395 p.

CASSEN, S. (2000a) – Architecture du tombeau, équipement mortuaire, décor céramique et art gravé du Ve millénaire en Morbihan. A la recherche d'une cosmogonie des premières sociétés agricoles de l'Europe occidentale. In *Actas do 3<sup>o</sup> Congresso de Arqueologia Peninsular*; Vila Real, 1999, Pré-historia recente da Peninsula ibérica, 4. Porto: ADECAP, p. 447-479.

CASSEN, S. (2000b) – La fabrication du sel. Une hypothèse fonctionnelle pour la forme céramique du caveau de Lannec er Gadouer. In *Eléments d'architecture (Exploration d'un tertre funéraire à Lannec er Gadouer, Erdeven, Morbihan. Constructions et reconstructions dans le Néolithique morbihannais. Propositions pour une lecture symbolique)*

(Mémoire 19). Chauvigny: Editions chauvinoises, p. 249-265.

CASSEN, S.; SCARRE, C. (1997) – *Les enceintes de La Mastine et de Pied-Lizet (Charente-Maritime)* (Mémoires de l'Association des Publications Chauvinoises, 13), 196 p., 89 fig.

CASSEN, S.; LABRIFFE, P. A.; MENANTEAU, L. (2004) – Sels de mer, sels de terre. Indices et preuves de fabrication du sel sur les rivages de l'Europe occidentale, du V<sup>e</sup> au III<sup>e</sup> millénaire. *Cuadernos de Arqueologia*, 12, Universidad de Navarra, p. 9-49.

CASSEN, S.; LABRIFFE, P. A.; MENANTEAU, L. (2006) – Le sel « chauffé » des baies marines en Armorique-sud durant les V<sup>e</sup> et IV<sup>e</sup> millénaire av. J.-C.: à la recherche (ouest-européenne) de croyances et de faits techniques. In HOCQUET E SARRAZIN (dirs.), *Le Sel de la Baie. Histoire, archéologie, ethnologie des sels atlantiques. 6<sup>e</sup> Congrès de la Commission internationale d'Histoire du Sel*, Nantes 16-17 sept. 2004. Rennes: Presses Univ., p. 33-54.

CASSEN, S.; LABRIFFE, P. A.; MENANTEAU, L. (2008) – Washing and heating on the neolithic shores of Western Europe. An archaeological hypothesis on the production of sea salt. In O. WELLER, A. DUFRAISSE e P. PÉTREQUIN (dirs.), *Sel, eau et forêt, hier et aujourd'hui*. Saline Royale d'Arc-et-Senans (France), 2006. Cahiers de la MSHE Ledoux 12, Besançon (coll. Homme et environnement, 1). Presses Universitaires de Franche-Comté, p. 175-204.

CASSEN, S.; FRANÇOIS, P. (2009) – Classements et diagnoses de la production céramique à la Table des Marchands. In *Autour de la Table. Explorations archéologiques et discours savants sur des architectures néolithiques à Locmariaquer, Morbihan (Table des Marchands et Grand Menhir). Actes du colloque international*, Vannes, Université de Bretagne-Sud, 5-7 octobre 2007. Nantes: Université de Nantes, LARA, p. 491-567. <http://lara-polen.univ-nantes.fr/spip.php?rubrique118>

- CASSEN, S.; BOUJOT, C.; ERRERA, M. D.; MENIER, D.; PAILLER, Y.; PÉTREQUIN, P.; MARGUERIE, D.; VEYRAT, E.; VIGIER, E.; POIRIER, S.; DAGNEAU, C.; DEGEZ, D.; LORHO, T.; NEVEU-DEROTRIE, H.; OBELTZ, C.; SCALLIET, F.; SPARFEL, Y. (2010) – Un dépôt sous-marin de lames polies néolithiques en jadéite et sillimanite et un ouvrage de stèles submergé sur la plage dite du Petit Rohu près Saint-Pierre-Quiberon (Morbihan). *Bull. Soc. Préhistorique Française*, 107 (1), p. 53-84.
- CASSEN, S.; VIGIER E.; WELLER O.; CHAIGNEAU C.; HAMON G.; LABRIFFE (DE) P.A.; MARTIN C. (2012) - Neolithic flat-based pots from the Carnac Mounds in the light of Cycladic 'frying pans'. *Documenta Praehistorica XXXIX, Neolithic Studies* 19, p. 309-324.
- CASTRO CARRERA, J.C. (2008) – La saline romaine de 'O Areal', Vigo (Galice): architecture d'une installation industrielle de production de sel marin. In O. WELLER, A. DUFRAISSE e P. PÉTREQUIN (eds.), *Sel, eau et forêt. D'hier à aujourd'hui. Actes du colloque international de la Saline Royale d'Arc-et-Senans*, 2006. Cahiers de la MSHE Ledoux 12, Besançon (coll. Homme et environnement, 1). Presses Universitaires de Franche-Comté, p. 381-399.
- CEAUSU, M. (1982) – Contribuții la istoricul exploatării sării la sfârșitul secolului al XVIII-lea și în prima jumătate a secolului al XIX-lea în Bucovina. *Suceava*, 9, p. 377-392.
- CLOSMADÉUC, G. (1865) – La Céramique des dolmens dans le Morbihan. *Revue Archéologique*, p. 257-262.
- COIFFIER, C. (1993) – Le Sel dans la région du fleuve Sépik, Papouasie Nouvelle-Guinée. In LE ROUX e IVANOFF (eds.), *Le Sel de la vie en Asie du Sud-Est*. CNRS, coll. Grand Sud.. Bangkok: Prince of Songkla University, p. 211-225
- COLEMAN, J. E. (1985) – Frying Pans of the Early Bronze Age Aegean. *American Journal of Archaeology*, 89 (2), p. 191-219.
- COLIN, E. HAYES (2003) – Los inicios del III milenio A.C. en Carmona: las evidencias arqueológicas. *Carel*, 99 (1), p. 83-143.
- DAILLANT, I. (2008) – Le centre salé du monde. La saline des Chimane du piémont bolivien. In O. WELLER, A. DUFRAISSE e P. PÉTREQUIN (dirs.), *Sel, eau et forêt, hier et aujourd'hui. Actes du colloque international de la Saline Royale d'Arc-et-Senans* (France), 2006. Cahiers de la MSHE Ledoux 12, Besançon (coll. Homme et environnement, 1) Presses Universitaires de Franche-Comté, p. 13-47.
- DAVEAU, I.; DUVAL, L.; SIVAN, O. (2006) – Antibes. La lagune du Bas-Lauvert durant l'Antiquité. *Archéam*, 13, p. 7-17.
- DAVID, J. L. (1992) – Review of Aegean Prehistory I: The Islands of the Aegean. *American Journal of Archaeology*, 96 (4), p. 699-756.
- DENTON, D. (1984) – *The Hunger for Salt*. Springer-Verlag, Berlin, 642 p.
- DIDEROT, D.; LE ROND D'ALEMBERT, J. (1751-1772) – *L'Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*. Coll. Intégrales de Philo, 2002. Paris: Ed. Nathan.
- DIDEROT, D.; LE ROND D'ALEMBERT, J. (1778) – *Recueil de Planches sur les sciences, les arts libéraux et les arts mécaniques avec leur explication*. Réédition. Neuchâtel, Samuel Faulche, 1969. Paris.
- DOUMAS, C. (1993) – Το πρωτοκυκλαδικό τηγανόσχημο σκεύος. Σκέψεις για μια πιθανή χρήση του, *In : Πρακτικά Α' Κυκλαδικού Συνεδρίου, Άνδρος, 5-9 Σεπτεμβρίου 1991, Έταιρεία Κυκλαδικών Μελετών*, ΙΑ, p. 299-318.
- DUCLOS, O.; MORICE S. (1984) – Autour de la naissance. In *Du berceau à la tombe, les rites de passages*. Revue du département de la Manche, T. 26, p. 55-61.

DUFRAISSE, A.; GAUTHIER, E. (2002) – Exploitation des sources salées en Franche-Comté: impact sur l'espace forestier du Néolithique à la période médiévale. In O. WELLER (ed.), *Archéologie du sel. Techniques et sociétés. Colloque international, XIV<sup>e</sup> congrès UISPP*, Liège 2001, Internationale Archéologie, ASTK 3, Rahden, VML GmbH, p. 243-257.

DUFRAISSE, A.; GAUTHIER, E.; PÉTREQUIN, A.-M.; PÉTREQUIN, P.; WELLER, O. (2004) – Techniques d'exploitation préhistorique du sel en Franche-Comté et en Bourgogne. In P. BODU e C. CONSTANTIN (dirs.), *Approches fonctionnelles en Préhistoire. Actes du XXV<sup>e</sup> Congrès préhistorique de France*, 2000. Nanterre: SPF, p. 427-444.

DUFRAISSE, A.; SORDOILLET, D.; WELLER, O. (2010) – L'altération des charbons de bois de la source salée de Lunca (Roumanie): phénomène naturel ou technique d'exploitation? In I. THÉRY-PARISOT, L. CHABAL e S. COSTAMAGNO (eds.), *Taphonomie des résidus organiques brûlés et des structures de combustion en milieu archéologique*, *P@lethnologie* (revue bilingue en ligne), 2, p. 121-132. [www.palethnologie.org/fr/revue-2010/46-revue-2010/87-2010-10-du-fraisie-et-alii.html](http://www.palethnologie.org/fr/revue-2010/46-revue-2010/87-2010-10-du-fraisie-et-alii.html)

DUGAS, C. (1925) – *La céramique des Cyclades*. Paris: de Boccard.

ESCACENA, J. L. (1985) – Informe sobre las excavaciones arqueológicas en el yacimiento de Las Marismilla (Puebla del Río, Sevilla). *Anuario Arqueol.* II, Actividades Sistemática. Sevilla: Cons. Cult. Junta de Andalucía, p. 241-244.

ESCACENA, J. L. (1993) – El primer ensayo fundacional: Coria preurbana. *Azotea*, 11-12, p. 23-34.

ESCACENA, J. L.; RODRIGUEZ DE ZULOAGA MONTESINO, M.; LADRON DE GUEVARA SANCHEZ, I. (1996) – *Guadalquivir Salobre. Elaboración prehistórica de sal marina en las antiguas bocas del río*. Sevilla: Condeferación hidrográfica

del Guadalquivir.

FAUCOUNAU, J. (1978) – La civilisation de Syros et l'origine du disque de Phaistos, *Kretologia*, 7, p. 103-113.

FERNÁNDEZ PALACIOS-CARMONA, J. M.; DELGADO MARZO, J. M. (2004) – Salinas interiores de Andalucía. In *Salinas de Andalucía*. Sevilla: Junta de Andalucía (Consejería Medio Ambiente), p. 105-110.

FÍGULS, A.; WELLER, O. (2008) – La producción minera de sal durante el neolítico medio en la "Vall Salina" de Cardona (Bages, Cataluña). Estudio del utillaje lítico y prácticas experimentales de explotación minera. In HERNANDEZ PÉREZ M. et al. (eds.), *IV<sup>e</sup> Congreso del Neolítico Peninsular*, 2006, Alicante: MARQ, II, p. 184-192.

FRASER, J. G. (1911) – *Le Rameau d'or (The Golden Bough). Le Roi magicien dans la société primitive. Tabou et les périls de l'âme*. Coll. Bouquins, 1998. Paris: Ed. Robert Laffont.

GARCÍA PAYÓN, J. (1933) – Unas salinas precortesianas en el estado de México. *Boletín del Museo Nacional de Arqueología, Historia y Etnografía*, 5 época, 2, p. 49-53.

van GENNEP, A. (1943) – *Manuel de Folklore français contemporain. t. 1: Introduction générale et première partie: du berceau à la tombe*. Paris: Éd. Picard, 1943.

GODELIER, M. (1969) – La monnaie de sel des Baruya de Nouvelle-Guinée. *L'Homme*, 9 (2), p. 5-37.

GODELIER, M. (1982) – *La production des Grands Hommes*. Paris: Fayard.

GONZÁLEZ, Rodríguez R. (1986) – El yacimiento de «El Trobal» (Jerez de la Frontera, Cádiz). Nuevas aportaciones a la cultura de los silos de la Baja Andalucía. *Anuario Arqueológico de Andalucía/1986*, T. 3. Sevilla

- GOULETQUER, P. (1970) – Les Briquetages de l'âge du Fer sur les côtes sud de la Bretagne. *Bull. Soc. Préhist. Franç.*, 67, p. 399-411.
- GOULETQUER, P.; KLEINMANN, D.; WELLER, O. (1994) – Sels et techniques. In M. Y. Daire (dir.), *Le sel gaulois, Dossiers de Centre de Recherche Archéologique d'Alet*, suppl. Q, p. 123-161.
- GOULETQUER, P.; WELLER, O. (2002) – Y a-t-il eu des salines au Néolithique en Bretagne? In F. PÉRON (dir.), *Le patrimoine maritime. Actes du colloque CNRS-UBO-IEUM*, Brest, 2000. Coll. Art et Société. Rennes: Presses Universitaires de Rennes, p. 449-453.
- GOULETQUER, P.; WELLER, O. (2009) – Continuités et discontinuités dans l'exploitation du sel sur la côte atlantique de la Bretagne. *Haute-Normandie Archéologique*, 14, p. 95-106.
- HEES, M. (2002) – Production et commerce du sel à l'Âge du Fer en Baden-Württemberg (Allemagne). In O. WELLER (ed.), *Archéologie du sel: techniques et sociétés. Colloque 12.2, XIV<sup>e</sup> Congrès UISPP*, Liège 2001, Internationale Archäologie, ASTK 3. Rahden: VML GmbH, p. 209-215.
- HOCQUET, J.-C.; MALPICA CUELLO, A.; WELLER, O. (2001) – *Hommes et paysages du sel*. Paris: Actes Sud, 191 p.
- HORIUCHI, A.; OCHIAI, N.; KUROZUMI, H.; MIYATA, Y. (2011) – Detection of chloride from pottery as a marker for salt: A new analytical method validated using simulated salt-making pottery and applied to Japanese ceramics. *Journal of Archaeological Science*, 38 (11), p. 2949-2956.
- IVANOFF, J. (1993a) – Le Sel géniteur Moken, archipel des Mergui. In LE ROUX e IVANOFF (eds), *Le Sel de la vie en Asie du Sud-Est*. CNRS, coll. Grand Sud. Bangkok: Prince of Songkla University, p. 307-319.
- IVANOFF, J. (1993b) – Vers une ethnologie des substances. In LE ROUX e IVANOFF (eds), *Le Sel de la vie en Asie du Sud-Est*. CNRS, coll. Grand Sud. Bangkok: Prince of Songkla University, p. 389-431.
- JODŁOWSKI, A. (1977) – Die Salzgewinnung auf polnischem Boden in vorgeschichtlicher Zeit und im frühen Mittelalter. *Jahr. für mittel. Vorgesc.* 61, p. 85-103.
- JULLIAN, C. (1908) – *Histoire de la Gaule: La Gaule indépendante*, 2, 6<sup>e</sup> ed. Paris: Lib. Hachette, 557 p.
- KARE, M. R.; FREGLY, M. J.; BERNARD, R. A. (eds.) (1980) – *Biological and behavioral aspects of salt intake*. Londres: Academic Press, 426 p.
- KARTTUNEN, F. (1983) – *An Analytical Dictionary of Nahuatl*. Austin: University of Texas Press.
- KAVASH, E. B. (1979) – *Native harvests, Recipes and botanicals of american Indians*. New York: Vintage Books, Random House.
- KLEINMANN, D. (1975) – The salt springs of the Saale valley. In DE BRISAY et EVANS, *Salt, the study of an ancient industry*. Ed. Colchester Archaeological Group, p. 45-46.
- KOPAKA, K.; CHANIOTAKIS, N. (2003) – Just taste additive? Bronze age salt from Zakros, Crete. *Oxford Journal of Archaeology*, 22 (1), p. 53-66.
- LAFFITE, J. D. (2002) – Le briquetage de la Seilles à Moyenvic (Moselle, France) au lieu-dit «les Crôleurs». In O. WELLER (ed.), *Archéologie du sel: techniques et sociétés. Table ronde du Comité des Salines de France*, Paris, 1998, Internationale Archäologie, ASTK 3. Rahden: VML GmbH, p. 197-207.
- LANE, T.; MORRIS, E.L. (eds.) (2002) – *A millennium of salting: Prehistoric and Romano-British salt production in the Fenland*, Lincolnshire, UK, (Lincolnshire Archaeology and Heritage Reports Series 4). Heritage Trust for Lincolnshire, 509 p.

LECOQ, P. (1987) – Caravanes de lamas, sel et échanges dans une communauté de Potosi, en Bolivie. *Bulletin de l'Institut Français d'Etudes Andines*, 14 (3-4), p. 1-38.

LEMONNIER, P. (1984) – La production de sel végétal chez les Anga (Papouasie Nouvelle-Guinée), *Journal d'Agriculture Traditionnelle et de Botanique Appliquée*, 31, p. 71-126.

LE ROUX, P.; IVANOFF, J. (eds.) (1993) – *Le Sel de la vie en Asie du Sud-Est*. (Grand Sud, 4). Patani: Prince of Songkla University, 437 p.

LETTERLÉ, F.; LE GOUESTRE, D.; LE MEUR, N. (1990a) – Le Site de Sandun à Guérande (Loire-Atlantique). L'occupation du second Age du Fer. *Revue Archéologique de l'Ouest*, Supp. 7, p. 73-85.

LETTERLÉ, F.; LE GOUESTRE, D.; LE MEUR, N. (1990b) – Le Site d'habitat ceinturé du Néolithique moyen armoricain de Sandun à Guérande (Loire-Atlantique). Essai d'analyse des structures. In D. CAHEN e M. OTTE (dirs.), *Rubané et Cardial. Actes du Colloque de Liège*, 1988. E.R.A.U.L., 39. Liège, p. 299-314.

LE ROUX, P. (1993) – La Dame de l'Eau Salée des Jawi « mangeurs de budu » (Thaïlande du sud). In LE ROUX e IVANOFF (eds.), *Le Sel de la vie en Asie du Sud-Est*. CNRS, coll. Grand Sud. Bangkok: Prince of Songkla University, p. 321-356.

L'HOMER, A.; PIQUOIS, C. (2002) – *Baie du Mont-Saint-Michel. Les anciennes salines*. Laval: Ed. Siloë.

LIOT, C. (2000) – *Les salines préhispaniques du bassin de Sayula (Occident du Mexique): milieu et techniques*. BAR International Series, 849. Oxford: Archaeopress.

LLANOS ORTIZ DE LANDALUZE, A. (2010) – El estanque celtibérico de la Barbacana (Laguardia, Álava) dentro del conjunto de estanques de la Península. *Cuadernos de arqueología de la Universidad de Navarra*, 18 (2), p. 263-282.

MAERTENS, J.-T. (1978) – *Ritologiques 2. Le*

*Corps sexionné. Essai d'anthropologie des inscriptions génitales*. Paris: Ed. Aubier-Montaigne.

MALINOWSKI, B. (1968) – *Une théorie scientifique de la culture et autres essais*. François Maspero (1ère ed. 1944), Paris.

MARY, G; LOUIS, M. (1935) – La station préhistorique de Salaisons, commune de Boujan-sur-Libron, Hérault. In *Cahiers d'Archéologie et d'Histoire*, 32. Nîmes, p. 321-345.

MELLINK, M. J. (1956) – The Royal Tombs at Alaca Hüyük and the Aegean World. In S. S. WEINBERG (ed.), *The Aegean and the Near East*, Studies presented to Hetty Goldman on the occasion of her 70th birthday. Locust Valley, New York, p. 39-58.

MONTAGNARI KOKELJ, E. (2007) – Salt and the Trieste Karst (north-eastern Italy) in Prehistory: some considerations. In D. MONAH, G. DUMITROAIA, O. WELLER e J. CHAPMAN (eds.), *L'Exploitation du sel à travers le temps*. Coll. Biblioteca Memoriae Antiquitatis, 13. Piatra Neamt: Editura Constantin Matasa, p. 161-189.

MORIN, D.; LAVIER, C.; GUIOMAR, M.; FONTUGNE, M. (2008) – Aux origines de l'extraction du sel en Europe (VI<sup>e</sup> millénaire av. JC). La source salée de Moriez – Alpes de Haute-Provence. In O. WELLER, A. DUFRAISSE e P. PÉTREQUIN (eds.), *Sel, eau et forêt. D'hier à aujourd'hui. Actes du colloque international de la Saline Royale d'Arc-et-Senans*, 2006. Cahiers de la MSHE Ledoux 12 (coll. Homme et environnement, 1). Besançon: Presses Universitaires de Franche-Comté, p. 281-297.

MYLONAS, G.E. (1934) – Excavations at Haghios kosmas. *American Journal of Archaeology*, 38 (2), p. 258-279.

NIKOLOV, V. (ed.) (2008) – *Праисторически солдобивен център Провадия-Солницата. Разкопки 2005-2007 г.* София, НАИМ-БАН.

NIKOLOV, V. et al. (2009) – *Провадия-Солницата: археологически разкопки и изследвания през*

2008 г. София, НАИМ-БАН.

NIKOLOV, V. (2010) – Salt and gold: Provadia-Solnitsata and the Varna chalcolithic cemetery. *Archäologisches Korrespondenzblatt*, 40 (4), p. 487-501.

NIKOLOV, V. (2011) – Provadia-Solnitsata (NE Bulgaria): A Salt-Producing Center of the 6th and 5th Millennia BC. In M. ALEXIANU, O. WELLER e R. CURCA (eds.), *Archaeology and Anthropology of salt. A diachronic approach*. BAR International Series, 2198. Oxford: Ed. Archaeopress, p. 59-64.

NITTA, E. (1997) – Iron-Smelting and Salt-Making Industries in Northeast Thailand. *Bulletin of the Indo-Pacific Prehistory Association*, 16, p. 153-160.

OSORIO OGARRIO, V. (2009) – El Recinto de las esculturas y su posible vínculo con un ritual ainerio. *Diario de Campo*, suppl. 51, nov-dec 2008, p. 50-57.

PAPATHANASSOGLU, D. A.; GEORGOULI, CH. A. (2009) – The ‘frying pans’ of the Early Bronze Age Aegean: an experimental approach to their possible use as liquid mirrors. *Archaeometry*, 51 (4), p. 658–671.

PERDIGONES MORENO, L.; MUNOZ VICENTE, A.; BLANCO JIMENEZ, F.J.; RUIZ FERNANDEZ, J.A. (1985) – Excavaciones de urgencia en la base naval de Rota (Puerto de Santa Maria, Cadiz). *Anuario arqueologico de Andalucia*, 3. Actividades de urgencia, p. 74-80.

PÉTREQUIN, P.; WELLER, O.; GAUTHIER, E.; DUFRAISSE, A. (2001) – Salt springs exploitations without pottery during Prehistory. From New Guinea to the French Jura. In P. Pétrequin e S. Beyries (eds.), *Ethnoarchaeology and its transfert. Actes du 5<sup>e</sup> Meeting of The European Archaeologist Association*, Bournemouth, 1999. BAR, International Series, 983. Oxford, p. 37-65.

PÉTREQUIN, P.; PÉTREQUIN, A. M.; ERRERA M. CASSEN, S.; CROUTSCH, C.; KLASSEN, L.; ROSSY, M.; GARIBALDI P.; ISETTI, E.; ROSSI, G.; DELCARO, D. (2005) – Voltri, Viso et Valais.

Beigua, Monviso e Valais. All’origine delle grandi asce legivate di origine alpina in Europa occidentale durante il V millennio. In *Materie prime e scambi nella Preistoria italiana. XXXIX Riunione scientifica dell’Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria*, Firenze, 25-27 novembre 2004, (Revista di Scienze Preistoriche, 55), p. 265-322.

PÉTREQUIN, P.; WELLER, O. (2007) – XV<sup>e</sup> siècle av. J.-C. : la reprise de la croissance démographique dans le Jura. In *Environnements et cultures à l’Âge du Bronze en Europe occidentale. Actes du Colloque CTHS*, 2004, Besançon, (coll. Documents préhistoriques du CTHS, 21). Paris: Ed. CTHS, p. 197-210.

PÉTREQUIN, P.; WELLER, O. (2008) – L’exploitation préhistorique des sources salées dans le Jura français. Application et critiques d’un modèle prédictif. In O. WELLER; A. DUFRAISSE e P. PÉTREQUIN (eds.), *Sel, eau et forêt. D’hier à aujourd’hui. Actes du colloque international de la Saline Royale d’Arc-et-Senans*, 2006, Presses Universitaires de Franche-Comté, Cahiers de la MSHE Ledoux 12, (coll. Homme et environnement, 1). Besançon, p. 255-279.

PÉTREQUIN, P.; SHERIDAN, A.; CASSEN, S.; ERRERA, M.; GAUTHIER, E.; KLASSEN, L.; LE MAUX, N.; PAILLER, Y.; PÉTREQUIN, A.-M.; ROSSY, M.; (2011) – Eclogite or jadeitite: the two colours involved in the transfer of Alpine axeheads in western Europe. In V. DAVIDS e M. EDMONDS (eds.), *Stone Axe Studies III*. Oxford: Oxbow Books, p. 55-82.

POLO, M. (1298) – *Le livre des merveilles*. Oeuvres et Thèmes, 72, 2002. Paris: Ed. Hatier.

POSTMA, A. (1977) – Please Pass the Salt - Uncommon aspects of that common table salt. In : A. R. ROCES; C. QUIRINO e G. CORDERO-FERNANDO (eds.), *Filipino Heritage: The Making of a Nation*, 2. Manila: Lahing Pilipino Publishing, Inc., p. 488-489.

PRILAUX, G. (2000) – *La Production du sel à l’Age du Fer. Contribution à l’établissement d’une*

*typologie à partir des exemples de l'autoroute A16.* Montagnac: Ed. Monique Mergoil.

REGUŁA, K. (1985) – Badania ratownicze osady kultury lendzielskiej w Wieliczce na stanowisku IV. *Badania archeologiczne prowadzone przez Muzeum Źup Krakowskich Wieliczka w Latach 1984-1985*, 23, p. 5-13.

RENAULT, S. (2003) – Productions remarquables provençales. In H. Plisson (dir.) *Productions laminaires remarquables du Midi de la France (fin du Néolithique, début de l'âge des métaux); projet collectif de recherche; rapport d'activité*. 2003, SRA PACA, SRA Languedoc-Roussillon, p. 42-66.

RIVETT, P.; HIGHAM C. F. W. (2007) – The Archaeology of Salt Production. In C. F. W. HIGHAM; A. KIJNGAM e S. TALBOT (eds.), *The Excavations of Noen U-Loke and Non Muang Kao*. Bangkok: The Thai Fine Arts Department, p. 589-593.

ROUZEAU, N. (2002) – Sauneries et briquetages. Essai sur la productivité des établissements salicoles gaulois du Centre-Ouest atlantique d'après l'étude du gisement de Nalliers (Vendée). In O. Weller (ed.), *Archéologie du sel: techniques et sociétés, Table Ronde du Comité des Salines de France*, Paris, mai 1998, Internationale Archäologie, ASTK 3. Rahden: VML GmbH, p. 99-124.

RUIZ GIL, J. A.; LOPEZ AMADOR, J. J. (dir.) (2001) – *Formaciones sociales agropecuarias en la bahia de Cadiz. 5000 anos de adaptacion ecologica en la laguna del Gallo, el Puerto de Santa Maria*. Cadiz: Arqueodesarrollo Gaditano, SL.

RUMPEL, D. (2010) – Aegean Earthquakes, Tsunamis and the Cycladic Frying Pans. *Anistoriton*, 12, In Situ no 1, p. 1-11.

SAĪTAS, Y.; ZARKIA, C. (2001) – Τόποι και τρόποι συλλογής αλατιού στη Μέσα και την Έξω Μάνη. In : *To Ellhnikó Aláti*, Αθήνα : Πολιτιστικό Τεχνολογικό Ίδρυμα ETBA, p. 254-294.

SAMPSON, A. (1987) – The Early Helladic Graves

of Manika: Contribution to the Socioeconomic Conditions of the Early Bronze Age. In *Thanatos. Les coutumes funéraires en Egée à l'âge du Bronze. Actes du colloque de Liège*, 21-23 avril 1986, (Aegaeum 1), p. 19-30.

SERVIER, J. (1972) – L'Afrique blanche (Tunisie, Algérie, Maroc). In J. POIRIER (dir.), *Ethnologie régionale*, 1. Encyclopédie de la Pléiade, Ed. Gallimard, p. 200-245.

SIMÉON, R. (1885) – *Le Dictionnaire de la langue nahuatl ou mexicaine*. Paris: Imprimerie Nationale.

Skeates, R. (2002) – The Neolithic enclosures of the Tavoliere, South-East Italy. In G. VARNDELL e P. TOPPING (dir.), *Enclosures in Neolithic Europe: Essays on Causewayed and Non-Causewayed Sites*. Oxford: Oxbow Books, p. 51-58

SOARES, J. (2006) – Economias anfíbias na Costa Sudoeste Ibérica. IV/III milénios BC. O caso da Ponta da Passadeira (estuário do Tejo). *Actas do IV Congreso del Neolítico Peninsular*, T. 2. Alicante: MARQ, p. 356-364.

SPARKES, B. A. (1962) – The Greek Kitchen. *The Journal of Hellenic Studies*, 82, p. 121-137.

TESTART, A. (1991) – *Des Mythes et des croyances. Esquisse d'une théorie générale*. Paris: Ed. de la MSH.

TINÈ, S. (1983) – *Passo di Corvo e la civiltà neolitica del Tavoliere*. Genève: Ed. Sagesp.

TREUIL, R. (1983) – *Le Néolithique et le Bronze ancien égéens. Les problèmes stratigraphiques et chronologiques, les techniques, les hommes*, 248. Bibliothèque des écoles françaises d'Athènes et de Rome, École Française de Rome, Ed. Boccard.

TSOUNTAS, C. (1899) – Κυκλαδικα ΙΙ. *ArchEph*, p. 74-134.

TUNZI SISTO, A. M. (1991) – *Breve relazione di scavo: Vasche Napoletane*. Notiziario SAP, TARAS 1991, 1, Taranto: Ed. Scorpione, p. 220-222.

VALERA, A.; TERESO, J.; REBUGE, J. (2006) – O Monte da Quinta 2 (Benavente) e a produção de sal no Neolítico final/Calcolítico inicial do estuário do Tejo [Monte da Quinta 2 (Benavente) and the production of salt in the Late Neolithic/Early Chalcolithic of the Tagus estuary]. *Actas do IV Congresso de Arqueologia Peninsular. Do Epipaleolítico ao Calcolítico na Península Ibérica* (Promontória Monográfica, 4), p. 291-305.

VISSET, L. (1979) – *Recherches palynologiques sur la végétation pléistocène et holocène de quelques sites du district phytogéographique de basse-Loire*. Supp. Hors série Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest France, 1979. Nantes, 282 p.

WELLER, O. (2000a) – Produire du sel par le feu: techniques et enjeux socio-économiques dans le Néolithique européen. In P. PÉTREQUIN; P. FLUZIN; J. THIRIOT e P. BENOIT (dir.), *Arts du feu et production artisanales, XX<sup>e</sup> Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes*, 1999. Antibes: Ed. APDCA, p. 565-584.

WELLER, O. (2000b) – *Les premières formes d'exploitation du sel durant le Néolithique et le Chalcolithique européens: de la reconnaissance des techniques à l'analyse des dimensions socio-économiques*. Thèse de doctorat, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, multigraphié.

WELLER, O. (2002) – Aux origines de l'exploitation du sel en Europe. Vestiges, fonctions et enjeux archéologiques. In O. WELLER (dir.), *Archéologie du sel. Techniques et sociétés, Colloque international, XIV<sup>e</sup> congrès UISPP*, Liège 2001, Internationale Archäologie, ASTK 3. Rahden: VML GmbH, p. 163-175.

WELLER, O. (2004) – Las orígenes de la producción de sal: evidencias, funciones y valor en el Neolítico europeo. *Pyrenae. Journal of Western Mediterranean Prehistory and Antiquity*, 35 (1), p. 93-116.

WELLER, O. (2007) – Exemples ethnographiques d'organisation du travail: les différentes exploita-

tions de sel en Nouvelle-Guinée. In *Spécialisation des tâches et sociétés* (Techniques & Culture, 46-47), p. 51-61.

WELLER, O. (2012) (sous presse) – La production chalcolithique du sel à Provadia-Solnitsata: de la technologie céramique aux implications socio-économiques. In *Salz und Gold, Actes du Colloque international Humboldt-Kolleg*, octobre 2010, Provadia (Bulgarie), (Studia Praehistorica, 15).

WELLER, O.; ROBERT, B. (1995) – Le commerce du sel au La Tène Final: une problématique enfin relancée. *Revue Archéologique de Picardie*, 1/2, p. 87-96.

WELLER, O.; PÉTREQUIN, P.; PÉTREQUIN, A.-M.; COUTURAUD, A. (1996) – Du sel pour les échanges sociaux. L'exploitation des sources salées en Irian Jaya (Nouvelle-Guinée, Indonésie). *Journal de la Société des Océanistes*, 102 (1), p. 3-30.

WELLER, O.; DESFOSSÉS, Y. (2002) – Les ateliers sauniers de Sorrus (Pas-de-Calais): un apport majeur aux techniques de production de sel et à leur évolution durant le second âge du Fer. In O. WELLER (dir.), *Archéologie du sel. Techniques et sociétés*, actes de la table ronde du Comité des Salines de France, Paris, mai 1998, Internationale Archäologie, ASTK, 3. Rahden: VML GmbH, p. 63-80.

WELLER, O.; DUMITROAIA, Gh. (2005) – The earliest salt production in the World. A Neolithic exploitation in Lunca-Poiana Slatinei, Romania. *Antiquity*, 79 (306). [www.antiquity.ac.uk/projgall/weller/index.html](http://www.antiquity.ac.uk/projgall/weller/index.html)

WELLER, O.; DUMITROAIA, GH.; SORDOILLET, D.; DUFRAISSE, A.; GAUTHIER, E.; MUNTEANU, R. (2008) – Première exploitation de sel en Europe: Techniques et gestion de l'exploitation de la source salée de Poiana Slatinei à Lunca (Neamt, Roumanie). In O. WELLER; A. DUFRAISSE e P. PÉTREQUIN (eds.), *Sel, eau et forêt. D'hier à aujourd'hui. Actes du colloque international de la Saline Royale d'Arc-et-Senans*, 2006. Cahiers de la MSHE Ledoux 12 (coll. Homme et environnement,

1). Besançon: Presses Universitaires de Franche-Comté, p. 205-230.

WELLER, O.; FÍGULS, A. (2008) – Première extraction de sel minier: place et rôle du sel de Cardona dans les échanges communautaires du Néolithique moyen catalan. In M. HERNANDEZ PÉREZ *et al.* (eds.), *IV<sup>e</sup> Congreso del Neolítico Peninsular*, 2006. Alicante: MARQ, I, p. 353-360.

WELLER, O.; BRIGAND, R.; NUNINGER, L.; DUMITROAIA, G. (2011) – Spatial analysis of prehistoric salt exploitation in Eastern Carpathians (Romania). In M. ALEXIANU; O. WELLER E R. CURCA (eds.), *Archaeology and Anthropology of salt. A diachronic approach*. BAR International Series, 2198. Oxford: Ed. Archaeopress, p. 69-80.

WILLIAMS, E. (1999) – The Ethnoarchaeology of Salt Production at Lake Cuitzeo, Michoacán. *Latin American Antiquity*, 10 (4), p. 400-414.

YANKOWSKI, A. (2007) – Asinian: documenting bohól's traditional method of salt production and the importance of salt in the region's early economy. *Philippine quarterly of culture & society*, 35, p. 24-47.

YANKOWSKI, A. (2010) – Traditional Technologies and Ancient Commodities: An Ethnoarchaeological Study of Salt Manufacturing and Pottery Production in Bohól, Central Philippines. In L. SHUICHENG e L. von FALKENHAUSEN (eds.), *Salt Archaeology in China, Volume 2: Comparative Perspectives*. Beijing: Kexue chubanshe (Science Press).

YANO, T. (1994) – The characteristics of fisherfolk culture in Panay: From the viewpoint of fishing ground exploitation. In I. USHIJIMA e C. ZAYAS (eds.), *Fishers of the Visayas: Visayas maritime anthropological studies*. Quezon City: CSSP, University of the Philippines, p. 3-52.

ZIETSCHMANN, W. (1935) – Kykladenpfannen, *Archäologischer Anzeiger*, p. 652-668.

### Webographie

WIMMER, A. (2006) – *Dictionnaire de la langue nahuatl classique*. Editions Sup-Infor.

<http://sites.estvideo.net/malinal/1.hist/I.html>