

Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique

Université de Tunis

**Faculté des Sciences Humaines et Sociales
de Tunis**

U.R. Peuplement et Mise en Valeur en Tunisie
à travers l'Histoire « PEMIVAT »

Savoir et savoir faire en Ifrîqiya dans l'Antiquité et le Moyen Âge

IV^{ème} Colloque International
(Kairouan 24-25 avril 2009)

Textes édités par Mohamed HASSEN

Comité de lecture

Mohamed HASSEN
Ameur YOUNES
Ammar ICHCHI

Tunis 2012

SALAISONS, SEL EN BYZACENE ORIENTALE A L'EPOQUE ANTIQUE

Ameur YOUNES (*), Mohamed Ali TAGURTI (**)

Résumé

La fabrication des salsamenta et probablement des sauces de poisson est attestée par les vestiges des cuves de salaisons, ainsi que des viviers retrouvés le long de la côte entre Horrea Caelia (Hergla) et Caput Vada (Ras Kaboudia). Cette activité nécessite de grandes quantités de poissons, ainsi que du sel de très bonne qualité. En effet, les fabriques de salaisons se trouvent sur le trajet des poissons saisonniers et assez proches des lagunes qui auraient produit du sel de très bonne qualité pour saler le poisson depuis l'époque antique.

Mots clés : *Sel – Salaisons – Sebkhats – Lagunes – Salines – Cuves – Viviers – Tyrrhénien – Chlorure de sodium – Chlorure de magnésium.*

Abstract

The making of salt fish and very likely of fish sauces is attested by the remains of the salting and fish tanks found all along the coast between Horrea Caelia (Hergla) and Caput Vada (Ras Kaboudia). Such an activity requires both a great amount of fish and salt of good quality. Indeed, the salting mills are situated on the seasonal fish way and are rather close to the salterns which would have produced salt of high quality used in fish salting since antiquity.

Keywords: *Salt – Salting – Fish tanks – Salterns – Tyrrhenian – Sodium chloride – Magnesium chloride.*

*) Faculté des Sciences Humaines et sociales de Tunis; (**) Institut Supérieur de Biotechnologie de Monastir.

Introduction

Les thèmes du sel, des salaisons et des sauces de poisson (*garum*) ont retenu l'intérêt des auteurs, notamment les historiens-archéologues et les géographes depuis la fin du XIX^e et le début du XX^e siècles. Leurs travaux concernaient surtout la nature du *garum*, les vestiges des fabriques de salaisons romaines, ainsi que la production et la gestion du sel marin, notamment en Espagne, en Italie, en Sicile et en Sardaigne. A partir de la deuxième moitié du XX^e siècle les travaux de synthèses sont beaucoup plus riches en renseignements sur le fonctionnement des fabriques de salaisons et des sauces de poisson, ainsi que sur les différents types de sels produits dans l'Antiquité, voire durant les périodes pré- et protohistoriques. L'Afrique du Nord, principalement la Tunisie, jusqu'au milieu du XX^e siècle, n'a bénéficié que de quelques écrits fragmentaires sur les fabriques de salaisons. Les premières études de synthèses sur ce thème ont paru suite aux prospections du littoral de la Tunisie par l'équipe franco-tunisienne entre 1987 et 1997. Les sites relatifs aux fabriques de salaisons sont désormais en grande partie recensés. Le problème est que certaines structures assez détériorées laissent régner le doute quant à leur identification précise et à leur fonctionnement.

Le poisson pêché, en partie transformé aussi bien en salaisons qu'en sauces, est à peine étudié très probablement faute de documents suffisants. Le sel, quant à lui, demeure simplement évoqué dans les écrits sur les salaisons.

La problématique salaisons, sel en Byzacène orientale paraissait utile, voire fructueuse, puisque les fabriques de salaisons et de sauces de poisson sont situées à proximité des lagunes. Le grand nombre de vestiges d'installations halieutiques et de lagunes en Byzacène orientale ne peuvent être présentés dans un seul article. L'étude concernera seulement la partie septentrionale de la Byzacène orientale qui s'étend sur une distance de 110 km environ, de *Horrea Caelia* (Hergla) à *Caput Vada* (Ras Kapoudia). Cette zone comprend huit villes portuaires romaines identifiées (*Horrea Caelia* (Hergla), *Hadrumetum* (Sousse), *Ruspina* (H^f Tennir), *Leptiminius* (Lamta), *Thapsus* (Ras Dimas), *Gummi* (Mahdia), *Sullectum* (Sallakta) et *Caput Vada* (Borj Khadija)) (Fig. 1). Mises à part *Hadrumetum* et *Thapsus* dans lesquelles aucun vestige d'installations halieutiques n'a été retrouvé de nos jours, dans les six autres villes ont été recensés les restes de viviers et/ou de fabriques de salaisons, parfois de grandes dimensions comme celles de *Gummi* et de *Sullectum*. Strabon indique aussi la présence d'une fabrique de salaisons (*ταριχειαι*) dans les îles Kuriates⁽¹⁾. Le nombre considérable d'installations

1) STRABON, *Géographie*, XVII, 3, 16, Loeb Classical Library, London 1959.

halieutiques s'explique en partie par une mer à hauts-fonds poissonneuse et tout particulièrement les poissons saisonniers de surface qui se déplacent en bancs proche des côtes, ainsi que par les grandes quantités de sel de très bonnes qualités que peuvent fournir les lagunes proches. Pour approfondir les connaissances sur la production du sel des lagunes de la zone à travers l'histoire, des carottes ainsi que des analyses du sel ont été faites.

Comment se présente l'activité des salaisons en Byzacène orientale et permet-elle, avec d'autres données, de savoir si les lagunes ont produit du sel à l'époque antique ?

I/ Salaisons et sauces de poisson

Les activités halieutiques, notamment la production de salaisons en Byzacène orientale, sont bien attestées aussi bien par les textes que par les vestiges archéologiques. Cependant, l'épigraphie et la numismatique n'ont livré jusqu'à nos jours aucune information en rapport avec la transformation des produits de la pêche en sauces ou en salaisons. D'autant plus, les sauces de poisson, tels que le *garum* et l'*allec* sont bien connus à travers les timbres d'amphores hispaniques⁽²⁾. Des prospections de grandes envergures et des fouilles sous-marines dans les ports de la Byzacène permettront probablement de combler en grande partie ces lacunes.

Les vestiges archéologiques de la plupart des fabriques de salaisons ont été recensés au cours des travaux sur le littoral de la Tunisie ou dans des études relatives à la production et à la commercialisation des *salsamenta* et des sauces de poisson presque dans toutes les villes de la Byzacène orientale en question (*Ruspina*, *Leptiminus*, *Gummi*, *Sullecthum*, *Caput Vada*)⁽³⁾. En dehors de ces cités la production de salaisons est attestée aussi dans les îles Kuriates⁽⁴⁾ (cf. tableau ci-dessous).

2) R. ETIENNE, F. MAYET, 2002, *Salaisons et sauces de poisson hispaniques*, Paris, p. 48-51; *idem*, 1998, « Les mercatores de saumure hispanique », *MEFRA*, 110, 1, p.147-165.

3) Cf. tableau ci-dessous.

4) *Idem*.

Résumé des données et mise à jour sur les installations halieutiques

Sites	Références bibliographiques	Résumés et mise à jour	Identification
<i>Horrea Caelia</i>	H.SLIM et alii, 2004, <i>Le littoral de la Tunisie, étude géoarchéologique et historique</i> , CNRS, Paris, p.162-163.	Sur la partie nord du rivage de Hergla se trouvent des citernes voûtées. Au-dessus de celles-ci ont été identifiés les vestiges de constructions antiques dont il ne subsiste que le plancher. En deux endroits ont été retrouvés les radiers de deux cuves très probables. L'hypothèse selon laquelle se trouvait une fabrique de salaisons à laquelle auraient appartenu les citernes est très vraisemblable.	Fabrique de salaisons très probable.
<i>Hadrumetum</i>	L. FOUCHER, 1964, <i>Hadrumetum</i> , Tunis, p. 85.	L'auteur indique la présence de fabrique de salaisons à <i>Hadrumetum</i> . Il est difficile de se fier aux données de l'auteur, car la documentation qui lui a permis de signaler cette activité est inconnue.	Fabrique de salaisons ?
<i>Ruspina</i>	H.SLIM et alii, 2004, <i>op. cit.</i> , p.156.	A proximité de Sidi Mansour se trouvent sept bassins de formes rectangulaires. Actuellement, il n'en subsiste que trois. Les quatre autres ont été récemment bouchés par des gros blocs en calcaires. Des trois bassins ne sont conservées que les parties creusées dans la roche. Elles sont submergées et en partie remblayées (Fig. 3). Selon les auteurs, ces bassins correspondent à des viviers. Cependant, il est difficile de définir leur fonction exacte en l'absence de conduites qui les alimentent en eau de mer et faute d'étude de l'architecture et de la maçonnerie conservée.	Viviers ou cuves de salaisons.

Sites	Références bibliographiques	Résumés et mise à jour	Identification
Iles Kuriates	STRABON, <i>op.cit.</i> , XVII, 3, 16.	L'auteur indique la présence d'une fabrique de salaisons (<i>ταριχειαι</i>) dans les îles du <i>Byzacium</i> (îles Kuriates). De nos jours aucune structure appartenant à une fabrique de salaisons n'a été retrouvée dans les deux îles.	Fabrique de salaisons.
<i>Leptiminus</i>	R.PASKOFF et <i>alii</i> , 1991, « Le littoral de la Tunisie dans l'Antiquité », <i>CRAI</i> , Paris, p.545; N.BEN LAZREG et <i>alii</i> , 1995, « Production et commercialisation des <i>salsamenta</i> de l'Afrique ancienne », <i>Productions et exportations africaines, actualités archéologiques</i> , CTHS, Paris, p.106, 110-111, 116.	Les auteurs indiquent la présence d'un établissement de production des salaisons de « type urbain » dont les vestiges ont complètement disparu de nos jours. Les arguments qui ont permis aux auteurs de maintenir cette thèse sont un peu fragiles, car ils ne sont pas liés aux vestiges de production des salaisons, mais aux données de commercialisation, telles que les amphores poissées fabriquées à <i>Leptiminus</i> et retrouvées sur les côtes de Marseille.	Fabrique de salaisons probable ?
<i>Gummi</i>	A. YOUNES, 2005, « Recherches sur les installations halieutiques à <i>Gummi</i> », <i>Byzacène antique et Sahil médiéval. Urbanisme et occupation du sol</i> , FSHST-PEMIVAT, Tunis, p. 37-64.	Des cuves de salaisons, des citernes ainsi que des viviers ont été identifiés sur le rivage de la presqu'île de Mahdia (Fig. 4). D'autres bassins se trouvent sous le remblai. Il s'agit d'une grande fabrique de salaisons et probablement de sauces de poisson.	Grande fabrique de salaisons et probablement de sauces de poisson.
<i>Sullecthum</i>	L.FOUCHER, 1970, « Notes sur l'industrie et le commerce des <i>salsamenta</i> et du <i>garum</i> », <i>Actes du 93^e Congrès National des Sociétés Savantes</i> , Tours 1968, Paris ; R.PASKOFF et <i>alii</i> ,	En 1963, une fabrique de salaisons a été découverte lors des travaux d'aménagement d'une route côtière à Sallakta. Ultérieurement, une fouille a permis de distinguer des cuves de salaisons, une citerne voûtée, ainsi que des thermes. La fabrique de salaisons est limitée du côté ouest par les	Grande fabrique de salaisons.

Sites	Références bibliographiques	Résumés et mise à jour	Identification
	1991, <i>op. cit.</i> , p.537, 541-545 ; N.BEN LAZREG et alii, 1995, <i>op. cit.</i> , p.111 ; H.SLIM et alii, 2004, <i>op. cit.</i> , p.145-146.	thermes, alors que du côté sud des vestiges (citermes, cuves) lui appartenant sont encore visibles sous l'eau. Les cuves sont rectangulaires, de petites et de moyennes dimensions (Fig.5). Des fragments d'amphores épigraphiques portant le nom de la ville, ainsi que les noms des propriétaires et/ou des commerçants, ont été retrouvés près de la fabrique, ainsi qu'à Rome et à Ostie. L'hypothèse selon laquelle les salaisons de <i>Sullecthum</i> ont été exportées à d'autres villes méditerranéennes est vraisemblable.	
Addowwir	H.SLIM et alii, 2004, <i>op. cit.</i> , p.49, 143.	Sur le rivage du lieu dit Maqlouba, ont été identifiés des fonds de cuves de salaisons. Ils sont en partie couverts de sable et d'eau. Le mortier hydraulique qui revêt le radier des cuves est en partie conservé.	Fabrique de salaisons.
Caput Vada	STRABON, <i>op.cit.</i> , XVII, 3, 16 ; D' CARTON, 1906, « Le Bordj Khadija », <i>BSAS</i> , 2 ^e sem., p.133-134; C ^{dt} . G. HANNEZO, 1906, « Chebba et Ras-Kapoudia », <i>BSAS</i> , 2 ^e sem., p.135; R.PASKOFF et alii, 1991, <i>op. cit.</i> , p.537-540; P.TROUSSET, « Caput Vada », <i>Encyclopédie Berbère</i> , p.1772-74; N.BEN LAZREG et alii, 1995, <i>op. cit.</i> , p.111.	L'auteur grec indique la présence des guettes de thon (tynoscopeion) vers l' <i>acra Ammonos Balithonos</i> . La pratique de la pêche de thon a continué jusqu'à l'époque moderne. D'ailleurs, lors de la construction d'un thonaire en 1901, près de la tour musulmane (Borj Khadija) ont été vraisemblablement retrouvés les vestiges d'une fabrique de salaisons romaine. De nos jours, ce lieu est occupé par les restes de l'installation du thonaire moderne.	Tynoscopeion (θυννοσ-κοπειον) Fabrique de salaisons probable.

Un nombre assez important de fabriques de traitements de poissons se situe sur la côte de la partie septentrionale de la Byzacène orientale (Fig. 1). Parmi les huit fabriques recensées, cinq appartiennent à des agglomérations urbaines⁽⁵⁾ et trois dépendent vraisemblablement des sites ruraux⁽⁶⁾. L'ensemble des fabriques est bâti sur le rivage, sur la trajectoire des bancs de poissons saisonniers et le plus souvent à peu de distance des ports.

Les vestiges qui subsistent de la majorité des fabriques sont en mauvais état. Les bassins se trouvant du côté de la mer sont en grande partie démantelés par les coups de béliers des vagues et parfois submergés⁽⁷⁾. Les bassins situés du côté de la terre sont en partie remblayés⁽⁸⁾. L'état de conservation de certains bassins ne permet donc pas de préciser leur fonction⁽⁹⁾. De ce fait, les auteurs qui nous ont précédés avaient exprimé, à travers leurs écrits, leur doute concernant les fabriques de *Horrea Caelia*, *Leptiminus* et *Caput Vada*⁽¹⁰⁾.

Toutefois, les cuves des grandes fabriques de *Sullecthum* et de *Gummi* permettent de retrouver quelques caractéristiques générales en rapport avec leur architecture et leur maçonnerie. Les cuves sont rectangulaires aux extrémités arrondies (Figs 4 et 5). La partie inférieure des cuves est creusée dans la plate forme rocheuse alors que la partie supérieure est faite en petits et moyens moellons de calcaires. Parfois, les cuves sont équipées sur l'un des quatre côtés d'une niche rectangulaire ou semi cylindrique, afin de récupérer les résidus du poisson salé⁽¹¹⁾. Les angles sont arrondis et consolidés par un solin en quart de rond au niveau de la jointure avec le radier. Celui-ci est parfois aplani et renforcé par une couche de blocage et de mortier (Figs 4a et 4b). Cette structure permet à la cuve de résister davantage aux poussées exercées par le sel et le poisson⁽¹²⁾. Les parois internes des cuves sont

5) *Horrea Caelia*, *Ruspina*, *Leptiminus*, *Gummi*, *Sullecthum*.

6) *Addowwir*, *Caput Vada*, *Iles Kuriates*.

7) *Ruspina*, *Gummi*, *Sullecthum*, *Addowwir*, *Caput Vada*.

8) *Gummi*, *Sullecthum*.

9) *Horrea Caelia*, *Ruspina*, *Leptiminus*, *Caput Vada*.

10) Cf. N. BEN LAZREG et alii, 1995, *op. cit.*, p. 111; R. PASKOFF et alii, 1991, *op. cit.*, p. 545.

11) Des cuves similaires ont été retrouvées dans les établissements de salaisons de Sahara, d'Alcazarsegher et de La Algaida (cf. M. PONSICH, M. TARRADELL, 1965, *Garum et industries Antiques de salaisons dans la Méditerranée occidentale*, Paris, p. 68-73, 89).

12) Cette technique de consolidation de la structure des cuves a été identifiée dans des établissements de la côte marocaine et espagnole (cf. M. PONSICH, M. TARRADELL, 1965, *op. cit.*, p. 106).

revêtues de trois couches de mortier hydrauliques (sable tamisé, chaux avec des fragments de tuileaux concassés, de gravillons, ainsi que des cendres avec des petits morceaux de charbon)⁽¹³⁾. Ces cuves étaient réservées à la fabrication des salaisons de poissons. Quels types de poissons étaient utilisés dans la préparation des salaisons ?

II/ Les poissons de salaisons

La zone maritime qui s'étend de Hergla à *Caput Vada* est réputée par ses hauts-fonds assez riches en faune marine. Les poissons de fond de mer, ainsi que ceux de surface sont assez variés et abondants, en particulier ces derniers pendant les saisons des déplacements en bancs du printemps à l'automne. Néanmoins, l'identification des différents types de poissons utilisés pour les salaisons à l'époque romaine, n'est pas une opération aisée dans la mesure où les sources n'ont livré que de rares données parfois assez maigres en informations.

En ce qui concerne les textes littéraires, Strabon signale la présence des guettes de thon (*θυμνοσκοπειον*) à *Caput Vada*⁽¹⁴⁾. L'information remonte très probablement au début du premier siècle de notre ère, date de l'achèvement de son œuvre⁽¹⁵⁾, mais il reste difficile de connaître la date précise à partir de laquelle cette technique de pêche de thon a été pratiquée à *Caput Vada*.

Quant à la documentation archéologique, elle a livré une information importante, mais peu précise. En 1906, le Commandant Didier informa le Docteur Carton qu'il a retrouvé des arêtes de poissons qui pèsent 1 à 2 livres⁽¹⁶⁾, dans les couches « stratigraphiques » inférieures des terrains situés contre l'angle nord-ouest de la tour Khadija, très proche des ruines très vraisemblables de la fabrique de salaisons⁽¹⁷⁾. L'hypothèse selon laquelle ces arêtes dateraient de l'époque antique et par conséquent elles auraient appartenu à des espèces de poissons utilisés pour fabriquer des salaisons est peu probable.

A l'époque moderne (en 1901) un thonaire a été bâti en ce lieu par des Italiens. Actuellement, il ne subsiste que quelques cuves de traitement de poisson partiellement éventrées par la mer.

13) A. YOUNES, 2005, *op. cit.*, p. 50, 61 ; R. PASKOFF et alii, 1991, *op. cit.*, p. 542-543.

14) STRABON, *op. cit.*; P. TROUSSET, 1985, « La pêche au Maghreb dans l'Antiquité », *La pêche côtière en Tunisie et en Méditerranée*, CERES, Tunis, p. 26.

15) P. ARNAUD, 1995, *Les sources de l'histoire romaine*, Paris, p. 138.

16) 1 livre est l'équivalent de 500 grammes environ.

17) Cdt DIDIER et Dr CARTON, *op. cit.*, p. 133.

Restent les données iconographiques. La mosaïque à thème marin est une source assez riche en informations sur le répertoire des espèces de poissons. Toutefois, les pavements des mosaïques représentant la faune marine ne reproduisent pas cette dernière de façon réaliste. Souvent, le côté idéaliste et imaginaire du mosaïste, ainsi que les richesses du propriétaire apparaissent à travers le panneau de la mosaïque ⁽¹⁸⁾.

Les mosaïques ichtyologiques retrouvées dans les sites des villes de la zone étudiée de la Byzacène orientale sont assez riches en renseignements concernant les différentes espèces de poissons. Les panneaux des mosaïques d'une riche demeure à El Alia ⁽¹⁹⁾, de Vénus à *Leptiminius* ⁽²⁰⁾, des catacombes d'Hermès et d'une autre construction à Sousse ⁽²¹⁾ livrent une information assez riche sur la faune marine et les techniques de pêche de poissons à l'époque romaine. Le mosaïste a représenté une mer peu profonde, calme avec parfois des récifs qui émergent de l'eau ⁽²²⁾, ainsi qu'un golfe ⁽²³⁾.

Ces milieux marins et lagunaires qui correspondent probablement à ceux qui s'étendent entre *Ruspina*, les îles Kuriates, *Thapsus* et *Caput Vada*, *Acholla* sont caractérisés par leurs hauts-fonds. Dans ces milieux marins, le mosaïste a introduit de nombreuses espèces de poissons, de crustacés, ainsi que de mollusques. Il les a représentés avec des barques de pêche d'une manière disproportionnée ⁽²⁴⁾. Il a certainement voulu mettre en relief l'aspect esthétique de certains poissons, tels que les crevettes, le dauphin, les daurades, les poulpes ⁽²⁵⁾. Les espèces de poissons qui figurent sur les mosaïques appartiennent au répertoire de poissons de fond (benthiques). Les

18) Ch.-G. PICARD, 1990, « Mosaïques et société dans l'Afrique romaine, Les mosaïques d'El Alia (Tunisie) », *l'Afrique dans l'Occident romain (Ier siècle av. J.-C. - IV^e siècle ap. J.-C.)*, Colloque EFR et INP, Rome 3-5 déc. 1987, E.F.R., p. 3 et suiv..

19) *Idem*

20) N. BEN LAZREG, 2001, « Découverte d'une mosaïque de Vénus : rapport préliminaire », *Leptiminius (Lamta) Report n°2*, Portsmouth, Rhode Island, p. 259-292.

21) M. YACCOUB, 1995, *Splendeurs des mosaïques de Tunisie*, ANEP, Tunis, p. 239; A. REBOURG, 1995, *Musée de Sousse*, Tunis, p. 43.

22) N. BEN LAZREG, 2001, *op. cit.*, p. 272.

23) Ch.-G. PICARD, 1990, *op. cit.*, p. 11; P. TROUSSET, 1985, *op. cit.*, p. 31-32.

24) Mosaïque d'El Alia (M.-H. FANTAR et alii, 1994, *La mosaïque en Tunisie*, Alif, Tunis, p. 130-133) ; mosaïque de Vénus de *Leptiminius* (M. YACCOUB, 1995, *op. cit.*, p. 192 ; N. BEN LAZREG, 2001, *op. cit.*, p. 272 et suiv.) ; mosaïque de Sousse (M. YACCOUB, 1995, *op. cit.* ; A. REBOURG, 1995, *op. cit.*).

25) Cf. en particulier le dauphin de la mosaïque d'El Alia, le poulpe de la mosaïque de *Leptiminius* et la langouste de la mosaïque de Sousse.

espèces de poissons, de crustacés et de mollusques reconnues⁽²⁶⁾ sont la dorade⁽²⁷⁾, le grondin volant⁽²⁸⁾, le loup⁽²⁹⁾ (?), le mallou⁽³⁰⁾, le mullet (?)⁽³¹⁾, la murène⁽³²⁾, le pageau ou le pagre⁽³³⁾, la rascasse⁽³⁴⁾, le rouget⁽³⁵⁾, la torpille⁽³⁶⁾, le crabe⁽³⁷⁾, la crevette⁽³⁸⁾, la langouste⁽³⁹⁾, l'oursin⁽⁴⁰⁾, la clovisse⁽⁴¹⁾, le calamar⁽⁴²⁾, la seiche⁽⁴³⁾ et le poulpe⁽⁴⁴⁾.

Les poissons, les crustacés, ainsi que les mollusques identifiés font partie de la faune marine des hauts-fonds de la Byzacène, partie intégrante du plateau continental de la mer pélagienne (plateau de Kerkenna). Il est vraisemblable que le mosaïste connaît la faune marine de la Byzacène et s'y est largement inspiré pour décorer les panneaux de mosaïques. D'ailleurs, même les techniques de pêche figurées sont similaires à celles traditionnelles actuelles⁽⁴⁵⁾ telles que les pêches à la senne encerclante⁽⁴⁶⁾ ou à la senne de plage, à l'épervier⁽⁴⁷⁾, à la nasse⁽⁴⁸⁾, à l'hameçon⁽⁴⁹⁾, au trident⁽⁵⁰⁾.

26) E. DEFAGES et alii, 1903, *Les pêches maritimes de la Tunisie*, Tunis, p. 10-20; L. CHOUBA et alii, 1996, *Poissons communs de Tunisie*, Tunis. Outre les ouvrages, nous avons bénéficié du concours du professeur et mosaïste B. Machfar, des pêcheurs et des poissonniers expérimentés de la région du Sahel, en particulier Ouled Ghana de Moknine, Nouira de Téboulba, Jomâ, Younès de Békalta et Zegnani, Bannour de Mahdia. Toutefois, plusieurs espèces de poissons n'ont pas été reconnues par les gens de la mer.

27) Mosaïques de Sousse, de *Leptiminius*, d'El Alia.

28) Mosaïques d'El Alia.

29) Mosaïques de Sousse.

30) Mosaïques de Sousse, d'El Alia.

31) *Idem*

32) Mosaïques de Sousse, de *Leptiminius*.

33) Mosaïques de Sousse.

34) Mosaïques d'El Alia.

35) *Idem*.

36) Mosaïques de Sousse, d'El Alia.

37) *Idem*.

38) *Ibidem*.

39) Mosaïques de Sousse.

40) *Idem*.

41) *Ibidem*.

42) Mosaïques de Sousse, de *Leptiminius*.

43) Mosaïques de Sousse.

44) Mosaïques de Sousse, de *Leptiminius*.

45) M.-S. ROMDANNE, 1998, « La pêche artisanale en Tunisie. Evolution des techniques ancestrales », *MEFRA*, tome 110, p. 74-75.

46) Mosaïques de Sousse, d'El Alia.

47) Mosaïques de Sousse, de *Leptiminius*.

48) *Idem*

49) Mosaïques de Sousse.

50) Mosaïques de Sousse, de *Leptiminius*, d'El Alia.

Les données iconographiques qui constituent un répertoire des espèces de la faune marine non négligeable de la Byzacène, laissent de côté la quasi totalité des espèces de poissons de surface (pélagiques)⁽⁵¹⁾. Notamment les espèces aventurières des côtes du *Byzaciium* (thonidés, scombridés) abondants et utilisés pour fabriquer les sauces, ainsi que les salaisons dont les vestiges (cuves et autres types de bassins) sont nombreux sur les rivages.

Les poissons de surface et aventuriers tels que les thons, les maquereaux sont abondants le long des côtes du *Byzaciium* pendant les saisons du printemps, d'été et d'automne. Ces espèces de poissons quittent l'océan atlantique au printemps pour frayer dans le Pont-Euxin⁽⁵²⁾. Lors de leur passage par le détroit de Gibraltar et le long des côtes nord africaines, notamment celles de la Byzacène⁽⁵³⁾, les pêcheurs capturaient de ces bancs de poissons à l'aide du thonaire (*Thynscopeia*)⁽⁵⁴⁾ ou de la senne⁽⁵⁵⁾; c'est la pêche à l'aller (dite aussi pêche à la course)⁽⁵⁶⁾.

51) Ces constatations sont valables aussi pour les panneaux de mosaïques de faune marine et des techniques de pêche retrouvées dans des villes de la Proconsulaire. Les espèces de poissons, de crustacés et de mollusques qui figurent dans les mosaïques des thermes d'Antonin et des maisons de Carthage, de la Maison de la Cascade d'Utique, de la maison de Char de Vénus et de la Maison de Neptune de *Thuburbo Majus* ont été identifiées dans les mosaïques des constructions de la Byzacène (cf. A. BEN ABED et alii, 1999, *Corpus des Mosaïques de Tunisie*, Vol. IV, fasc. 1, *Karthago, Carthage*, INP, Tunis, p. 10-11, 82-83, 156-157, pl. IV-V, XL, LXXI ; M.-A. ALEXANDER et alii, 1973, Vol. I, fasc. 1, *Utique*, Tunis, p. 27-28, 39-41, 47-48, 54-55, pl. VIII-IX, XV-XVII, XXII, XXV, LXIII ; M.-A. ALEXANDER et alii, 1980, Vol. II, fasc. 1, *Thuburbo Majus*, Tunis, p. 104-106, 158-160, pl. LX, LXV et A. BEN ABED et alii, 1987, fasc. 3, Tunis, p. 84-87, pl. XXXIV-XXXVII, LXI.). Pour la pêche elle se faisait souvent sur des barques à la senne encerclante et à l'hameçon. La ressemblance entre les mosaïques à thème marin de la Byzacène et celles de la Proconsulaire a permis à certains auteurs de soutenir l'hypothèse selon laquelle le mosaïste s'est inspiré du répertoire de la faune marine de la Byzacène pour décorer le sol des constructions somptueuses de la Proconsulaire (cf. P. TROUSSET, 1985, *op. cit.*, p. 28-29 ; Ch.-G. PICARD, 1990, *op. cit.*, p. 3-4, 13-14). Quant aux espèces de poissons, le mosaïste a figuré le poisson sédentaire, car il est plus onéreux et décoratif que le poisson de surface (dit poisson commun), afin de faire apparaître le rang social et les richesses du propriétaire.

52) Ch. DAREMBERG et Edm. SAGLIO, 1887, *Dictionnaire des Antiquités grecques et romaines*, p. 1023 ; R. ETIENNE et F. MAYET, 2002, *op. cit.*, p. 27-31.

53) J. BOURGE, 1915, « Etude sur les migrations du « Scomber Thynnus » (thon commun) dans le bassin occidental de la Méditerranée », *Revue tunisienne*, n°108, p. 85-97.

54) STRABON, *op.cit* ; Oppien, *Halieutica*, 620-648, éd. Loeb, Classical Library, London 1928.

Θυννων δ'αυ γενειη μεν απ' ευρυποροιο τευκται
 Ωκεανου. στειχουσι δ' εσ ημετερησ αλοσ εργα
 ειαρινου μετα λυσσαν οτ' οιστησωσι γαμοιο.

Après leur reproduction dans le Pont-Euxin, et en automne, les poissons regagnaient l’océan. Les pêcheurs les guettaient et pouvaient prendre de

τους δ’ ητοι πρωτον μεν Ιβηριδος ενδοθεν αλμησ υ1
 ανερσ αγρωσσοσι Βιη κομοωντες Ιβηρες
 δευτερα δε’ Ροδανοιο παρα στομα θηρητηρες 625
 κελτοι Φωκαιησ τε παλαιφατοι ενναετηρες
 το τριτον αγρωσσοσιν οσοι Τρινακριδι νησω
 ενναεται ποντου τε παρ’οιδμασι Τυρσηνοιο.
 ενθεν απειρεσιοισ ενι Βενθησιν αλλοθεν αλλοσ
 κιδνανται και πασαν επιπλωουσι θαλασσαν. 630
 πολλη δ’ εκπαγλοσ τε παρισταται ιχθυβολοισιν
 αγρη, οτ’ ειαρινοσ θυνηων στρατοσ ορμησονται.
 χωρον μεν παμπρωτον επεφρασσαντο θαλασσησ
 ουτε λιην στεινωπον επηρεφεεσσιν υπ’ οχθαισ
 ουτε λιην ανεμοισιν επιδοπομον, αλλα και αιθηρη 635
 και στεπανοισ κευθμωσιν εναισιμα μετρα φεροντα.
 ενθ’ ητοι πρωτον μεν επ’ οπθιον υφι κολωνον
 ιδρισ επαμβαινει θυνηνοσκοποσ, οστε κιουσασ
 παντοιασ αγελασ τεκμαιρεται, αι τε και οσσαι, υ1
 πιφασκει δ’ εταροισι τα δ’ αυτικα δικτυα παντα 640
 ωστε πολισ προβεβηκεν εν οιδμασιν εν δε πυλωροι
 δικτυω, εν δε πυλαι, μυχατοι τ’ αυλωνεσ εασιν.
 οι δε θωωσ σευονται επι στιχασ, ωστε φαλαγγεσ
 ανδρων ερχομενων καταφυλαδον οι μεν εασιν
 οπλοτεροι, τοι δ’ εισι γεραιτεροι, οι δ’ ενι μεσση 645
 ωρη απειρεσιοι δε λινηων εντοσθε ρεουσιν,
 εισοκεν ιμειρωσι και αγρομενουσ ανεληται
 δικτυον αφνειη δε και εξοχοσ ισταται αγρη.

Traduction française , R. ETIENNE et F. MAYET, *op. cit.*, p. 32-34.

« Quand arrive au printemps l’armée des thons, c’est pour les pêcheurs le signal des captures les plus riches et les plus abondantes. Ils ont déjà commencé par choisir dans la mer une anse qui ne soit pas trop resserrée au pied des rivages escarpés, ni trop ouverte non plus au souffle des vents ; dans une certaine mesure, elle recevra la lumière du ciel et sera ombragée par la hauteur des rives. Alors, sur la cime élevée d’une colline, monte un homme expérimenté, chargé de guetter l’arrivée des thons : il doit signaler l’approche des diverses bandes, leur nature et leur force, et prévenir ses camarades. Aussitôt, on déploie, au sein des eaux, tous les filets dont la disposition ressemble à celle d’une ville ; on y voit des vestibules et des portes, et des couloirs de la mort ; les thons arrivent à la file, serrés comme les phalanges d’un peuple qui émigre ; il en est de jeunes, il en est de vieux, il en est qui sont entre deux âges ; ils pénètrent en nombre infini à l’intérieur des toiles. Ce mouvement ne cesse que quand on le veut ; quand le filet ne peut plus contenir de nouveaux arrivants. On fait ainsi une pêche excellente, et vraiment merveilleuse ».

55) Technique de pêche connue le long des côtes de la Byzacène à travers les mosaïques, mais seulement pour les poissons sédentaires. Il est vraisemblable qu’elle avait été pratiquée pour capturer les poissons de surface comme de nos jours.

56) R. ETIENNE, F. MAYET, 2002, *op. cit.*, p. 31.

bonnes quantités d'individus de bancs de poissons; c'est la pêche de retour⁽⁵⁷⁾. Une petite quantité de poissons capturés pouvait être consommée localement, alors que la grande partie était transformée en salaisons (*ταριχη, salsamenta*) et en sauces, tel que le *garum* (*γαρον*). Le *salsamentum* (*ταριχος*) est préparé avec du poisson et du sel dans un récipient en terre cuite ou dans une cuve. La préparation se faisait naturellement pendant trois semaines environ⁽⁵⁸⁾.

Selon les espèces de poissons et les quantités de sel utilisées on obtient plusieurs sortes de salaisons. Le thon peut être découpé en tranches, le maquereau utilisé entier dans des cuves avec ou sans écailles⁽⁵⁹⁾. Le poisson peut être entièrement salé (salaison complètement salée)⁽⁶⁰⁾, moitié salé (salaison mi-salée), peu salé (salaison légèrement salée)⁽⁶¹⁾.

Le *garum* (*γαρον*) est une sauce préparée avec les viscères de poissons, ainsi que de petits poissons et du sel dans un récipient. La préparation peut se faire soit sur un feu doux, soit à l'air libre en laissant macérer le mélange des parties de poissons et du sel au soleil⁽⁶²⁾ pendant une période de deux à trois mois⁽⁶³⁾. La quantité de sel est assez importante, elle varie entre le 1/8 et le 1/4 du volume de poissons⁽⁶⁴⁾. Après macération on filtre le produit pour séparer le *liquamen* (sauce de *garum*) de l'*alex* (déchets de poissons). La qualité du *garum* varie en fonction des espèces de poissons. Selon Pline l'Ancien, le meilleur *garum* est fabriqué dans les établissements de *Carthago Spartaria* avec les viscères du thon ou du maquereau⁽⁶⁵⁾.

57) *Idem*.

58) M. PONSICH, M. TARRADEL, 1965, *op. cit.*, p. 103.

59) Ch. DAREMBERG, Edm. SAGLIO, 1887, *op. cit.*, p. 1023; R. ETIENNE, F. MAYET, 2002, *op. cit.*, p. 10-12.

60) Selon M. PONSICH et TARRADEL, 1965, *op. cit.*, on étalait dans une cuve une couche de poissons et une autre de sel de même proportion en alternance.

61) Ch. DAREMBERG, Edm. SAGLIO, 1887, *op. cit.*

62) *Idem*, p. 1459; *Geoponica*, XX, 46 (cité in Curtis, *Garum and salsamenta: production and commerce in materia medica*, Leyde, 1991, p. 194); R. ETIENNE, F. MAYET, 2002, *op. cit.*, p. 45-46 avec traduction française du texte grec; M. PONSICH, 1988, *Aceite de oliva y salazones de pescado*, Madrid, p. 49; selon R. ETIENNE, F. MAYET, 2002, *op. cit.*, p. 44, « Il s'agit d'une autodigestion du poisson par les diastases de son propre tube digestif, en présence d'un antiseptique - le sel - qui empêche toute putréfaction; à cette autolyse s'ajoute une certaine fermentation microbienne, provoquant une maturation du produit comparable à celle des fromages. »

63) Ch. DAREMBERG, Edm. SAGLIO, 1887, *op. cit.*, p. 1459; *Geoponica*, *op. cit.*

64) R. ETIENNE, F. MAYET, 2002, *op. cit.*, p. 44.

65) PLINE L'ANCIEN, *Histoire Naturelle*, XXXI, 94, texte établi, traduit et commenté par G. Serbat, Paris les Belles Lettres, 1972.

La fabrication de salaisons et des sauces de poissons, tel que le *garum*, nécessite une grande quantité de sel, de très bonne qualité permettant de conserver la chair du poisson sans la dessécher.

III/ Le sel

Le sel (*Αλάς*, *Sal*) est une substance minérale connue et utilisée par les sociétés pré et protohistoriques⁽⁶⁶⁾. Son exploitation, ainsi que son usage se développèrent avec les Grecs, les Carthaginois et surtout avec les Romains. Les Grecs considéraient le sel comme un don de Poséidon. Ils exploitaient le sel des marais salants (*αλοπηγιά*)⁽⁶⁷⁾ et l'utilisaient pour faire des salaisons⁽⁶⁸⁾. Les monarchies hellénistiques (les Lagides et les Séleucides) avaient le monopole de la production et du commerce du sel⁽⁶⁹⁾.

Les Barcides détenaient la production du sel dans le sud de la Péninsule Ibérique⁽⁷⁰⁾. Quant aux Romains, ils avaient manifesté un intérêt particulier pour le sel. Les sources littéraires latines sont riches en renseignements sur cette substance. Pline l'Ancien dit qu'il n'y a rien de plus utile à la santé que le sel et le soleil (...*nihil esse utilius sale et sole dixit*)⁽⁷¹⁾. L'auteur distingue entre deux types de sel : le sel naturel (*sal nativus*) et le sel artificiel (*sal facticius*)⁽⁷²⁾.

Le sel naturel se trouve sous forme de grains, dans des dépôts d'origine lacustres, marines, thermales, fluviales ou en blocs dans des gisements souterrains⁽⁷³⁾, alors que le sel artificiel est un produit de fabrication. Il est produit soit par évaporation de l'eau salée par la chaleur artificielle des fours⁽⁷⁴⁾, soit dans des marais salants par évaporation de l'eau salée,

66) J. STOCKER, 1949, *Le sel, Que sais-je ?*, Paris, p. 5-7; B. EDEINE, 1970, « La technique de fabrication du sel marin dans les sauneries protohistoriques », *Annales de Bretagne*, tome 77, p. 95-133; *idem*, 1975, « Les techniques de fabrication du sel dans les sauneries pré- et protohistoriques ainsi que gallo-romaines », *Annales de Bretagne*, tome 82, p. 1-12; M.-Y. DAIRE, 2003, *Le sel des Gaulois*, Paris, chap. I et V.

67) STRABON, *op. cit.*, VII, 4, 7; XIII, 1, 48.

68) J. HATZFELD, 1962, *Histoire de la Grèce ancienne*, Paris, p. 58.

69) R. ETIENNE, F. MAYET, 2002, *op. cit.*, p. 19.

70) J. VILAVALENTI, 1954, « Notas sobre la antigua produccion y comercio de la sal en el Mediterraneo occidental », *I congreso arqueologico del Marruecos Espagnol*, Tetuan, p. 225; R. ETIENNE, F. MAYET, 2002, *op. cit.*, p. 19.

71) PLINE L'ANCIEN, *op. cit.*, XXXI, 102.

72) *Idem*, XXXI, 73-83.

73) Sel gemme.

74) Pour le sel ignigène cf. J. STOCKER, 1949, *op. cit.*, p. 9; M.-Y. DAIRE, 2003, *op. cit.*; N. MORERE, 2002, « A propos du sel hispanique », *Archéologie du sel*.

notamment de mer, sous l'effet du soleil et du vent. Ce dernier type de sel marin était-il produit dans les sebkhat de la Byzacène orientale à l'époque antique pour subvenir entre autres aux demandes des fabriques de salaisons et de sauces de poisson de cette période ? Faute de témoignages des textes littéraires anciens et épigraphiques qui attestent la production du sel, l'étude géoarchéologique et géochimique préliminaire des sebkhat paraliques permet de regrouper des données concernant ce sujet.

Les sebkhat (lagunes) de la zone qui s'étend entre *Horrea Caelia* (Hergla) et *Caput Vada* (Ras Kapoudia) sont au nombre de cinq : sebkhat Injila, Ben Ghayada, Eddimès, Sahline et Halk El Meggel (Fig. 2). Les auteurs anciens qui ont écrit sur la guerre d'Afrique ou sur la guerre contre les Vandales n'ont pas mentionné ces lagunes ⁽⁷⁵⁾.

Sebkhat Injila (F^{lle} Chebba 1/25 000, 1/50 000; carte géologique 1/50000; X:225,1-226; Y: 602-602,9)

La sebkhat est installée dans une dépression au quaternaire. Elle est limitée à l'est par le cordon Tyrrhénien (formation Réjiche) ⁽⁷⁶⁾ et à l'ouest par les collines de la région de Bradâa et Rcharcha. Sa forme s'apparente à un losange allongé, orienté sensiblement nord-sud. La sebkhat est liée à la mer par un canal artificiel, creusé à main d'homme dans les calcaires oolithiques tyrrhéniens et doté de puits d'aération et d'entretien rectangulaires. Sa longueur est de 570 m, sa largeur est de 2 m et sa profondeur actuelle mesure par endroit 2 m 80 (Fig. 6). Lors des prospections ont été retrouvés des algues et des os de seiches sur les bordures et au centre de la sebkhat. Mais aucune trace de sel n'a été identifiée.

Trois carottes ont été effectuées dans des endroits distincts de la sebkhat. Les sédiments sont essentiellement argileux à fines intercalations sableuses. Les argiles sont parfois très dures et plastiques (carotte n°3) et les intercalations sableuses ont une épaisseur de 1 cm. Les sédiments de la carotte n°3 comprennent des fragments d'os de seiches à une profondeur de 1 m 20 et 1 m 30 (Fig. 11). La présence d'algues, l'absence totale de toute précipitation

Techniques et sociétés dans la pré- et protohistoire européenne, Actes du colloque 12.2 du XIV^e congrès de UISPP, 4 septembre 2001, Liège et de la Table ronde du Comité des Salines de France, 18 mai 1998, Paris, édité par O. WELLER, Internationale archéologie, ASTK 3, Rahden/Westf, p. 183-188.

75) CORIPPE, *Johannide*, Berolini, 1879 ; DION CASSIUS, *Histoire romaine*, XLIII, 7, Loeb Classical library, London, 1954 ; PROCOPE DE CESAREE, *La guerre contre les Vandales*, I, 17,6, texte traduit et édité par D. Roques, Paris Les Belles-Lettres, 1990 ; PSEUDO-CESAR, *Guerre d'Afrique*, LXXX, 1, texte établi et traduit par A. Bouvet, revu, corrigé et augmenté par J.-Cl. Richard, Paris Les Belles-Lettres, 1997 ; STRABON, *Géographie*, XVII, 3,12 et 16, Loeb Classical Library, London, 1949.

76) R. PASKOFF, P. SANLAVILLE, 1983, *Les côtes de la Tunisie, Variation du niveau marin depuis le Tyrrhénien*, Lyon, p. 99-103.

de sel sur les bordures et la superficie limitée de la lagune qui ne permet pas l'évaporation de l'eau de mer jusqu'à la précipitation du sel sont des facteurs défavorables pour l'installation d'une saline produisant du sel. En effet, la production du sel marin nécessite des espaces assez vastes pour la concentration échelonnée de l'eau jusqu'à arriver à une saumure favorisant la précipitation du chlorure de sodium à une concentration maximale de 330 g/l des sels dissous.

Le milieu lagunaire Injila n'est pas propice à la production du sel marin. La présence d'os de seiches dans les sédiments de la dépression permet de soutenir l'hypothèse selon laquelle ce milieu avait servi de grand vivier à l'époque antique. Les os de sèches de surface prouvent que jusqu'à nos jours les seiches arrivent, de façon « naturelle », dans la lagune par le canal lors de tempêtes.

Sebkhath Ben Ghayada (F^{lie} Mahdia 1/25 000, 1/50 000 ; carte géologique Mahdia 1/50 000; X : 604-604,9 ; Y : 243-245,2)

La sebkhath est installée sur les blocs basculés des grabens de Mahdia à l'intérieur du couloir est-ouest de Mahdia-Ksour Essaf au quaternaire⁽⁷⁷⁾. Sa forme s'apparente à celle d'un losange allongé selon la direction N160⁽⁷⁸⁾. De nos jours, la sebkhath communique avec la mer par un canal artificiel.

Lors de la prospection, les bassins d'évaporation (partèlements) datant du début du XX^e siècle sont encore visibles. De petites croûtes de sel ont été identifiées aux contours de certains bassins (Fig. 7).

Trois carottes ont été faites dans deux bassins. Les sédiments renferment des argiles sableuses, du sable plus ou moins silteux, ainsi que du sable avec des débris végétaux (Fig. 12). Les sables sont essentiellement des sables de plage. Cela atteste l'influence principale des dépôts côtiers.

La saline avait produit du sel marin artificiel dès le début du XX^e siècle. Le sel est de bonne qualité (98 à 99% de chlorure de sodium)⁽⁷⁹⁾. La production assez importante⁽⁸⁰⁾ est en partie exportée en Norvège, en Belgique, en Autriche-Hongrie et aussi utilisée pour saler les allaches dans les fabriques de Zaouila⁽⁸¹⁾. Le sel est transporté par voie maritime vers les pays étrangers

77) A. AMARI et M. BEDIR, 1988, « Dynamique des bassins sédimentaires quaternaires du Sahel central de Tunisie : genèse et évolution des sebkhaths en contexte décrochant compressif et distensif », *Revue des sciences de la terre*, vol. 8, Tunis p. 60-62.

78) *Idem*, p. 60.

79) Abbé J.-J. DESMET, « Agriculture-Industrie-Commerce », in *Histoire de Mahdia*, Mahdia(?), p. 79.

80) *Idem* ; la production annuelle de sel a été estimée entre 50 et 60 000 tonnes pour les deux salines de Ben Ghayada et d'Eddimès.

81) *Ibidem*, p. 79-80.

ou les villes côtières. Un abri-port a été aménagé dans le roc en face de la sebkhat à proximité de Sidi Ben Ghayada.

Sebkhat Eddimes (F^{lle} Moknine 1/25 000, 1/50 000 ; carte géologique Moknine 1/50 000 (en cours de publication); X : 601,8-603,1; Y : 200,1-255,9)

La sebkhat occupe une partie d'une grande dépression du quaternaire orientée sensiblement nord-sud longeant le cordon tyrrhénien (formation Réjiche) qui la borde à l'ouest. Sa forme allongée se courbe légèrement pour épouser celle du rivage. Elle communique avec la mer par un canal. De nos jours, les partènements aménagés au début du XX^e siècle puis restaurés au premier quart de la deuxième moitié de ce même siècle sont bien conservés (Fig. 8). Des croûtes de sel naturel sont visibles sur les contours de certains cristallisoirs.

Deux carottes ont été faites dans deux cristallisoirs. Les sédiments sont composés essentiellement de sables argileux. Les argiles sont très dures et plastiques (Fig. 13).

La saline d'Eddimes avait produit le sel marin à la même période que le marais salant de Ben Ghayada⁽⁸²⁾. Son sel est de bonne qualité. Très riche en chlorure de sodium (NaCl) et très pauvre en chlorure de magnésium (MgCl₂) il est exporté vers des pays d'Europe comme le sel de la saline de Ben Ghayada⁽⁸³⁾.

Des analyses d'un échantillon prélevé d'un petit tas de sel retrouvé dans la saline confirment les données de l'Abbé Desmet. Le sel contient 99,3% de chlorure de sodium (NaCl) et 0,0035% de chlorure de magnésium (MgCl₂)⁽⁸⁴⁾.

Sebkhat Essahline (F^{lle} Sousse 1/25 000, 1/50 000; carte géologique Sousse 1/50 000; X : 572-580; Y: 271,5-274,5)

La sebkhat est installée sur les flancs des plis effondrés au quaternaire⁽⁸⁵⁾. Au nord, elle est largement ouverte sur la baie de Sousse. A l'est, elle est limitée par la falaise abrupte correspondant au miroir de la faille de Skanès-Monastir et à l'ouest par le pli-faille souligné par la flexure de Sahline⁽⁸⁶⁾. Sa forme s'apparente à celle d'un rectangle orienté N160⁽⁸⁷⁾. Actuellement, la saline n'occupe que la partie nord de la sebkhat. Elle communique avec la

82) *Ibidem*.

83) *Ibidem*.

84) Nous remercions le chef de service du laboratoire des analyses chimiques de l'Office National des Mines de Tunis d'avoir accepté de faire l'analyse de l'échantillon prélevé de la saline d'Eddimes.

85) A. AMARI, M. BEDIR, 1988, *op. cit.*, p. 44, 49-51.

86) *Idem*, p. 46-51.

87) *Ibidem*, p. 48, 51.

mer par un canal artificiel et a produit du sel marin depuis le Haut Moyen Age⁽⁸⁸⁾ (Fig. 9).

La sebkhat n'a pas été mentionnée par l'auteur du *Bellum africanum*, bien qu'une grande bataille entre l'armée de Jules César et celle de Labiénus ait eu lieu en janvier 46 av. J.-C. à proximité de cet endroit⁽⁸⁹⁾.

Le sel marin de la saline de Sahline est très riche en chlorure de sodium et très faible en chlorure de magnésium comme les sels des salines de Ben Ghayada et d'Eddimès.

Sebkhat Halk El Meggel (F^{lles} Halk El Menzil, Sidi Bou Ali 1/25 000 et 1/50000 carte géologique Sidi Bou Ali 1/50 000 ; X : 296,75-300,75 ; Y : 550,5-556,75)

La sebkhat est séparée à l'est de la mer par le cordon littoral tyrrhénien (formation Réjiche) et à l'ouest par les collines de Sidi Bou Ali⁽⁹⁰⁾. Sa forme est similaire à celle d'un losange allongé, orienté sensiblement nord-sud. Bien qu'elle soit « séparée » de la mer la sebkhat est alimentée en eau marine, en période sèche, par infiltration à travers les calcaires oolithiques largement perméables du cordon tyrrhénien⁽⁹¹⁾.

Aucune trace de bassins d'évaporation et de tables salantes n'a été identifiée lors des prospections de ce lieu (Fig. 10). Cela témoigne que la sebkhat n'a pas produit du sel marin artificiel à l'époque moderne. Néanmoins, selon le témoignage d'un agriculteur âgé, le sel se dépose de manière naturelle au nord de la sebkhat. Ce sel marin naturel était consommé par les habitants de la région au début du XX^e siècle. Le sel naturel de la sebkhat est assez riche en chlorure de sodium (NaCl) et très faible en chlorure de magnésium (MgCl₂), puisque l'eau est à faciès hyperchlorurée sodique⁽⁹²⁾.

88) AL BAKRI, *Al Masalik wal Mamalik*, Tunis 1992, p. 692. Selon l'auteur, le sel a été transporté sur des bateaux.

89) PSEUDO-CESAR, *op. cit.*, XII-XVII.

90) M. BOURGOU, 2001, « Géomorphologie du littoral qui abrite les ports du Sahel au nord de Monastir », *La Méditerranée : l'Homme et la mer*, actes du deuxième séminaire du 4-5 déc. 1999, CERES, p. 304-311.

91) M. A. TAGORTI, 1990, *Dynamique de couverture, genèse et évolution du complexe lagunaire de sebkhat Halk El Menzel-Sebkhat Assa ElJeriba (Sahel de Sousse)*, Thèse troisième cycle, Faculté des Sciences de Tunis.

92) M. A. TAGORTI, 1990, *op. cit.*, p. 89.

Trois sebkhats avaient produit du sel marin artificiel pendant la première moitié du XX^e siècle⁽⁹³⁾. Il est très riche en chlorure de sodium (NaCl) et très faible en chlorure de magnésium (MgCl₂). Ce sel de très bonne qualité qui ne dessèche pas la chair de poisson convient le mieux pour fabriquer les salaisons. En effet, le sel de la saline Ben Ghayada est employé pour saler les allaches pêchées à Mahdia et exporté comme celui de la saline d'Eddimès vers des pays de l'Europe occidentale⁽⁹⁴⁾. Cependant, la technique de la production du sel marin des marais salants est-elle semblable à celle de l'époque antique ?

Les salines romaines remontent très vraisemblablement au VII^e siècle av. J.-C.. Sous le quatrième roi de Rome Ancus Martius (640-616 av. J.-C.) les premières *salinae* d'Ostie ont été créées. En Gaule, la tradition attribuée à Séjan (préfet du prétoire de Tibère de 17 à 31) la création des premières *salinae* de la Narbonnaise⁽⁹⁵⁾. En Proconsulaire, les marais salants d'Utique produisaient du sel au début de la deuxième moitié du I^{er} siècle av. J.-C.⁽⁹⁶⁾. Selon Pline, le sel marin fabriqué dans les *salinae* d'Utique était réuni en tas dont la forme ressemble à celle des collines⁽⁹⁷⁾.

Pour la technique de fabrication du sel marin, Pline l'Ancien ainsi qu'un auteur gaulois fournissent quelques indications. Selon le premier, on conduit l'eau de mer dans une saline et à laquelle on ajoute de l'eau douce⁽⁹⁸⁾. Sous

93) Sebkhats Ben Ghayada, Eddimès et Sahline. La sebkhat Halk El Meggel a produit du sel marin naturel.

94) Cf. *supra*.

95) B. EDEINE, 1970, *op. cit.*, p. 7.

96) J. CESAR, *Guerre civile*, II, 37,5, texte établi et traduit par A. Fabre, Paris, Les Belles-Lettres, 1954.

97) PLINE L'ANCIEN, *op. cit.*, 81.

98) L'auteur indique l'ajout d'eau douce à celle de mer. En effet l'eau douce permet l'élimination par dissolution de Mg Cl₂. Le minéral le plus soluble se dissout le premier, par conséquent Mg Cl₂ se dissout avant le Na Cl à concentration de saumures supérieures à 330g/l (cf. tableau ci-dessous)

Minéraux	Equation de dissolution	log kps 298,15 x K
Gypse	CaSO ₄ , 6H ₂ O -----> Ca ²⁺ + SO ₄ = + 2H ₂ O	- 4,608
Anhydrite	CaSO ₄ -----> Ca ²⁺ + SO ₄ =	- 4,362
Kiéserite	MgSO ₄ , H ₂ O -----> Mg ²⁺ + SO ₄ = + H ₂ O	- 0,123
Hexahydrate	MgSO ₄ , 6H ₂ O -----> Mg ²⁺ + SO ₄ = + 6H ₂ O	- 1,604
Epsomite	MgSO ₄ , 7H ₂ O -----> Mg ²⁺ + SO ₄ = + 7H ₂ O	- 1,906
Bloedite	Na ₂ Mg (SO ₄) ₂ , 4H ₂ O ---> 2Na ⁺ + Mg ²⁺ + SO ₄ = + 4H ₂ O	- 2,347
Kainite	MgSO ₄ , KCl, 3H ₂ O ---> Mg ²⁺ + K ⁺ + SO ₄ = + Cl ⁻ + 3H ₂ O	- 0,193
Picrometrite	K ₂ Mg (SO ₄) ₂ , 6H ₂ O ---> 2K ⁺ + Mg ²⁺ + 2SO ₄ = + 6H ₂ O	4,425
Polyhalite	K ₂ MgCa (SO ₄) ₃ , 2H ₂ O --> 2K ⁺ + Mg ²⁺ + Ca ²⁺ + 3SO ₄ = + 2H ₂ O	- 13,745
Thénardite	Na ₂ SO ₄ -----> 2Na ⁺ + SO ₄ =	- 0,331

l'effet du soleil et de la lune l'eau s'évapore et le sel se dépose dans la saline⁽⁹⁹⁾. Le second auteur, dans un poème « *Itinerarium* » datant de 417 environ, livre des renseignements plus riches concernant un marais salant en Etrurie près de Voltaterra. L'eau de mer est conduite dans des innombrables bassins par des canaux creusés en pente, ainsi que de petites rigoles. Au début de l'été, les écluses sont fermées et l'eau de mer n'entre plus dans les bassins. Sous l'effet de la chaleur du soleil l'eau devenue immobile s'évapore et le sel se dépose et forme une croûte épaisse⁽¹⁰⁰⁾.

Bien que les textes ne décrivent pas de manière détaillée la technique de fabrication du sel marin à l'époque antique, il apparaît que les procédés de cette technique n'ont pas changé à travers l'histoire. A titre d'exemple, la production du sel marin de la saline de Sahline se fait encore de manière traditionnelle. Au printemps, l'eau de mer est acheminée par un grand canal à la saline. Elle est ensuite conduite par des canaux et des rigoles dans des surfaces préparatoires (bassins d'évaporation, partènements) séparées par des digues. Les partènements occupent la plus grande superficie (90% environ) de la saline. L'eau passe par les rigoles d'un partènement à un autre voisin selon une pente naturelle. Quand l'eau arrive au dernier bassin d'évaporation, elle devient une saumure saturée (25°B). Elle est ainsi conduite dans les cristallisoirs (tables salantes). Leur superficie ne représente que 10% de celle de la saline. Leur sol est aplani et compact. Les berges qui les séparent sont garnies par des planches afin d'empêcher les dégradations pouvant salir le sel de sable. L'eau conduite dans les tables doit être aussi régulière que possible

Mirabilite	$\text{Na}_2\text{SO}_4, 10\text{H}_2\text{O} \text{ ----- } \rangle 2\text{Na}^+ + \text{SO}_4 = + 10\text{H}_2\text{O}$	- 1,250
Glauberite	$\text{Na}_2 \text{Ca} (\text{SO}_4)_2, \text{ ----- } \rangle 2\text{Na}^+ + \text{Ca}^{2+} + 2\text{SO}_4 =$	- 5,310
Bischoffite	$\text{MgCl}_2, 6\text{H}_2\text{O} \text{ ----- } \rangle \text{Mg}^{2+} + \text{Cl}^- + 6\text{H}_2\text{O}$	4,527
Carnallite	$\text{KMgCl}_3, 6\text{H}_2\text{O} \text{ ----- } \rangle \text{K}^+ + \text{Mg}^{2+} + 3\text{Cl}^- + 6\text{H}_2\text{O}$	4,330
Hydrophilite	$\text{CaCl}_2 \text{ ----- } \rangle \text{Ca}^{2+} + 2\text{Cl}^-$	11,58
Antarcticite	$\text{CaCl}_2, 6\text{H}_2\text{O} \text{ ----- } \rangle \text{Ca}^{2+} + 2\text{Cl}^- + 6\text{H}_2\text{O}$	3,72
Chloromagnésite	$\text{MgCl}_2 \text{ ----- } \rangle \text{Mg}^{2+} + 2\text{Cl}^-$	22,15
Halite	$\text{NaCl} \text{ ----- } \rangle \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$	1,575
Sylvite	$\text{KCl} \text{ ----- } \rangle \text{K}^+ + \text{Cl}^-$	0,882
Pirssonite	$\text{Na}_2 \text{Ca} (\text{CO}_3)_2, 2\text{H}_2\text{O} \text{ --- } \rangle 2\text{Na}^+ + \text{Ca}^{2+} + 2\text{CO}_3 = + 2\text{H}_2\text{O}$	- 9,398
Gaylussite	$\text{Na}_2 \text{Ca} (\text{CO}_3)_2, 5\text{H}_2\text{O} \text{ --- } \rangle 2\text{Na}^+ + \text{Ca}^{2+} + 2\text{CO}_3 = + 5\text{H}_2\text{O}$	-9,588
Thermonatrite	$\text{Na}_2 \text{CO}_3, \text{H}_2\text{O} \text{ ----- } \rangle 2\text{Na}^+ + \text{CO}_3 = + \text{H}_2\text{O}$	0,521
	$\text{Na}_2 \text{CO}_3, 7\text{H}_2\text{O} \text{ ----- } \rangle 2\text{Na}^+ + \text{CO}_3 = + 7\text{H}_2\text{O}$	-0,416
Natron	$\text{Na}_2 \text{CO}_3, 10\text{H}_2\text{O} \text{ ----- } \rangle 2\text{Na}^+ + \text{CO}_3 = + 10\text{H}_2\text{O}$	-0,773
Trona	$\text{Na}_2 \text{CO}_3, \text{NaHCO}_3, 2\text{H}_2\text{O} \text{ --- } \rangle 3\text{Na}^+ + \text{CO}_3 = + \text{HCO}_3^- + 2\text{H}_2\text{O}$	-0,966
Nahcolite	$\text{NaHCO}_3 \text{ ----- } \rangle \text{Na}^+ + \text{HCO}_3^-$	-0,388
Wegscheidérite	$\text{Na}_2 \text{CO}_3, 3\text{NaHCO}_3 \text{ --- } \rangle 5\text{Na}^+ + \text{CO}_3 = + 3\text{HCO}_3^-$	-0,893
Célestite	$\text{SrSO}_4 \text{ ----- } \rangle \text{Sr}^{2+} + \text{SO}_4 =$	-6,465
Calcite	$\text{CaCO}_3 \text{ ----- } \rangle \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3 =$	- 8,363

99) PLINE L'ANCIEN, *op. cit.*, 81.

100) RUTILIUS NAMATIUS, I, 475-484, éd. et trad. Vessereau, Paris 1904.

pour maintenir une composition constante de la saumure et favoriser le dépôt de chlorure de sodium (NaCl) et éviter celui des sels magnésiens ou autres.

L'eau concentrée des tables s'évapore sous l'effet de la chaleur du soleil et de l'action du vent en été⁽¹⁰¹⁾. Le sel se dépose au fond des tables salantes sous forme d'une couche. Il est récolté lorsque cette couche de sel devient suffisamment épaisse. La récolte se fait une fois par an (mi août - début septembre).

La technique d'exploitation des salines qui n'avait pas sensiblement changé de la période romaine à celle contemporaine permet de maintenir l'hypothèse selon laquelle les lagunes de Ben Ghayada, d'Eddimès et de Sahline auraient pu produire des grandes quantités de sel de très bonne qualité nécessaires pour les salaisons de poisson à l'époque romaine⁽¹⁰²⁾.

La seconde donnée concerne la situation des lagunes par rapport aux fabriques de salaisons. Elles sont situées à peu de distance de celles-ci (Fig. 2). En effet, la lagune de Ben Ghayada se trouve à environ 2 km au sud-sud-ouest des cuves de salaisons à *Gummi*, 12 km au nord-nord-est de la fabrique à *Sullecthum* en suivant la côte. La lagune d'Eddimès est éloignée de 9 km environ au nord-ouest des cuves de *Gummi*. Quant à celle de Sahline, elle se trouve à environ 11 km à l'ouest des cuves (ou viviers) de *Ruspina* en suivant la côte (Fig. 2).

La proximité des fabriques de salaisons des lagunes et la possibilité de transporter le sel par voie maritime⁽¹⁰³⁾ vers les fabriques soutiennent la thèse que celles-ci auraient été des salines à l'époque romaine.

La gestion de la production et de la vente du sel en Byzacène orientale demeure méconnue faute de documents. En Italie, en Espagne méridionale et en Asie Mineure le sel est contrôlé directement ou indirectement par l'Etat romain⁽¹⁰⁴⁾. L'hypothèse selon laquelle les salines de la Byzacène orientale,

101) Selon J. STOCKER, 1949, *op. cit.*, p. 21, le vent a un rôle important dans l'action d'évaporation de la saumure saturée. Par conséquent, les salines des côtes tunisiennes ont un rendement en sel marin supérieur à celui des salines des côtes marocaines.

102) Pour les salaisons, les fabricants alternent une couche de sel à une couche de poisson dans une cuve. Alors que pour le *garum*, la quantité de sel utilisée représente entre le 1/8 et le 1/4 du volume des viscères, ainsi que de chair de petits poissons (*cf.* chap. II).

103) Le transport du sel de la saline de Sahline dans des bateaux est connu au Haut Moyen Age (*cf.* note 88).

104) F. MAYET, R. ETIENNE, 2002, *op. cit.*, p. 19-26.

source importante de revenu pour l'Etat punique ou romain, étaient soumises à son contrôle, comme dans les autres provinces ⁽¹⁰⁵⁾, est probable.

CONCLUSION

La côte de la Byzacène, partie intégrante du plateau continental de la mer pélagienne (plateau de Kerkenna), est connue par ses hauts-fonds très riches en poissons aussi bien de surface que de fond. Les bancs de poissons de surface saisonniers (thon, scomber, mullet, etc.) passent près du rivage lors de leur migration du printemps à l'automne. Les habitants, avertis de leur passage, pêchaient des quantités importantes lors des bonnes saisons. Une petite partie est consommée frais et le reste est transformé en salaisons et en sauces. Les sources littéraires et la documentation archéologique ont livré des données, parfois assez riches en informations concernant les techniques de la pêche et surtout sur les viviers, ainsi que sur les fabriques de salaisons, qui ont parfois l'allure d'« usine » comme à *Sullecthum*. La transformation de poissons en salaisons et en sauces requiert une grande quantité de sel de bonne qualité (très faible en sels magnésiens) permettant de conserver la chair de poisson sans la dessécher. Les lagunes susceptibles de produire un sel marin très riche en NaCl et très pauvre en MgCl₂ se trouvent à peu de distance des fabriques de salaisons.

L'étude des salines de Ben Ghayada, d'Eddimès, de Sahline permet de soutenir l'hypothèse selon laquelle celles-ci avaient produit du sel marin artificiel en partie utilisé pour les salaisons et les sauces de poisson à l'époque romaine.

La gestion des salines de la Byzacène durant la période antique demeure inconnue. Toutefois, il est difficile d'admettre que Carthage ou Rome a négligé cette source de bénéfices que la première a maintenue en Espagne et que la seconde a retenue en Italie.

105) Les Barcides ont mis la main sur la production de sel dans le sud de la Péninsule Ibérique (cf. J. VILAVALENTI, 1954, *op. cit.*, p. 225 ; R. ETIENNE, F. MAYET, 2002, *op. cit.*, p. 19).

Sources et bibliographie

Sources antiques

J. CESAR, *Guerre civile*, II, 37,5, texte établi et traduit par A. Fabre, Paris, Les Belles-Lettres, 1954.

CORIPPE, *Johannide*, Berolini, 1879.

DION CASSIUS, *Histoire romaine*, XLIII, 7, Loeb Classical library, London, 1954.

Geoponica, XX, 46.

OPPIEN, *Halieutica*, 620-648, Loeb Classical Library, London 1928.

PLINE L'ANCIEN, *Histoire Naturelle*, XXXI, 81, 94, texte établi, traduit et commenté par G. Serbat, Paris les Belles-Lettres, 1972.

PROCOPE DE CESAREE, *La guerre contre les vandales*, I, 17, 6, texte traduit et édité par D. Roques, Paris Les Belles-Lettres, 1990.

PSEUDO-CESAR, *Guerre d'Afrique*, LXXX, 1, texte établi et traduit par A. Bouvet, revu, corrigé et augmenté par J.-Cl. Richard, Paris, Les Belles-Lettres, 1997.

RUTILIUS NAMATIENUS, I, 475-484, éd. et trad. Vessereau, Paris 1904.

STRABON, *Géographie*, XVII, 3, 16, 17, Loeb Classical Library, London 1959.

Source arabe

AL BAKRI, *Al Masalik wal Mamalik*, Tunis 1992.

BIBLIOGRAPHIE

Articles

Abbé J.-J. DESMET, « Agriculture-Industrie-Commerce », in *Histoire de Mahdia*, Mahdia (?).

A. AMARI et M. BEDIR, « Dynamique des bassins sédimentaires quaternaires du Sahel central de Tunisie : genèse et évolution des sebkhas en contexte décrochant compressif et distensif », *Revue des sciences de la terre*, vol. 8, Tunis 1988.

N. BEN LAZREG, « Découverte d'une mosaïque de Vénus : rapport préliminaire », *Leptiminus (Lamta) Report n°2*, Portsmouth, Rhode Island 2001.

N. BEN LAZREG et alii, « Production et commercialisation des salsamenta de l'Afrique ancienne », *Productions et exportations africaines, actualités archéologiques*, CTHS, Paris 1995.

- J. BOURGE, « Etude sur les migrations du « *Scomber Thynnus* » (thon commun) dans le bassin occidental de la Méditerranée », *Revue tunisienne*, n°108, 1915.
- M. BOURGOU, « Géomorphologie du littoral qui abrite les ports du Sahel au nord de Monastir », *La Méditerranée : l'Homme et la mer*, actes du deuxième séminaire du 4-5 déc. 1999, CERES, 2001.
- D^r CARTON, « Le Bordj Khadija », *BSAS*, 1906.
- B. EDEINE, « La technique de fabrication du sel marin dans les sauneries protohistoriques », *Annales de Bretagne*, tome 77, 1970
- B. EDEINE, « Les techniques de fabrication du sel dans les sauneries pré et protohistoriques ainsi que gallo-romaines », *Annales de Bretagne*, tome 82, 1975.
- L. FOUCHER, « Notes sur l'industrie et le commerce des salsamenta et du garum », *Actes du 93^e Congrès National des Sociétés Savantes*, Tours 1968, Paris 1970.
- C^{dt}. G. HANNEZO, « Chebba et Ras-Kapoudia », *BSAS*, 1906.
- N. MORERE, « A propos du sel hispanique », *Archéologie du sel. Techniques et sociétés dans la pré- et protohistoire européenne*, *Actes du colloque 12.2 du XIV^e congrès de UISPP*, 4 septembre 2001, Liège et de la Table ronde du Comité des Salines de France, 18 mai 1998, Paris, édité par O. WELLER, *Internationale archéologie, ASTK 3*, Rahden/Westf, 2002.
- R. PASKOFF et alii, « Le littoral de la Tunisie dans l'Antiquité », *CRAI*, Paris 1991.
- Ch.-G. PICARD, « Mosaïques et société dans l'Afrique romaine. Les mosaïques d'El Alia (Tunisie) », *L'Afrique dans l'occident romain (I^{er} siècle av. J.-C. - IV^e siècle ap. J.-C.)*, *Colloque EFR et INP, Rome 3-5 déc. 1987*, E.F.R., 1990.
- M.-S. ROMDANNE, « La pêche artisanale en Tunisie. Evolution des techniques ancestrales », *MEFRA*, tome 110, 1998
- P. TROUSSET, « La pêche au Maghreb dans l'Antiquité » in *La pêche côtière en Tunisie et en Méditerranée*, CERES, Tunis 1985.
- P. TROUSSET, « Caput Vada », *Encyclopédie Berbère*, tome XII, Edisud, France,
- J. VILAVALENTI, « Notas sobre la antigua producción » y comercio de la sal en el Mediterraneo occidental, *I congreso arqueológico del Marruecos Español*, Tetuan 1954
- A. YOUNES, « Recherches sur les installations halieutiques à Gummi », *Byzantium antique et Sahil médiéval. Urbanisme et occupation du sol*, FSHST- PEMIVAT, Tunis 2005

Ouvrages

- M.-A. ALEXANDER et alii, *Corpus des Mosaïques de Tunisie*, Vol. I, fasc. 1, *Utique*, INP, Tunis 1973; vol. II, fasc. 1, *Thuburbo Majus*, INP, Tunis 1980.
- P. ARNAUD, *Les sources de l'histoire romaine*, Paris 1995.
- A. BEN ABED et alii, *Corpus des Mosaïques de Tunisie*, Vol. II, fasc. 3, INP, Tunis 1987; vol. IV, fasc. 1, *Karthago, Carthage*, INP, Tunis 1999.
- L. CHOUBA et alii, *Poissons communs de Tunisie*, Tunis 1996.

- M.-Y. DAIRE, *Le sel des Gaulois*, Paris 2003.
- Ch. DAREMBERG et Edm. SAGLIO, *Dictionnaire des Antiquités grecques et romaines*, Paris 1887.
- E. DEFAGES et alii, *Les pêches maritimes de la Tunisie*, Tunis 1903.
- R. ETIENNE, F. MAYET, *Salaisons et sauces de poisson hispaniques*, Paris 2002.
- R. ETIENNE, F. MAYET, « les mercatores de saumure hispanique », *MEFRA*, 110, 1, 1998.
- M.-H. FANTAR et alii, *La mosaïque en Tunisie*, Alif, Tunis 1994
- J. HATZFELD, *Histoire de la Grèce ancienne*, Paris 1962
- R. PASKOFF, P. SANLAVILLE, *Les côtes de la Tunisie, Variation du niveau marin depuis le Tyrrhénien*, Lyon, 1983.
- M. PONSICH, M. TARRADEL, *Garum et industries antiques de salaison dans la Méditerranée occidentale*, Paris 1965.
- M. PONSICH, *Aceite de oliva y salazones de pescado*, Madrid 1988.
- A. REBOURG, *Musée de Sousse*, Tunis 1995.
- H. SLIM et alii, *Le littoral de la Tunisie, étude géoarchéologique et historique*, CNRS, Paris 2004.
- J. STOCKER, *Le sel, Que sais-je ?*, Paris 1949.
- M. YACOUB, *Splendeurs des mosaïques de Tunisie*, ANEP, Tunis 1995.

Thèse

- M. A. TAGORTI, *Dynamique de couverture, genèse et évolution du complexe lagunaire de sebkha Halk El Menzel-Sebkha Assa ElJeriba (Sahel de Sousse)*, Faculté des Sciences de Tunis 1990.

Figure 1: villes antiques et installations halieutiques entre Horrea Caelia et Caput Vada

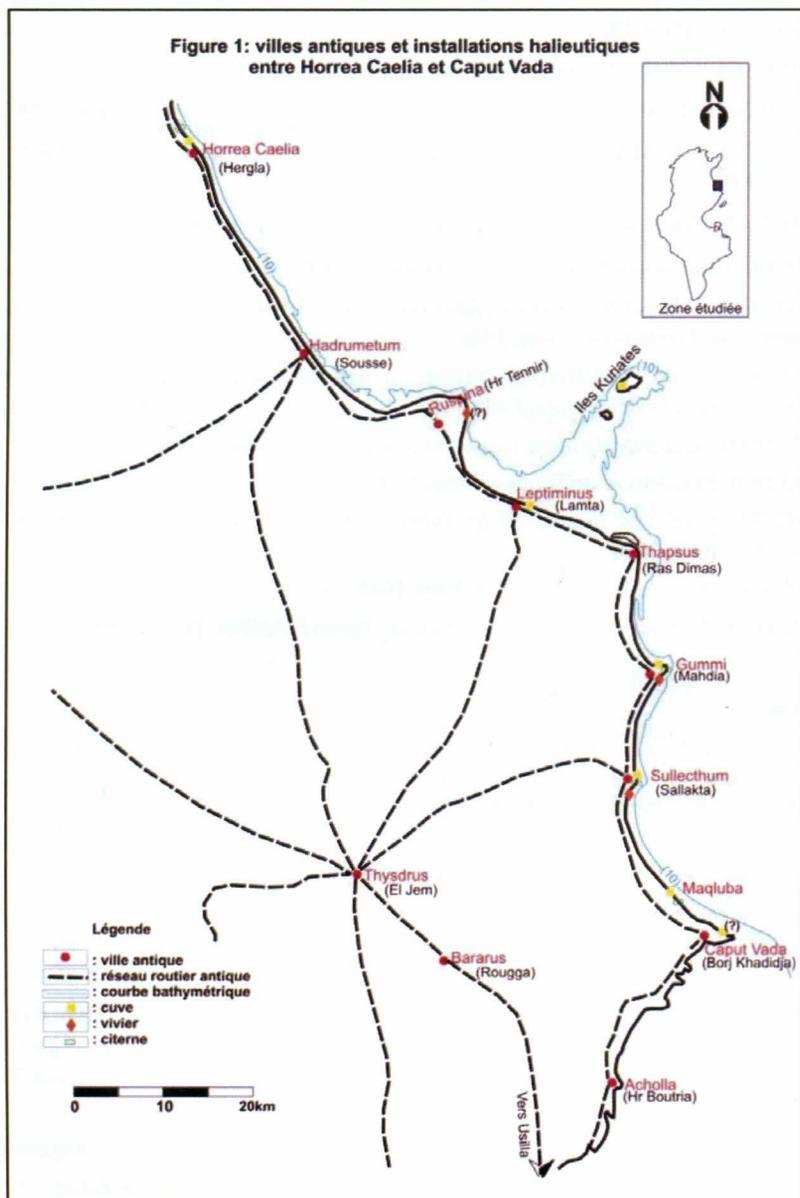


Figure 2: lagunes entre Horrea Caelia et Caput Vada

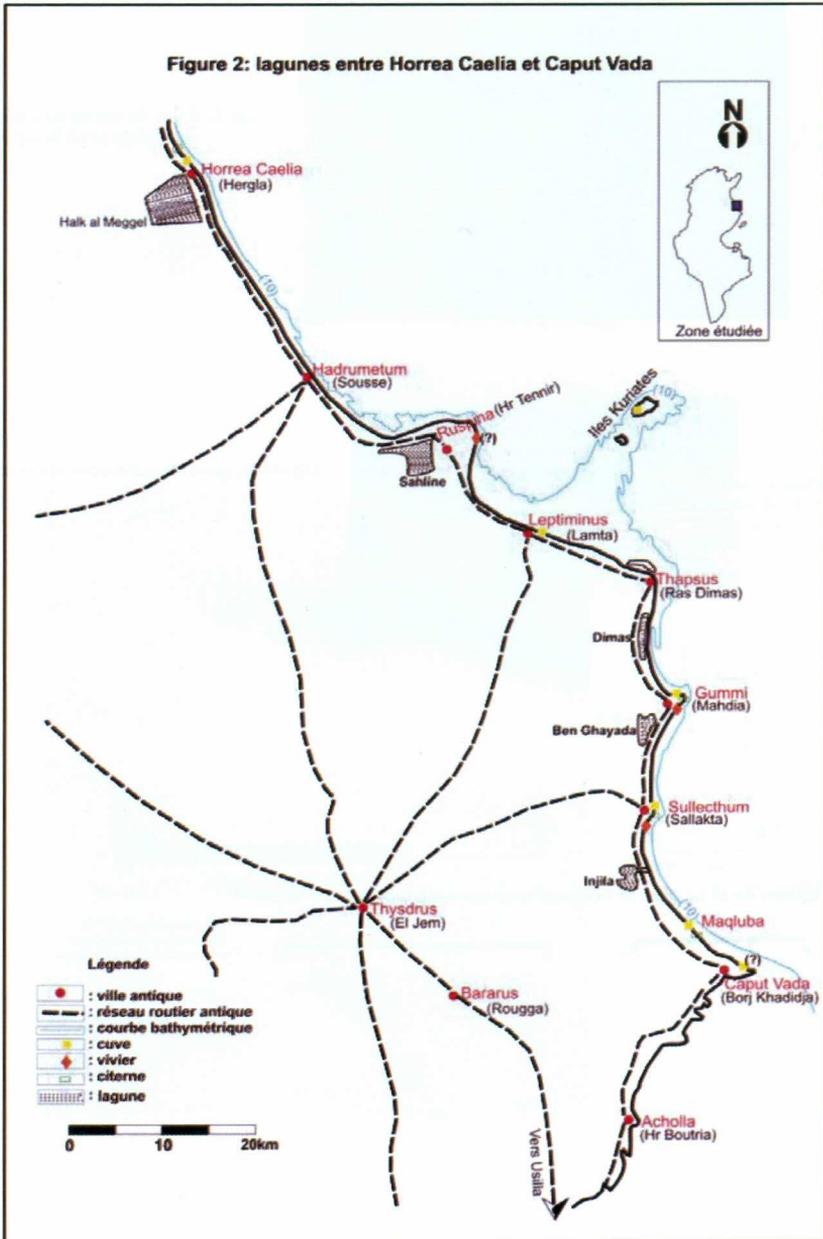
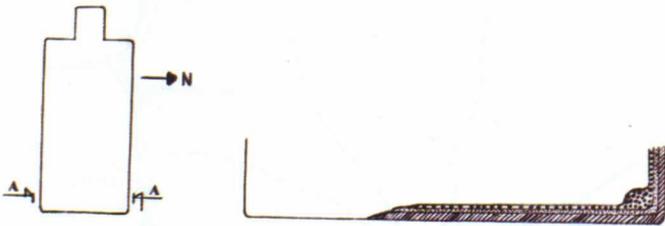




Figure 3: cuve de salaisons ou vivier submergé(e) à Ruspina



Figure 4: cuve de salaisons à Gummi



Figures 4a et b: plan et coupe d'une cuve de salaisons à Gummi

Légende

-  : trois couches de mortier hydraulique
-  : solin fait de blocage

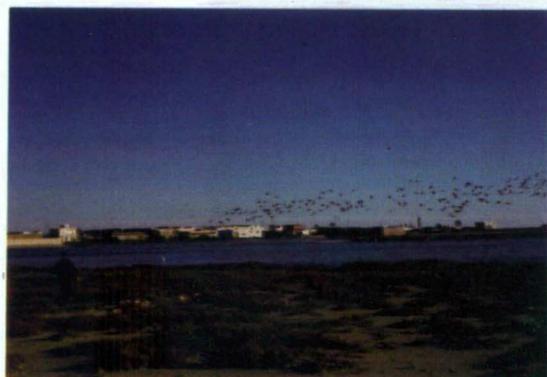




**Figure 5: cuves de salaisons
à Sullecthum**



**Figure 6: sebkhat Injila et le
canal qui la relie
avec la mer**



**Figure 7: marais salant
Ben Ghayada**



Figure 8. marais salant
Eddimes



Figure 9. marais salant
Sahline



Figure 10. marais salant
Haik of Meggal

Os de sèche



Figure 11 : sédiments d'une carotte (sebkhat Injila)



Figure 12 : sédiments d'une carotte (sebkhat ben Ghayada)



Figure 13 : sédiments d'une carotte (sebkhat Eddimès)