MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE, DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE

BULLETIN
DE L'INSTITUT FRANÇAIS
D'ARCHÉOLOGIE ORIENTALE

en ligne en ligne en ligne en ligne en ligne en ligne en ligne en ligne en ligne en ligne

BIFAO 119 (2019), p. 225-257

Loïc Mazou, Pascale Ballet, Mennat-Allah El Dorry, Jean-Luc Fournet, Guy Lecuyot, Lucia Rossi

Un thesauros/grenier à Bouto. Approches préliminaires sur l'écosystème du site à l'époque impériale

Conditions d'utilisation

L'utilisation du contenu de ce site est limitée à un usage personnel et non commercial. Toute autre utilisation du site et de son contenu est soumise à une autorisation préalable de l'éditeur (contact AT ifao.egnet.net). Le copyright est conservé par l'éditeur (Ifao).

Conditions of Use

You may use content in this website only for your personal, noncommercial use. Any further use of this website and its content is forbidden, unless you have obtained prior permission from the publisher (contact AT ifao.egnet.net). The copyright is retained by the publisher (Ifao).

Dernières publications

9782724710922 *Athribis X* Sandra Lippert
9782724710939 *Bagawat* Gérard Roquet, Victor Ghica
9782724710960 *Le décret de Saïs* Anne-Sophie von Bomhard
9782724710915 *Tebtynis VII* Nikos Litinas
9782724711257 *Médecine et environnement dans l'Alexandrie médiévale* Jean-Charles Ducène
9782724711295 *Guide de l'Égypte prédynastique* Béatrix Midant-Reynes, Yann Tristant
9782724711363 *Bulletin archéologique des Écoles françaises à l'étranger (BAEFE)*
9782724710885 *Musiciens, fêtes et piété populaire* Christophe Vendries

© Institut français d'archéologie orientale - Le Caire

Un *thesauros*/grenier à Bouto

Approches préliminaires sur l'écosystème du site à l'époque impériale

LOÏC MAZOU, PASCALE BALLET, MENNAT-ALLAH EL DORRY, JEAN-LUC FOURNET, GUY LECUYOT, LUCIA ROSSI

RÉSUMÉ

Cet article présente les derniers résultats des fouilles menées à Bouto par la Mission française, dans le cadre de sa collaboration avec le Deutsches Archäologisches Institut au Caire (DAIK), détenteur de la concession, ayant, en particulier, révélé l'existence d'un grand bâtiment de stockage du Haut Empire au sommet du kôm A (secteur P18), un type d'édifice économique rarement attesté dans le Delta à la période gréco-romaine. Dans une approche pluridisciplinaire, plusieurs contributions, alimentées par différentes sources trouvées *in situ*, en relation avec la gestion de l'alimentation (nombreux macro-restes de céréales ; amphores à vin et huile, peut-être à poisson ; un ostracon mentionnant le type de transport), présentent l'état de la recherche en cours et, à la lumière de ce cas et des références textuelles liées à la gestion alimentaire et céréalière, permettent d'évoquer la place de l'Égypte dans l'économie romaine.

Mots-clés : Égypte romaine, Bouto, économie, commerce, bâtiment de stockage, blé amidonnier, graines de ricin, ostracon grec.

ABSTRACT

In this paper, we will present the latest results of the excavations conducted in Buto (2016-2018) by the French Mission, in the frame of the collaboration with the Deutsches Archäologisches Institut in Cairo (DAIK), holder of the concession, showing evidence of a large storage building of the Early Roman period on the top of the kom A (sector P18), a very rare kind of economic structure in the Delta in Graeco-Roman times. Some contributions, based on the different sources provided in this sector, and in relation with the food economy

BIFAO 119 (2019), p. 225-257 Loïc Mazou, Pascale Ballet, Mennat-Allah El Dorry, Jean-Luc Fournet, Guy Lecuyot, Lucia Rossi
Un thesauros/grenier à Bouto. Approches préliminaires sur l'écosystème du site à l'époque impériale
© IFAO 2025 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

(macro-remains of cereals, wine and oil and maybe fish, amphoras and an ostracon mentioning the transport system), present the current state of the research in this area, in some pluridisciplinary approachs, integrating the textual economical references, and, in the light of this case, suggesting the role of Egypt in the Roman economy.

Keywords: Roman Egypt, Buto, economy, trade, storage building, emmer wheat, castor seeds, Greek ostracon.

Les études paléo-environnementales et des écosystèmes occupent désormais une place dont l'importance ne cesse de croître dans la recherche archéologique en Égypte et ont généré d'importants résultats, notamment en archéozoologie et archéobotanique sur la plupart des sites en cours de fouille, dont l'inventaire ne saurait être dressé dans ces lignes d'introduction.

À l'échelle de l'ancien monde et du nouveau, des enquêtes pionnières associant ethnologues et archéologues se sont intéressées aux usages et aux pratiques liés à l'alimentation des sociétés du passé et du présent, de la production agricole à la gestion des stocks[1], tandis que, plus spécifiquement, ont également été investies en Égypte les questions alimentaires, des procédés de production et de transformation[2] aux traditions culinaires. Une récente synthèse de travaux en cours sur la gestion des céréales en Méditerranée montre l'intérêt et l'actualité de ces recherches et l'importance majeure qu'elle revêt[3].

Parmi les terrains privilégiés dans une démarche paléo-environnementaliste, les oasis d'Égypte figurent au titre de champs exploratoires pour reconstituer le paysage végétal de Douch dans la dépression de Kharga[4] ou dans l'approche des milieux, de leur environnement et l'impact de leurs variations climatiques, à Dakhla et à Kharga[5].

Dans le Delta occidental, à Bouto, au sommet du kôm A, la découverte en 2016 d'un bâtiment daté de l'époque impériale, destiné à stocker des denrées alimentaires, et sa fouille extensive jusqu'en 2018 nous autorisent à présenter aujourd'hui un dossier inédit pour le Delta, du moins si l'on s'en tient au prisme de l'archéologie, et à proposer une approche pluridisciplinaire fondée sur la convergence de plusieurs types de sources recueillies durant trois campagnes[6]. En effet, le bon état de la construction elle-même et son agencement, les artefacts associés et les macro-restes végétaux invitent à identifier le complexe comme une réserve alimentaire, enfin un ostracon et les amphores aux origines diversifiées permettent de

1 En particulier les trois volumes de contributions réunies par Gast, Sigaut 1979, et, plus ponctuellement, sur l'archéologie du stockage et son articulation avec les lieux du pouvoir, *Recherches sur les magasins à vivres (IIe et Ier millénaires), Topoi* (L), 6, 1996, p. 65-158.

2 Nicholson, Shaw 2000, dans la partie « Food Technology », p. 503-671 ; voir plus spécifiquement le chapitre rédigé par M.A. Murray, « Cereal production and processing », p. 505-536.

3 Bats 2017a.

4 Barakat, Baum 1992.

5 Bravard *et al.* 2016 ; Bravard *et al.* sous presse.

6 La fouille est menée dans le cadre de la collaboration entre l'Institut archéologique allemand (Le Caire) et le ministère des Antiquités égyptiennes. Pour un aperçu préliminaire, Ballet, Mazou 2018.

© IFAO 2025 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

restituer un réseau d'approvisionnement et d'acheminement en vin et en huile, du moins en ce qui concerne les produits les plus courants.

Répondant avec une étonnante cohérence à l'axe thématique sur le paléo-environnement que nous avons inscrit dans le programme pluriannuel en cours[7], cette découverte, que l'on peut qualifier de fortuite, puisque rien ne laissait présager la mise au jour d'un bâtiment doté d'une telle fonction, fait aussi l'objet d'une mise en perspective à l'échelle régionale, afin de la comparer aux greniers du Fayoum, les *thesauroi*, et d'en déterminer le type selon les dénominations connues grâce aux textes papyrologiques.

C'est donc autour d'un bâtiment de stockage alimentaire totalement inédit dans le Delta que sont réunies les contributions de plusieurs spécialistes, ouvrant ainsi, dans ce contexte très précis, une fenêtre à l'époque romaine sur l'écosystème de Bouto[8], à l'interface de l'espace urbain et de l'espace rural.

1. LE BÂTIMENT DE STOCKAGE ET SON ENVIRONNEMENT

L. Mazou

Les trois campagnes de fouilles menées dans la ville de Bouto de 2016 à 2018 au sommet du kôm A[9], secteur P18 (fig. 1), ont mis en évidence un certain nombre de bâtiments caractéristiques d'une gestion urbaine des productions agricoles et de leur conservation, en particulier un espace de stockage de denrées alimentaires, principalement céréalières (fig. 2)[10]. Ces découvertes sont totalement inédites pour le Delta égyptien et rares pour l'Égypte gréco-romaine.

Depuis 2014, la mission française fait porter ses opérations de terrain sur la période impériale, mal cernée à Bouto en dehors des activités de production artisanale[11], période dont les vestiges se signalent très nettement dans la partie centrale du kôm A. Les principaux contours de son occupation spatiale ont été délimités lors des prospections pédestres systématiques effectuées de 2012 à 2015[12]. Ces prospections visaient, entre autres, à étudier les phénomènes d'organisation et d'évolution de l'emprise de la ville au cours de son histoire. Conjointement à ces opérations d'analyse de surface, des sondages profonds ont permis de mieux connaître certains aspects du tissu urbain qui se déploie sur le kôm A, la plus vaste des éminences anthropiques du site. C'est à partir des résultats de ces travaux que la mission française de Bouto a décidé de fouiller le secteur P18, dont les recherches s'inscrivent dans la problématique générale

7 Aussi bien dans le programme quadriennal du ministère de l'Europe et des Affaires étrangères que celui, quinquennal, de l'Institut français d'archéologie orientale, deux institutions qui soutiennent notre projet et auxquelles nous adressons vos plus vifs remerciements.

8 Dans cette optique, Charlène Bouchaud (Muséum national d'Histoire naturelle, CNRS UMR 7209) avait engagé une étude préliminaire des végétaux utilisés comme combustible pour le chauffage des bains (secteur P10) dans le cadre du programme Balnéorient, pour les fours romains (secteur P5), et s'était intéressée aux résidus organiques tapissant les caissons de maisons (secteur P5).

9 Pour la ville de Bouto et les travaux menés au sommet du kôm A, cf. Ballet 2018 ; Ballet *et al.* 2011.

10 Sur la gestion des entrepôts impériaux dans le monde romain, voir France 2008 ; Dubouloz 2008, p. 277-294.

11 Pour les productions artisanales, notamment la céramique, cf. Ballet *et al.* 2009 ; Lecuyot 2017.

12 Pour l'analyse spatiale de Bouto, cf. Ballet 2018 ; Marouard *et al.* sous presse.

© IFAO 2025 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

suivante : appréhender la place de l'établissement dans le Delta nord-ouest à l'époque impériale et byzantine et percevoir les indices qui permettent de situer son importance à la lumière de ses différentes fonctionnalités et activités. En outre, le secteur P18 semblait le plus prolifique pour livrer des informations sur la Bouto impériale et byzantine.

Parmi les quatre phases identifiées dans le secteur P18 comportant des vestiges architecturaux, la deuxième a attiré toute notre attention, celle-ci étant marquée par la présence d'un important bâtiment de stockage alimentaire d'époque impériale, de type *thesauros/ergasterion*[13]. La mission s'est donc concentrée sur la fonction de ce bâtiment (ses dimensions, ses limites et ses accès) et son environnement immédiat, pour prendre la mesure de son impact et saisir l'échelle de distribution dans laquelle il s'insère. Pour la période romaine ici concernée, l'une des principales problématiques convoque sans détour la gestion des céréales et d'autres produits alimentaires à l'échelle du Delta et leur distribution, non seulement à l'échelle locale et régionale, mais aussi – c'est du moins une hypothèse à envisager – vers l'Occident romain, à une période où l'approvisionnement de l'Égypte en ressources frumentaires, par le biais de l'annone, est primordial pour la stabilité de l'Empire[14].

Le secteur P18, qui couvre une superficie totale de 1 200 m² environ[15], a subi d'importantes destructions liées à l'action des *sebbakhin* pour la dernière phase datée de la période byzantine dont il ne reste que peu de traces, hormis les témoignages céramiques. Les vestiges qui ont été fouillés, pour la plupart conservés au niveau des fondations, ont toutefois conduit à la découverte d'un grand entrepôt de denrées alimentaires et de bâtiments évoquant une fonction d'habitat, parfois équipés d'espaces de stockage.

La stratégie de fouille adoptée fut la suivante : nettoyer la surface du secteur et les déchets générés par les *sebbakhin* pour atteindre les couches saines ; restituer la séquence et la chronologie du secteur grâce à l'étude stratigraphique des bâtiments et des zones de circulation et l'étude de la céramique ; mettre en place une fouille extensive pour comprendre la chronologie relative entre les différents bâtiments et les zones de circulation et identifier les modifications des espaces par phase.

Au cours de la fouille, et ce depuis 2016, nous avons pu identifier quatre phases d'occupation, dont la chronologie s'étend du milieu du Ier au IVe s. apr. J.-C, d'après les données stratigraphiques (fig. 3). Notons toutefois que l'analyse de la surface a permis d'identifier une cinquième phase – uniquement perceptible à travers la céramique – s'étendant jusqu'au début du VIIIe siècle probablement.

La première phase, datable de la seconde moitié du Ier siècle apr. J.-C., est représentée par trois bâtiments : le premier (fouillé en 2016) au nord-ouest du secteur P18 se manifeste par un espace ayant pu servir au stockage de denrées alimentaires et à leur préparation, avec la découverte d'un mortier en calcaire et d'une céramique de type setier pour le prélèvement, l'échantillonnage et la mesure des grains (fig. 4) ; le deuxième (découvert à la toute fin de la campagne 2018), au nord-est, semble davantage correspondre à une pièce d'habitation dans

13 Cf. *infra*, la contribution de Lucia Rossi pour une discussion sur les termes employés.

14 Sur les besoins en céréales de la Rome du Haut-Empire et des réseaux d'entrepôts dans le monde romain, voir : Virlouvet 1995 ; Carre 2011.

15 L'altitude du secteur P18 est comprise entre 36,5 m et 39,5 m.

© IFAO 2025 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

l'état actuel des recherches ; le troisième (découvert à la toute fin de la campagne 2018), au sud-est, est matérialisé par la présence de deux murs conservés sur une hauteur de 2 m environ, mais dont la fonction n'a pas pu être identifiée, le sondage profond n'ayant livré aucun matériel significatif.

La deuxième phase qui sera abordée plus longuement dans cette partie (fouilles de 2016 à 2018), datable du IIe siècle apr. J.-C., correspond au bâtiment de stockage alimentaire composé, dans l'état actuel de la fouille, de 8 pièces organisées autour d'un espace central de distribution.

La troisième phase (fouilles de 2016 et de 2018), datable de la fin du IIe au début du IIIe s., comprend des pièces partiellement fouillées, réparties autour d'un espace central accueillant un jardin d'agrément, bordé sur un côté de bases de colonnes ayant pu supporter une structure légère de type portique. L'ensemble est actuellement identifié comme étant un habitat résidentiel. Par ailleurs, un atelier de métallurgie du cuivre (fouilles de 2017 et de 2018), situé dans la partie est du secteur P18, se serait installé sur les arases des vestiges de la troisième phase et avant la construction des bâtiments de la phase 4. Une étude des structures et des techniques métallurgiques, ainsi que des reconstitutions expérimentales, menées par Florian Tereygeol[16], sont en cours et ont déjà livré des résultats inédits[17].

La quatrième phase (fouilles 2016-2017), datable du IIIe siècle, est marquée par la construction de deux grands bâtiments de plans similaires de part et d'autre d'une rue ou d'un espace ouvert. Il s'agit vraisemblablement d'unités d'habitation disposant de petits espaces de stockage alimentaire évoquant des caves ; l'un d'entre eux comprenait des amphores fichées dans le sol.

L'activité de stockage mise en lumière au cours des fouilles menées de 2016 à 2018 se rattache à la deuxième phase d'occupation perceptible dans le secteur P18 (fig. 3). Cette dernière, datable du IIe siècle apr. J.-C., est marquée par la présence du grand bâtiment en briques crues couvrant une surface approximative de 150 m² (bâtiment 5). La structure est constituée d'imposants murs périphériques d'environ 90 cm d'épaisseur et de cloisons internes d'environ 60 cm entre les pièces de stockage. Cet édifice comporte neuf espaces qui, selon les découvertes récentes, consistaient en huit pièces – quatre salles adjacentes constituant l'aile est orientée nord-sud (pièces 7 à 10), deux formant l'aile nord orientée est-ouest (pièces 15 et 16), deux composant l'aile ouest orientée nord-sud (pièces 17 et 18) – et une zone située au centre, dessinant un plan en « U ». Les fouilles de ce bâtiment n'étant pas terminées, il est loisible de penser qu'un certain nombre de nouvelles pièces viendra compléter le plan de l'édifice.

Si les pièces de la partie est du bâtiment mesurent environ 13 m² (3,55 × 3,7 m) pour cinq d'entre elles, les espaces à l'ouest (pièces 16 et 17) sont conçus selon un plus grand module 20 m² (4 × 5 m environ). Cette diversité de module évoque-t-elle des fonctions distinctes ? La poursuite des travaux dans ce secteur devrait apporter quelques éléments de réponse. Néanmoins, les deux pièces de plus grand module disposent, à l'instar des pièces fouillées en 2016 et 2017, d'un sol construit en briques crues disposées en chevrons et le soin avec lequel ce pavement a été aménagé invite à lui attribuer une fonction très vraisemblablement liée à la conservation des grains.

16 CNRS, UMR 5060 IRAMAT-LMC.
17 Téreygeol, Mazou 2019.

© IFAO 2025 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

Pour les trois salles les mieux conservées (pièces 8 à 10), on y accède à l'ouest par quelques marches et des vestiges de portes (pièces 8 et 9) pouvant être fermées, le cas échéant, par un système de fermeture léger, partiellement conservé. Il en subsiste une tige de bois fichée dans les murs à l'horizontale servant de gond pour faire pivoter une porte, tandis qu'une seconde pièce de bois était fixée à la verticale dans le même mur pour maintenir la porte ouverte (fig. 5). Ces pièces de bois étaient encore partiellement conservées dans l'épaisseur du mur.

À l'échelle du bâtiment, pour six des pièces (pièces 8 à 10 et 16 à 18), l'entrée se faisait par de petits escaliers en briques crues de trois marches, ce qui indique une certaine uniformité (fig. 5) ; pour les deux autres, l'état de conservation des vestiges ne nous a pas permis d'identifier les ouvertures. L'accès devait s'effectuer directement depuis l'espace central (*aulê*)[18]. Il s'agissait donc de salles semi-enterrées, qui étaient censées garder une certaine fraîcheur pour une meilleure conservation des denrées alimentaires, les portes étant destinées à les sécuriser et, le cas échéant, à aérer les différentes pièces par leur maintien en position ouverte – et, par conséquent, à éviter la fermentation des grains[19].

L'absence de conteneur dans l'ensemble des pièces suggère que les grains étaient stockés directement sur le sol ou conditionnés dans des contenants en matériaux périssables dont nous n'avons retrouvé aucune trace. En revanche, l'espace 11 – l'*aulê* sur laquelle s'ouvrent les différentes pièces – comprend un silo enterré dans le sol (fig. 6), constitué d'une amphore importée décolletée, l'ouverture du conteneur ainsi formée étant délimitée et protégée par des briques cuites carrées disposées en cercle, maçonnées et enduites d'un mortier. Ce silo était rempli d'une grande quantité de grains de blé mélangés à de la cendre. Des grains de blé partiellement consumés jonchaient également abondamment le sol de la pièce nord-ouest (pièce 7) de ce bâtiment, mais aussi, en de plus faibles proportions, celui des autres pièces.

Les restes de grains (blé et ricin) ont été prélevés et échantillonnés pour étude archéobotanique et ont été transférés au laboratoire d'analyse et restauration des matériaux de l'Ifao[20] (fig. 7).

La présence d'outillage (pièce 10), tel un pilon en basalte (fig. 8), et des traces d'utilisation indiquent que l'établissement ne devait pas être exclusivement destiné au stockage, mais qu'il était aussi utilisé comme lieu de transformation des espèces végétales ; l'huile des graines de ricin en avait maculé le sol par endroit (fig. 8). Cette pratique de transformation et/ou préparation des végétaux semble être déjà attestée lors de la phase 1 du secteur P18, où la fouille a permis de mettre au jour un mortier en calcaire, un récipient de type setier et du matériel de cuisson, ainsi que nous l'avons indiqué plus haut (fig. 4). D'ailleurs, ces activités se rencontrent dans d'autres établissements de stockage, notamment dans la zone des greniers de Karanis[21].

L'ensemble du bâtiment a été abandonné à la suite d'un incendie dont les traces peuvent être observées dans les différentes pièces, les sols et les murs de celles-ci portant l'empreinte de flammes (fig. 9). Deux des espaces les plus endommagés par cet incendie (pièces 7 et 16)

18 Espace que nous avions défini au départ comme étant la pièce 11 ; sur cette désignation, cf. *infra*, la contribution de Lucia Rossi.

19 Sur les modalités de stockage des céréales et pour comparaisons, voir HUITOREL 2017 pour la Gaule romaine ; BATS 2017b pour l'Égypte pharaonique.

20 Cf. *infra*, la contribution de Mennat-Allah El Dorry sur les macro-restes végétaux.

21 Cf. *infra*, la contribution de Lucia Rossi.

© IFAO 2025 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

possèdent un sol à l'origine constitué de briques crues et qui, sous l'action du feu, a été entièrement rubéfié et recouvert d'une grande quantité de cendres. Les autres pièces du bâtiment portent les traces des flammes ayant léché les murs, dont les enduits de terre crue sont également rougis par le feu. L'importance des marques laissées par l'incendie reflète une présence importante de combustible dans le bâtiment. L'absence de traces d'oxydation et de rubéfaction sur certaines parties des murs, ainsi que dans certaines zones sur les sols, notamment dans les angles des pièces, indique peut-être que les grains devaient être stockés directement sur les sols et, de préférence, dans les angles des pièces. En effet, les grains ont dû se consumer lentement et, par conséquent, en atmosphère réductrice, générant des zones anaérobiques à l'interface entre les grains et les structures qui n'ont pu s'oxyder.

Cet incendie aurait pu être provoqué par l'auto-échauffement dû à la fermentation des céréales dans des locaux mal ventilés – en dépit de la présence d'ouvertures –, un phénomène bien connu dans l'Antiquité[22]. En effet, les grains qui sont trop humides, des stockages peu compacts et conservés à des températures élevées peuvent conduire au développement de bactéries produisant chaleur et gaz inflammables. D'ailleurs les incendies des grands *horrea* de Pouzzoles ou d'Ostie signalés dans les sources textuelles et auxquels les édiles devaient faire face étaient peut-être dus à des phénomènes similaires[23].

Néanmoins, au vu de l'existence de portes, faudrait-il chercher une autre cause à cet incendie (négligence, incendie volontaire, présence d'activités proches ayant provoqué cette catastrophe) ?

Durant la phase la plus récente (phase 4), sont édifiés deux bâtiments (bâtiments 1 et 2) de part et d'autre d'une rue ou d'un espace ouvert ayant pris place en partie au-dessus des vestiges des phases 2 et 3 (fig. 3). Ces édifices, construits au-dessus des bâtiments des phases antérieures, reprennent partiellement le tracé des murs plus anciens. Ainsi, les murs du bâtiment de stockage partiellement incendiés (bâtiment 5, phase 2) ont servi de base à la fondation du bâtiment 2.

Le bâtiment 1 (pièces 1 à 4, 12 et 13), à l'ouest de la rue ou de l'espace ouvert, est matérialisé par la présence d'au moins six pièces (fig. 3). Deux d'entre elles (3,20 × 3,20 m), disposées de part et d'autre d'une sorte de petit vestibule, ont été fondées à partir de matériaux de remploi (briques incendiées) issus de la deuxième phase du secteur. Le matériel archéologique découvert à l'arase de ses murs ou au niveau des sols partiellement conservés traduit une certaine richesse des lieux. On peut se demander si cette unité d'habitation, de type résidentiel, n'appartenait pas à un propriétaire aisé.

Le bâtiment 2, à l'est, est constitué d'une sorte de couloir ou de passage étroit en façade ouest dessiné par deux puissants murs de briques crues (90 cm chacun), d'orientation nord-sud et reprenant le tracé d'un mur du bâtiment 5 de la phase 2 (fig. 3). La partie à l'est du couloir est composée de différentes pièces oblitérées par les *sebbakhin*. Les anciens murs et les sols du bâtiment 5 incendié ont été réutilisés comme base pour la fondation du bâtiment 2 qui devait être bordé à l'est d'un espace ouvert.

Les fouilles du remplissage du couloir évoqué précédemment ont permis de découvrir la présence de caissons pouvant correspondre à des caves (fig. 10). Ces dernières comprenaient

22 Van Ossel 2011, p. 14, n. 64, qui liste les causes d'incendie, parmi lesquelles figurent « les risques d'auto-combustion des grains dans les greniers à céréales insuffisamment ventilés ».

23 Suétone, *Vie de Claude*, 25, 6, allégué par Virlouvet 2000, p. 134, n. 9.

© IFAO 2025 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

des amphores fichées verticalement dans le sol et des céramiques de cuisson, conservant encore des résidus d'ossements animaux (veau et canard notamment, dont l'étude archéozoologique menée par N. Morand est en cours) – fermées par un couvercle et scellées à l'aide d'une sorte de joint en plâtre maintenant le contenant et le couvercle de façon hermétique. Ces éléments suggèrent que le bâtiment contenait des espaces de stockage, dont les caractéristiques évoquent ceux d'une maison d'habitation. Par ailleurs, la zone à l'est du bâtiment est de la phase 4 comportait un espace ouvert lié au fonctionnement du bâtiment et comprenait deux petites structures rectangulaires apparaissant en surface, qui semblaient être des installations liées à l'élevage d'animaux (auges ?) ou de petites structures de stockage (greniers, silos ?). La présence d'animaux de transport pourrait être envisageable, compte tenu des caractéristiques de la zone et de son rôle potentiel dans la redistribution ou le stockage de denrées alimentaires. La découverte en 2017, dans cette zone, d'un ostracon[24] confirmant l'existence d'un système de transport terrestre de marchandises, semblerait militer en faveur de cette hypothèse. Toutefois, la fouille (en 2018) de ces structures rectangulaires n'a pas permis d'identifier précisément leur fonction et, ainsi, de savoir s'il pouvait s'agir d'installations dédiées à une activité de stockage en lien avec l'habitat, une activité agricole ou une activité artisanale particulière.

2. LES MACRO-RESTES VÉGÉTAUX ET L'OSTRACON O. BOUTO I

On présentera successivement l'étude préliminaire sur les restes végétaux trouvés en grande abondance dans différentes pièces du *thesauros* et celle de l'ostracon (fig. 12) provenant des couches de surface perturbées par les *sebbakhin*, aux abords immédiats du grenier.

2.1. Archaeobotanical Analysis Report[25]

Mennat-Allah El Dorry

Archaeobotanical research is the study of plant remains that have survived in archaeological contexts through a variety of circumstances. Whether food, animal fodder, fuel, building materials, or household furnishings, plants are ubiquitous in rural societies. Studying the remnants of plants open a window into past societies, through which one can examine vegetarian foodways, agricultural logistics and strategies, the exploitation of the landscape, environmental conditions, and animal husbandry[26].

Samples[27] were sieved using two mesh sizes: 2.00mm+ for the coarse fraction and 0.25mm+ for the fine fraction. This allowed the riddance of fine ash, and was preferred to flotation. Out

24 Cf. *infra*, la contribution de Jean-Luc Fournet.

25 Thanks are due to Prof. P. Ballet for entrusting me with this most interesting plant assemblage. The work was undertaken during a post-doctoral fellowship at the Institut français d'archéologie orientale and the Research Centre in Cairo of the Polish Centre for Mediterranean Archaeology. I am grateful to several colleagues for advice on the material.

26 Van Der Veen 2007.

27 For example: IFAO9419_P18.18158_2016.16; IFAO9418_P18.18123_2016.15.

© IFAO 2025 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

of convenience: the samples were small and were easily sieved, and did not warrant setting up a flotation installation for such a small mount. A few samples were sieved by the archaeologists on site.

The plant remains were sorted under a ZEISS STEMI 2000-C stereomicroscope at the Pôle archéométrie de l'Institut français d'archéologie orientale – Laboratoire d'étude des matériaux. They were sorted using a magnification of ×0.5. Most samples were only assessed due to time constraints, but a few were sorted in full, or at least subsampled. In most cases, the coarse fraction was sorted in full, while the micro was only assessed.

2.1.1. *The Material*

The material was primarily charred. Hard plant parts such as seeds and wood, and especially small, dense items that fall through the fire and drop into the ashes quickly before they are burnt are usually what survives from charred assemblages, representing but a fraction of the flora originally present on the site. A few desiccated specimens of castor seed were an exception to the charred material (as detailed below). The aim of the study was to give a detailed, albeit preliminary, assessment of the material, and plan future investigation on the samples. Analysis focused on the macroremains, in other words the remains of seeds and fruits. The analysis of the charcoal has been deferred to alert seasons.

2.1.1.1. Wheat(s)

Wheat grains and chaff were recovered from samples: IFAO9413_P18.18108_2016.10; IFAO9416_P18.18182_2016.13; IFAO9412_P18.18107_2016.09; IFAO10692_P18/18280.01; IFAO10694_P18.18292; IFAO10639_P18.18291.01.

The material is almost exclusively attributed to *Triticum dicoccum* (emmer wheat) (see fig. 11). The identification is based on both the grains, that have a typical hump on their backs characteristic of emmer wheat, but the conclusive identification is based on the chaff.

Emmer belongs to hulled wheats, where the glumes tightly enclose the grain. Cleaning the grains from their spikelets is difficult for this species, and the ears of wheat end up breaking into spikelets. Full spikelets seem to be the unit that was meant for storage, i.e. the crop producers only threshed/winnowed the ears in order to reach this stage of the spikelet. Further processing to clean the grain would have happened piecemeal, perhaps monthly. To obtain cleaned grains, the spikelets may need to be roasted or parched amongst other forms of processing.

Two examples of a slightly rounder wheat were found, which may be attributed to *Triticum durum/aestivum* (durum wheat, bread wheat). This type of wheat should only be identified based on the associated chaff, rather than solely relying on the grain. As only two grains amongst several thousands of grains of emmer wheat were found, these could simply be distorted looking emmer. Therefore, this is a tentative identification until the connected chaff is found and identified.

Two samples are worthy of an individual mention, as they provide potential insight into storing practices. The first sample[28] features only cleaned grains of emmer wheat (N=3300 whole,

28 IFAO9412_P18.18107_2016.09.

© IFAO 2025 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

347 fragments), and very few other contents. The second sample of interest[29] includes a large amount of what seems to be tail grains, in addition to almost 1000 specimens of emmer rachis (spikelets).

For the first sample, it is clear that the grains were stored already cleaned of their tight enveloping glumes, in contrast to the sample with the spikelets, where the samples seem to have been stored after having been winnowed and sieved at least once.[30] Why there was a difference is not clear, and needs further investigation.

In both samples, tail grains, i.e. the smallest grains at the top of the ear, are present.

The fine fraction of the samples was assessed, and revealed mainly *Lolium*, a typical field weed.

Considering the types of contexts, the techniques(s) of harvesting, and method(s) of storage is of utmost interest in understanding another element in the general economy of Bouto. This can only be undertaken when the full corpus is studied in detail after the preliminary assessment presented here, and also contextualising the botanical material within its archaeological surroundings.

2.1.1.2. Castor seeds

Two samples[31] of castor seeds were recovered (N=277, N=44 respectively, including charred seeds and fragments, and desiccated fragments). These were from Room 10 of the storage building (P18), dating to the 2nd century AD. The seeds, like the wheat, were recovered on the floor, and once again, must have been held in some sort of container like the wheat grains. IFAO9415 was better preserved than IFAO10691. The samples were purely Castor oil seeds, without any other remains.

Castor oil seeds have been only occasionally recovered from archaeological contexts in Egypt, the earliest of which is Neolithic Maadi.[32] They were almost certainly for use as oil, meant to be pressed, perhaps using the millstones/grinding stones recovered around the site.

2.1.2. *Charring Conditions of the Material*

Only rarely are storages of clean grain (such as the wheat or castor seeds) burned. Storages of grain are too valuable, and usually every care is taken to protect this important resource. Intentional burning of storages may only happen where a storage is infested with rodents or pests and it is burned to purge the infestation and/or protect other neighbouring stores. In wars and skirmishes, stores of grain may also have been burnt by enemies. The grains we have at Bouto are in such good condition, an infestation is ruled out (for the moment). Whether or not the grains self-combusted is uncertain, as more research needs to be undertaken on self-combustion of grains, and the type of materials/residues it leaves behind, before conclusively ruling out this possibility.

29 IFAO9416_P18.18182_2016.13.

30 Hillmann 1981.

31 IFAO9415_P18.1514_2016.12; IFAO10691_P18.18266.2.

32 However, a good portion of these instances was documented in the early days of archaeobotanical analysis in Egypt, and I wonder if all the identifications are correct.

© IFAO 2025 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

Conclusion and perspectives

This is a rare find of clean grain and spikelets that allows a closer look into harvesting techniques and storage practices. Future work will include applying statistical models to help elucidate how the wheat grains were harvested and in what form they were stored. Additionally, the species of wheat is unusual for this period of time, but this is something that requires more research. Future work on the material will plot the spatial distribution of the plant material, which also helps to provide an overview of the presence and dispersal of the grains within the contexts.

2.2. Un bordereau de transport trouvé aux abords du bâtiment de stockage (*O. Bouto* 1)

J.-L. Fournet

P18/18201N.06 (CSA 740)
8,2 × 7,3 cm ; ép 0,6 cm
fin IIe s./début IIIe s.

Fig. 12. P18, 2018. Ostracon grec, bordereau de transport. Fin IIe s – début IIIe s. P18/18201N.06 (CSA 740).

© IFAO 2025 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

γ´ φορ(ᾶς),
Πάησις,
ὄνοι β,
κερ(άμια) η.

1 φορ´ ostr. ‖ 4 κερ ostr.

3e convoi.
Paêsis,
ânes : 2,
amphores : 8.

Ce tesson triangulaire est écrit à l'encre rouge dans une écriture cursive datable de la fin du IIe s. ou du début du IIIe s. Comme une telle encre (fabriquée à partir d'ocre diluée dans de la gomme arabique et de l'eau) est fréquemment usitée pour les notations économiques inscrites sur les amphores et relatives à leur contenu (*dipinti* ou *tituli picti*), alors qu'elle est d'usage beaucoup plus rare dans les documents papyrologiques (qu'ils soient sur papyrus ou sur ostraca)[33], on pourrait penser de prime abord avoir affaire à un *dipinto* sur une amphore incomplètement préservée. Mais le contenu du texte, comme nous allons le voir, ne rentre pas dans le genre de notations ressortissant à la catégorie des *dipinti.* On notera, par ailleurs, l'épaisseur de l'écriture qui s'explique par le recours à un pinceau et non à un calame, normalement utilisé pour la rédaction des documents grecs. Cette caractéristique rappelle là encore les *dipinti.* On peut conclure de cette double anomalie que le rédacteur de ce document, où il est précisément question d'amphores, a utilisé le même matériel que pour les notations qu'il était amené à apposer sur celles-ci et que le document a été écrit sur un lieu de production viticole, où les amphores étaient remplies et d'où elles sont ensuite expédiées[34].

Ce document enregistre le transport, lors d'un troisième trajet (γ´ φορ´(ᾶς)[35]) effectué par Paêsis, de 8 amphores (κερ(άμια) η[36]) sur deux ânes (ὄνοι β), soit quatre par âne[37]. Il est à rapprocher, pour le contenu, d'autres ostraca du même genre relatifs au transport d'amphores à partir du lieu même de production du vin, c'est-à-dire des cuves de fermentation[38]. Par exemple, *SB* XXVIII 17228 (Arsinoïte, Ier s. av. J.-C.) : ϛ φο(ρᾶς), Ζώπυ(ρος), | λη(νοῦ) ζ, ὄν(οι) ια, κε(ράμια) κβ « 6e trajet, Zôpyros, de la 7e cuvée[39], ânes : 11, amphores : 22 »[40]. Ces bordereaux

33 Voir Schubert 2005, p. 228-252 (p. 249-252 : « Liste mise à jour des papyrus écrits à l'encre rouge » qui actualise la liste du même auteur dans *P.Diog.*, p. 34-39). Les documents à l'encre rouge se rencontrent presque exclusivement aux IIe-IIIe s.

34 L'emploi du mot κεράμιον à la place de κοῦφον indique qu'on a affaire à des amphores pleines et non vides.

35 Sur le sens de ce mot (« chargement », d'où « convoi, tour ») et son emploi, cf. Youtie 1976, p. 29-30, repris dans Youtie 1981, p. 299-300.

36 Le mot κεράμιον est le terme générique pour désigner une amphore. C'est lui qu'on trouve constamment, par exemple, dans les ostraca du désert Oriental pour désigner l'amphore commune, la bitronconique à deux anses verticales plaquées en haut du col (AE3) : cf. Brun 2006, p. 508.

37 Sur les capacités de chargement des animaux de transport, cf. la seconde partie de Habermann 1990.

38 D'autres documents similaires concernent également le transport des amphores vides de leur lieu de fabrication : *SB* XIX 11960 (Oxyrhynchite, IIe s.) où les cargaisons sont constituées de κοῦφα.

39 Sur le sens de ληνός « cuvée » et non « cuve », cf. Brun 2004, p. 146-147.

40 Gonis 2003, notamment p. 182-183. Sur ces textes, voir notamment Pearl 1940, notamment p. 372-378.

© IFAO 2025 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

ont été interprétés « soit comme des reçus remis aux transporteurs pour le travail effectué par chacun d'eux, soit comme des feuilles de route données aux transporteurs et restituées avec la cargaison au point de livraison »[41]. Les considérations que j'ai faites plus haut sur la couleur de l'encre et l'utilisation d'un pinceau incitent à privilégier la première solution : comme ils sont vraisemblablement écrits sur le lieu de départ, on a donc affaire à des récépissés de transport remis aux âniers au moment où ils prennent en charge la cargaison. Ce sont des documents internes à la gestion du domaine, concernant des déplacements à l'intérieur de celui-ci[42].

3. MISES EN PERSPECTIVE FONCTIONNELLE, ÉCONOMIQUE ET PAPYROLOGIQUE

L. Rossi

Situé dans un quartier à vocation productive et résidentielle, le secteur P18 a révélé l'existence de structures pour le stockage, datées entre le milieu du Ier s. apr. J.-C. et les IIIe-IVe s. apr. J.-C. Par leurs caractéristiques architecturales et fonctionnelles, ces bâtiments trouvent des parallèles intéressants dans les structures homologues du Fayoum, situées à Karanis, Bakchias et Tebtynis[43]. Les structures et les matériaux mis au jour durant les campagnes de fouilles françaises de 2016 à 2018 permettent ainsi d'apprécier le rôle de Bouto dans les circuits de redistribution des productions alimentaires de la région aussi bien qu'à l'échelle de la Méditerranée. Dans ce contexte, les pratiques de stockage que le secteur P18 permet à présent d'étudier occupent une place centrale. Il s'agit, pour l'heure, d'une étude de cas unique pour le Delta occidental.

Le secteur P18 s'étend sur une surface de 1 200 m² et l'espace de stockage occupe environ 150 m² ; il s'agissait donc d'un petit entrepôt si on le compare aux surfaces des greniers de Karanis les mieux connus, C65 de 296 m² et C123 de 616 m²[44]. À la première phase d'exploitation, qui date de la seconde moitié du Ier s. apr. J.-C., appartenait un bâtiment en briques crues, dont deux pièces ont été mises au jour (pièces 5 et 6). Appartenant probablement à un bâtiment de plus vaste ampleur, ces pièces illustrent l'association des activités de stockage et de transformation de céréales, ainsi que le suggèrent la découverte d'un mortier en calcaire et celle, parmi d'autres céramiques de stockage, d'un vase servant probablement de mesure pour le blé. Nous disposons d'autres exemples de ce type d'exploitation des entrepôts datant de la même époque. Concernant les parallèles archéologiques, on se référera aux greniers de Karanis, où des meules et des moulins avaient été aménagés dans les cours à ciel ouvert de ces mêmes greniers[45]. Tout en illustrant une autre modalité d'agencement des espaces réservés aux activités

41 Cf. Pearl 1940, p. 376 : « These ostraca were, therefore, either receipts given to the drivers for the work done by each, or way-bills carried by the drivers and turned over with the cargo at the point of delivery. »

42 Cf. *ibid.*, p. 378 : « These ostraca were part of the records of an estate, and […] the transport involved was from one part of the estate to another ».

43 Husselmann 1952 ; Tassinari 2007 ; Grimal 1999 ; Mathieu 2000 ; Marouard 2002.

44 Husselmann 1952, p. 59 et 62.

45 Husselmann 1952, p. 67-68.

© IFAO 2025 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

de préparation des céréales, l'exemple de Karanis témoigne de la variété des fonctions que l'on pouvait réserver aux structures pour le stockage, nommées dans les textes papyrologiques *thesauros* et, moins fréquemment, *ergasterion*[46].

La documentation papyrologique nous renseigne sur les usages des mortiers et des pièces mobiles qui les constituaient, se nommant en grec *holmos*[47]. Servant à la transformation des graines de céréales et d'oléagineuses variées, tels le blé, l'orge, le sésame et le ricin, les *holmoi* d'Égypte sont attestés dans des contextes diversifiés. Élément constitutif des équipements agricoles des maisons de village au sein desquelles ils se situaient, les mortiers pouvaient faire l'objet de location entre particuliers[48], au même titre que les meules[49], tandis qu'un seul document témoigne de la location d'un *holmos* parmi les équipements d'une boulangerie[50]. C'est à la transformation de graines d'huile pour le compte de l'État et des sanctuaires qu'étaient destinés les mortiers évoqués dans les textes d'époque hellénistique[51]. Soumis à une réglementation très stricte, les mortiers se situaient dans des *ergasteria*, terme désignant à la fois un atelier et un entrepôt, tandis que des espaces sécurisés pour le stockage, nommés *apothêkai*, abritaient les mortiers temporairement inutilisés. À l'époque romaine, des *holmoi* ayant des fonctions similaires faisaient l'objet d'un encadrement public, notamment en ce qui concerne l'entretien et le transport[52].

En l'état actuel de la documentation dont nous disposons sur les structures de Bouto, il est impossible de trancher sur la nature, publique ou privée, de son exploitation. Cela dit, en nous fondant sur les dimensions et les typologies des structures aménagées et sur les parallèles fournis par les *thesauroi* de Karanis, l'hypothèse d'un entrepôt privé paraît plausible, même si la présence d'activités productives privées au sein d'un espace pour le stockage public ne peut pas être exclue[53].

C'est précisément à la fonction d'entrepôt qu'avaient été destinées les structures de la deuxième phase, datée du IIe s. apr. J.-C. Érigées à la suite d'un incendie ayant conduit à l'abandon du bâtiment de la phase 1, les structures de la phase 2 se composent de plusieurs espaces pour le stockage (bâtiment 5, pièces 7 à 11 et 15 à 17). Les cellules dégagées appartenaient selon toute vraisemblance à un ensemble pour le stockage de plus vaste ampleur. Disposées en enfilade, quatre cellules rectangulaires (pièces 7 à 10) semi-enterrées étaient accessibles au moyen de portes situées sur le côté ouest et de trois marches qui permettaient d'atteindre le sol du grenier. Il s'agit là de dispositifs fonctionnels liés aux opérations d'entretien des céréales stockées, aussi bien qu'à leur sécurisation. Un cinquième espace (pièce 11), situé sur le côté

46 Geraci 2008, p. 311-315.

47 Chantraine 1983-1984, *s.v. holmos* ; LSJ, *s.v. holmos*.

48 Pour toutes les abréviations papyrologiques, se référer à la *Checklist* disponible en ligne http://papyri.info/docs/checklist. SB 1 5238, 14 apr. J.-C. ; P. Mich. 5 230, 48 apr. J.-C. ; BGU 1 251, 81 apr. J.- C. ; P. Mich. 9 554, 93 apr. J.-C. ; BGU 4 1067, 101-102 apr. J.-C. ; P. Lond. 3 1177 V, 131-132 apr. J.-C. ; P. Oxy. 3 502, 164 apr. J.-C. ; CPR 1 51, 198-201 apr. J.-C. ; W. Chr. 474, 295 apr. J.-C. ; PUG 4 170, IIIe s. apr. J.-C. ; P. Fam. Tebt. 49, 205 apr. J.-C. Pour l'époque hellénistique cf. SB 16 12375, 180 av. J.-C.

49 SB 1 5235, 14 apr. J.-C. ; P. Ryl. 2 167, 39 apr. J.-C. ; PSI 7 787, 176-177 apr. J.-C.

50 P. Mich. 10 586, 30 apr. J.-C.

51 P. Rev. Laws, 259-258 av. J.-C., col. 39, l. 2-12 ; col. 46, l. 8-20 ; col. 49, l. 45-51. Cf. P. Lille 1 9, IIIe s. av. J.-C.

52 W. Chr. 274, Ier s. apr. J.-C.

53 Husselman 1952, p. 68-70; Geraci 2008, p. 312.

© IFAO 2025 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

ouest, comportait un silo pour le stockage de grains et aurait pu appartenir à une autre enfilade de cellules, parallèle à celle que nous venons d'examiner. Cette organisation spatiale est bien documentée à Karanis, à Bakchias et à Tebtynis, où la répétition modulaire d'unités de stockage à planimétrie rectangulaire ou quadrangulaire, disposées en plusieurs enfilades, les unes parallèles aux autres, donnait lieu à des ensembles pour le stockage de dimensions considérables, intégrant des espaces pour le stockage clos et d'autres à ciel ouvert[54]. La présence à Bouto de portes et de degrés d'accès aux locaux semi-enterrés laisse penser davantage à des structures pourvues de toiture. En effet, les exemples connus de cellules à ciel ouvert ne présentent pas de traces de portes, le sommet des murs latéraux des greniers servant de voies de circulation pour le personnel et assurant les opérations de dépôt et de prélèvement des denrées. Quant aux caractéristiques des structures en élévation, comportant le développement d'étages supérieurs et un système de toitures voûtées à Karanis et à Bakchias, il est à présent difficile de trancher.

Au vu des vestiges conservés, il est possible d'émettre quelques remarques sur les spécificités fonctionnelles de ce bâtiment. En raison de ses caractéristiques planimétriques et d'agencement, cet entrepôt pourrait être identifié avec un *thesauros* ou un *ergasterion*. Ces deux termes désignent, en effet, des complexes pour le stockage, le plus souvent ouvrant sur une cour centrale ou latérale à ciel ouvert (*aulê*), comportant plusieurs rangées de pièces semi-enterrées, présentant parfois des structures défensives, telles des tours (*pyrgos*) et des murailles[55]. Les unités de stockage, que l'on peut probablement identifier avec les *apothêkai* attestées dans la documentation papyrologique, pouvaient faire l'objet de subdivisions internes au moyen de petits murs, dont des vestiges ont été retrouvés à Karanis et à Bakchias[56]. Il est difficile de se prononcer sur les appellations que recevaient ces subdivisions internes des cellules, mais un certain nombre d'indices fournis par les papyrus rend plausible une identification avec des *tamieia*[57] ou des *ekdochia*[58].

Dans ces structures, le stockage et les activités de transformation de céréales et d'autres produits alimentaires se trouvaient associés, ainsi qu'en témoignent les attestations archéologiques et textuelles de mortiers que nous avons évoquées plus haut. À Bouto, la localisation des activités de production dans les cellules pour le stockage demeure une constante, même dans la deuxième phase d'exploitation du secteur. C'est ainsi que l'on peut interpréter la présence dans la pièce 10 d'un pilon et de traces de graines de ricin ayant maculé le sol, tandis que les autres pièces étaient réservées plus probablement au stockage de blé et de ricin. Ces éléments illustrent la variété des produits susceptibles d'être conservés dans les entrepôts, puisqu'aux côtés du blé amidonnier (*olyra, triticum dicoccum*), ce dernier étant le mieux représenté et le plus abondant dans les échantillons étudiés par Mennat-Allah El Dorry[59], et du blé vêtu (*pyros, triticum durum*), avec deux individus susceptibles d'appartenir à cette variété de blé, mais sans certitude, nous retrouvons des oléagineuses et des légumineuses[60]. De la même manière, plusieurs

54 Husselmann 1952, p. 59-63 ; Tassinari 2007, p. 36-40 ; Grimal 1999, p. 496 ; cf. fig. 13.
55 Geraci 2008, p. 307-310.
56 Rossi à paraître ; Husselmann 1952, p. 59-63 ; Tassinari 2007, p. 38.
57 Sur les *tamieia*, cf. Calderini 1975, p. 18-20 ; Geraci 2008, p. 316. Husselman 1952, p. 66-67, identifie les *tamieia* avec les cellules pour le stockage voûtées.
58 Rossi à paraître.
59 Cf. *supra*, la contribution de Mennat-Allah El Dorry.
60 Rossi à paraître.

© IFAO 2025 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

modalités de stockage, répondant probablement à différents types d'exploitation des denrées, sont attestées. Ainsi, le stockage des grains en vrac, reposant directement sur le sol du grenier, comme l'indiquent les résidus de grains trouvés dans les pièces 7, 8, 9 et 16 coexistait avec le stockage des grains en silos, documenté dans la pièce 11. Le cas de Bouto vient donc confirmer, d'une part, la variété des pratiques de stockage selon les exigences locales de production et redistribution des denrées alimentaires, et, d'autre part, la proximité de ces pratiques avec celles attestées ailleurs en Égypte aussi bien que dans l'Occident romain[61].

Ces éléments sont également tangibles dans les transformations que le secteur P18 a subies au cours des phases 3 et 4 de son occupation, datées respectivement du IIIe s. apr. J.-C. et du IVe s. apr. J.-C. La phase 3 débute à la fin du IIe s. apr. J.-C., lorsqu'un incendie frappe les pièces du bâtiment 5 ; elle aboutit à l'aménagement de deux nouveaux bâtiments (3 et 4), situés dans les parties méridionale et occidentale du secteur. Les structures dégagées témoignent de la présence d'un espace à ciel ouvert, se constituant d'une cour, d'un portique, ainsi que de l'installation d'un bassin consacré probablement à des plantations. Cela semble ainsi suggérer une variation fonctionnelle pour la partie méridionale du secteur, que l'on pourrait identifier désormais comme une habitation. Il est intéressant de relever que cette fonction n'est pas incompatible avec celle du stockage et que, au contraire, l'existence d'espaces domestiques au sein d'entrepôts est documentée à Karanis[62]. En effet, les fouilles archéologiques ont montré que dans le grenier C123, peu après sa construction (seconde moitié du Ier s. apr. J.-C.), de nombreux espaces pour le stockage furent convertis en espaces domestiques comportant l'élévation du niveau du sol et l'ouverture de trois nouvelles portes dans le mur nord assurant l'accès à la cour (fig. 13). Le grenier C65 témoigne, pour sa part, de la coexistence d'habitations et d'espaces pour le stockage au sein d'une structure se développant autour d'une cour centrale à ciel ouvert, les espaces domestiques étant concentrés dans l'un des quatre côtés de la cour et les cellules pour le stockage occupant les trois côtés restants. Il s'agit d'une modalité d'agencement de l'espace que nous pourrions rapprocher de celle de Bouto dans la phase 3 et qui trouve d'ailleurs des parallèles dans les papyrus d'époque romaine, témoignant de l'aménagement de plusieurs *apothêkai* autour d'une cour à ciel ouvert (*aulê*) dans des maisons[63].

Cette association fonctionnelle se poursuit durant la phase 4, ayant comporté la construction de deux nouveaux bâtiments (1 et 2) sur les deux côtés d'un espace central à ciel ouvert que l'on pourrait identifier avec une cour à planimétrie rectangulaire assurant la communication entre les deux bâtiments. De ces bâtiments, le second présente un intérêt tout particulier, relatif au stockage au moyen de caissons où étaient conservées des amphores enterrées et des céramiques fermées et scellées. Des parallèles intéressants se trouvent à Karanis. Ici, de nombreux greniers-habitations présentaient des espaces souterrains pour le stockage, accessibles au moyen de trappes aménagées dans le sol, où étaient stockées des amphores aux côtés de petites quantités de grains à usage domestique. Les dimensions de ces espaces de même que leur agencement étaient très diversifiés et

61 Pour le stockage mixte, associant conservation, production et vente de produits alimentaires, cf. Rossi à paraître. En Occident, les cas de Pouzzoles, Ostie et Rome sont assez bien documentés, cf. Rossi 2016 ; Virlouvet 2011, p. 18-20.

62 Husselmann 1952, p. 62-63. Une transformation similaire est documentée également pour Tebtynis, cf. Grimal 1999, p. 497.

63 Cf. Rossi à paraître.

© IFAO 2025 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

répondaient aux exigences de stockage contingentes[64]. Ainsi, dans les greniers les plus imposants, les espaces souterrains pour le stockage étaient voûtés et pouvaient comporter jusqu'à 22 cellules (C123, C65) ; tandis que dans les greniers de dimensions plus restreintes, associés à des maisons (C86 et C78), les méthodes de stockage souterrain étaient plus simples et comportaient le dépôt d'amphores et de céréales dans des petits puits ouverts. Ces espaces pour le stockage ont été identifiés avec des *siroi*, évoqués dans un certain nombre de documents papyrologiques des époques hellénistique et romaine[65]. Il est difficile de trancher sur l'identification des caissons de Bouto avec les *siroi* susmentionnés. Peut-être pourrait-on également les rapprocher des *thêkai*. Désignant littéralement des caisses ou des coffres, on peut distinguer parmi les *thêkai* des papyrus au moins trois typologies : la première concerne les *thêkai* en métal, tels le bronze et l'or, probablement de petites dimensions[66]; la deuxième concerne les *thêkai* généralement attestées dans des contextes domestiques, ayant des dimensions variables[67] et pouvant abriter de l'argent[68], de la pourpre et des parfums[69], de la vaisselle de table et des bouteilles[70] ; la troisième, qui pourrait nous intéresser de plus près, est représentative des *thêkai* employées pour le stockage de produits alimentaires, en l'occurrence 20 artabes d'aneth et plusieurs amphores de vin[71].

L'étude des structures de stockage aménagées dans le secteur P18 de Bouto, notamment l'analyse des caractéristiques typologiques et fonctionnelles de ces espaces et celle de leur évolution au cours du temps, permet ainsi de resituer le cas de Bouto dans le panorama égyptien des lieux et des pratiques du stockage à l'époque romaine. Échantillon unique pour le Delta occidental, l'exemple de Bouto témoigne de la mise en œuvre de pratiques de stockage variées, évoluant selon les besoins locaux de redistribution et de transformation de denrées céréalières entre la seconde moitié du Ier s. apr. J.-C. et les IIIe et IVe s. apr. J.-C. Le contexte archéologique, notamment les trouvailles d'amphores (importées des bassins oriental et occidental de la Méditerranée) et d'un ostracon, laisse supposer que les activités menées dans l'entrepôt s'inscrivaient dans des circuits commerciaux à l'échelle régionale, comportant également la redistribution de vin de production locale. C'est pourquoi, compte tenu de la position géographique de Bouto, il serait intéressant d'approfondir l'étude du rôle de la ville dans les circuits marchands méditerranéens d'époque romaine transitant par les embouchures sébennytique et canopique[72].

64 Husselmann 1952, p. 63-65. Des caves voûtées ont été également retrouvées à Tebtynis, cf. Mathieu 2000, p. 517-519 ; Marouard 2002, p. 381-383 ; cf. fig. 13.

65 Pour les *siroi* comme lieux de stockage de produits variés présents dans des entrepôts publics ainsi que dans des maisons, cf. P. Zen. Pestm 54, 246-245 av. J.-C. ; P. Tebt. 3.1 793, 183 av. J.-C. ; P. Tebt. 3.2 851, 177-176 av. J.-C. ; P. Tebt. 3.2 852, 174 av. J.-C. ; P. Tebt 3.2 862, IIe s. av. J.-C. ; P. Giss. Univ 1 10, IIe-Ier s. av. J.-C. ; Chr. Wilck 192, 94 apr. J.-C. ; P. Marm r , 191 apr. J.-C. ; P. Mich 5 295, Ier s. apr. J.-C. ; SB 18 13353, Ier-IIe s. apr. J.-C. ; P. Lips 1 85, IIIe s. apr. J.-C. ; P. Nag. Hamm 67, IVe s. apr. J.-C.

66 LSJ, *s.v. têkê*. Cf. BGU 2 387, 177-180 apr. J.-C. ; BGU 6 1300, IIIe-IIe s. av. J.-C. Cf. P. Babatha. 5, 110 apr. J.-C.

67 P. Alex. 31, IIIe s. apr. J.-C.

68 P. Oxy. 24 2419, VIe s. apr. J.-C.

69 BGU 3 717, 149 apr. J.-C. ; BGU 4 1045, 154 apr. J.-C.

70 PSI 4 380, 249 av. J.-C. ; BGU 3 781, IIe s. apr. J.-C. ; P. Wisc. 1 30, IIIe s. apr. J.-C. ; cf. BGU 3 890 ; SPP 20 15, 189 apr. J.-C.

71 P. Ryl. Gr. 2 148, 40 apr. J.-C. ; P. Oxy. XIV 1673, IIe s. apr. J.-C.

72 La navigabilité de la bouche Sébennytique est attestée par Hérodote, cf. Hérodote, *Histoires* II, 155 ; elle ne peut pas être exclue pour l'époque romaine, cf. Strabon, *Géographie* XVII.1, 18. Plus généralement, sur les circuits marchands méditerranéens d'époque romaine, cf. Rossi 2015.

© IFAO 2025 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

CONCLUSION

Les travaux menés à Bouto dans le secteur P18 ont mis en évidence un bâtiment agricole et économique dont les caractéristiques structurelles, la taille et les restes végétaux qui y ont été trouvés autorisent à reconnaître le premier entrepôt de type *thesauros* attesté à ce jour dans le Delta occidental à la période gréco-romaine, faisant écho, à moindre échelle, aux imposants greniers-*thesauroi* du Fayoum. L'état de conservation des espèces végétales (blé amidonnier, ricin) trouvées à même le sol est tout aussi exceptionnel et accrédite la reconnaissance d'avancées majeures dans la reconstitution archéobotanique et archéo-environnementale de la région sous l'Empire romain.

Les différents espaces identifiés dans lesquels la répartition des céréales est importante semblent appartenir davantage à une structure collective, dont les fouilles ont révélé, dans l'état actuel des recherches, la présence d'au moins huit pièces organisées autour d'un espace central, qu'à un bâtiment à caractère privé. Ce point méritera d'être précisé ultérieurement. Outre la découverte de plantes oléagineuses sur l'un des sols, complétant ainsi les grains céréaliers, il convient de signaler, dans le périmètre immédiat et à l'extérieur du bâtiment de stockage et des structures plus tardives, l'abondance des amphores contenant du vin et de l'huile (fig. 14), retrouvées dans les niveaux de surface, certes perturbés, et la diversité de leur origine : pour les importations occidentales, la Sicile, la Tripolitaine et la Proconsulaire ; pour les orientales, la côte ouest de l'Anatolie, la Pamphylie, Cnide, la Crète, Gaza ; en ce qui concerne les productions égyptiennes, la Maréotide et le Delta occidental. Pour la plupart, elles sont datées du IIe au IVe s., plus rarement des Ve-VIe s., ce qui correspond à la phase d'occupation la plus tardive du secteur, qu'attestent les seuls témoignages céramiques. Une étroite corrélation entre le bâtiment, les restes végétaux qu'il contient et les conteneurs découverts à ses abords, s'impose et permet de mesurer l'inscription pérenne de Bouto dans les réseaux d'échanges deltaïques, mais aussi de réaffirmer la place de cette ville dans la chaîne de distribution des produits alimentaires importés.

La découverte d'un ostracon grec, fait rare dans le delta, et la traduction des quatre lignes du texte qu'en propose J.-L. Fournet et que l'écriture autorise à dater de la fin du IIe-début du IIIe s., nous renseignent sur l'existence d'un système de transport des marchandises relativement régulier. Ce texte indique l'un des modes d'acheminement traditionnel de produits contenus en amphores, caractéristique du réseau de communications terrestres, correspondant sans doute à la dernière étape d'un trajet plus ou moins long que l'on peut restituer depuis les régions productrices de Méditerranée orientale et occidentale ou de l'ouest du Delta. À partir du point de réception des marchandises, sans doute Alexandrie puis les ports fluviaux de l'intérieur, Schédia ou Naucratis sur la branche de Canope, ou par la branche de Rosette, le transport ânier constituait sans doute le dernier maillon d'un commerce fortement segmenté, constitué de relais, depuis une voie principale d'eau, vers la cité consommatrice et probablement redistributrice[73].

73 Voir LE BOURSICAUD 2018, pour une présentation préliminaire des espaces de redistribution.

© IFAO 2025 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

L'activité de stockage alimentaire ainsi que la quantité non négligeable des importations amphoriques constituent donc un témoin majeur de l'inscription de Bouto dans le commerce de moyenne et longue distance, alimenté par des ressources agricoles locales, de l'époque impériale à la période byzantine.

ANNEXE

À propos de quelques fragments de meules glanés sur le site de Bouto

G. Lecuyot

La découverte dans le secteur P18 d'un grenier à grains (un *thesauros*) a été l'occasion de se pencher sur des fragments de meules retrouvés au cours d'un nettoyage de surface à la limite ouest des fouilles de l'ensemble balnéaire du secteur P10 (fig. 1), mais aussi sur ceux, nombreux, gisant en surface sur l'ensemble du kôm A[74].

Ces fragments montrent que différents types de meules ont été utilisés sur le site. Aux meules domestiques traditionnelles s'ajoutent des types plus originaux, sans doute importés du monde égéen[75], à partir de l'époque hellénistique : meules à trémie d'Olynthe[76] et fragments de moulins déliens en basalte[77].

On trouve sur le site des parties de meules traditionnelles très simples comprenant une pierre souvent juste épannelée, principalement en quartzite[78], avec la surface supérieure plane, correspondant au travail manuel du va-et-vient d'une molette, mais aussi des pièces de meules rotatives[79] qui témoignent d'une avancée technologique qu'on peut situer suivant les régions entre le Ve et le IIIe s. av. J.-C. : elle marque le passage « du mouvement rectiligne alternatif au mouvement circulaire »[80].

Le type à trémie en basalte, souvent qualifié de meule d'Olynthe, est constitué à la partie inférieure, dormante, d'une plaque rectangulaire striée et, à la partie supérieure, courante, d'un bloc possédant une trémie destinée à recevoir le grain à moudre, avec aussi un fragment de trémie en granit rose[81]. Il serait apparu au début du Ve s. av. J.-C. et a été largement diffusé dans le monde méditerranéen, en Égypte et même au-delà, jusqu'en Asie Centrale[82]. Son fonctionnement a été imaginé de deux façons, dans un mouvement tantôt de va-et-vient d'avant

74 Le catalogage et l'étude des divers fragments provenant du site sont en cours.

75 Pour les différents types de meules dans le monde méditerranéen, voir Alonso, Frankel 2017.

76 À Karanis, Husselman 1979, p. 53, pl. 89-90, qualifie ces meules de « Theban mill », voir aussi, pour d'autres attestations, R. Frankel 2003, p. 3, sites 4 à 10 (Naukratis, Defenneh, Nebesheh, Tanis, Dimeh, Fayoum, Ehnasya).

77 On trouve un peu de basalte en Égypte dans le Gebel Qatrani.

78 Pour un exemple retrouvé dans le secteur P2, voir Ballet, Béguin, Lecuyot, Schmitt 2019, p. 148, pl. 28d. À propos des meules, D. Meeks 2018, p. 73, écrit : « Elle peut être en quartzite rouge (plus exactement en grès silicifié). Or, les mots qui désignent la meule (*bénout*) et le quartzite (*bénout*) sont étroitement apparentés. Le quartzite était donc considéré comme la pierre à meule par excellence. »

79 Notons la présence d'une partie supérieure (le *catillus*) rayonné en basalte, la partie inférieure étant la *meta*.

80 Nicholson, Shaw 2000, p. 560. Pour les meules rotatives en Égypte, voir Meeks 1997.

81 Dimensions : 20 × env. 36, ép. max. 20 cm. Voir Wefers, Mangartz 2014, p. 83-96.

82 Pour des exemples à Aï Khanoum, voir Francfort 1984, p. 86-87, tabl. 50, pl. 30.a, XXXVIII.IV.

© IFAO 2025 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

en arrière[83], tantôt de va-et-vient sur une trajectoire suivant cette fois un quart de cercle[84]. L'habillage des surfaces actives est composé de stries verticales et/ou obliques. Les deux plaques les mieux conservées proviennent du secteur P10 et mesurent 40 × 32-37, ép. 4,5-5,5 cm.

Les moulins déliens dont l'invention est légèrement plus tardive, fin du ve s. av. J.-C., sont aussi réalisés dans la même pierre volcanique noirâtre. Ils sont fabriqués avec des pièces détachées et assemblées, comprenant une partie fixe évasée, la partie dormante, à l'intérieur de laquelle prend place une partie tournante en tronc de cône. Cette dernière est constituée de tranches juxtaposées et fixées à un axe[85], les deux surfaces en contact pouvant être ou non striées[86]. Ce type de moulin est déjà attesté sur le sol égyptien à Clysma Qolzoum[87] et à Karanis[88] ; sur ce dernier site, un moulin complet a été mis au jour dans une couche datée de la première moitié du 1er s. apr. J.-C.

Bibliographie

Sources anciennes

Hérodote, *Histoires* II

Hérodote, *Histoires*, livre II : *L'Égypte*, P.-E. Legrand (éd.), Paris, 1997.

Strabon, *Géographie* XVII.1

Strabon, *Géographie*, livre XVII, 1re partie : *L'Égypte et l'Éthiopie nilotique*, B. Laudenbach (éd.), Paris, 2015.

Suétone, *Vie de Claude*

Suétone, *Vie des douze Césars*, Tome II : *Tibère, Caligula, Claude, Néron*, H. Ailloud (éd.), Paris, 2018.

Études

ALONSO, FRANKEL 2017

N. Alonso, R. Frankel, « A Survey of Ancient Grain Milling Systems in the Mediterranean », *in* O. Buchsenschutz, S. Lepareux Couturier, G. Fronteau (dir.), *Les meules du Néolithique à l'époque médiévale : technique, culture, diffusion, Actes du 2e colloque du Groupe Meule, Reims, du 15 au 17 mai 2014*, RAE 43e suppl., Dijon, 2017, p. 461-478.

BALLET 2018

P. Ballet, « De "Pé" et "Dep" à Bouto, le destin tardif d'une grande métropole religieuse du Delta », *Bulletin de la SFAC (2016-2017)*, *RevArch* 2018/1, p. 125-136.

83 Pour une restitution du mécanisme de fonctionnement d'une meule à trémie, voir par exemple CHAUSSERIE- LAPREE 1998, p. 229-230, fig. 17.

84 Fonctionnement inspiré à K. Kourouniotes en 1917 par une représentation sur un bol mégarien, voir par exemple FRANKEL 2003, p. 6, fig. 2-3.

85 Dans la mortaise d'un fragment, reste d'un morceau d'attache en fer rouillé.

86 Voir BRUNET 1997 ; PEACOCK 2013. Pour une restitution d'un moulin délien d'après l'étude de fragments retrouvés en Sicile, à Mégara Hyblaea, voir CHAIGNEAU 2017, p. 443-444, fig. 6.

87 BRUYÈRE 1966, p. 61, pl. XXII B.

88 HUSSELMAN 1979, p. 54, pl. 92 a ; PEACOCK 2013, p. 157, fig. 3.

© IFAO 2025 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

Ballet, Mazou 2018
P. Ballet, L. Mazou, « Buto II : The Late Period », *EgArch* 53, 2018, p. 33-36.
Ballet *et al.* 2009
P. Ballet, G. Lecuyot, G. Marouard, M. Pithon, « Les ateliers et la ville de la fin de la Basse Époque à l'Antiquité tardive » *in* U. Hartung *et al.*, « Tell el-Fara'in – Buto. 10. Vorbericht », *MDAIK* 65, 2009 [2011], p. 133-158.
Ballet *et al.* 2011
P. Ballet, G. Lecuyot, G. Marouard, M. Pithon, B. Redon, « Et la Bouto tardive ? », *BIFAO* 111, 2011, p. 75-100.
Ballet, Béguin, Lecuyot, Schmitt 2019
P. Ballet, F. Béguin, G. Lecuyot, A. Schmitt, avec la collaboration de D. Dixneuf, Å. Engsheden, M. Evina, P. Georges, T. Herbich, V. Le Provost, M.-D. Nenna, K. et G. Şenol, *Recherches sur les ateliers romains de Bouto. Prospections et sondages (2001-2006), Bouto VI*, AV 110, Le Caire, 2019.
Barakat, Baum 1992
A.N. Barakat, N. Baum, *La végétation antique de Douch. Une approche macro-botanique*, DFIFAO 27, Le Caire, 1992.
Bats 2017a
A. Bats (éd.), *Les céréales dans le monde antique. Regards croisés sur les stratégies de gestion des cultures, de leur stockage et de leurs modes de consommation*, *NeHet* 5, 2017.
Bats 2017b
A. Bats, « Le stockage des céréales dans l'Égypte pharaonique. Aspects techniques et stratégies économiques » *in* Bats 2017a, p. 157-177.
Bravard *et al.* 2016
J.-P. Bravard, A. Mostafa, P. Davoli, K.A. Adelsberger, P. Ballet, R. Garcier, L. Calcagnile, G. Quarta, « Construction and Deflation of Irrigation Soils from Pharaonic to Roman Period at Amheida (*Trimithis*), Dakhla Oasis, Egyptian Western Desert », *Géomorphologie* 22/3, 2016, p. 305-324 (http://geomorphologie.revues.org/11479, consulté le 22 oct. 2019).
Bravard *et al.* sous presse
J.-P. Bravard, A. Mostafa, R. Garcier, G. Tallet, P. Ballet, « Rise and fall of an Egyptian Oasis : Artesian Flow, Irrigation Soils and Historical Agricultural Development in El-Deir, Kharga Basin (Western Desert of Egypt) », *Geoarchaeology* (sous presse).
Brun 2004
J.-P. Brun, *Archéologie du vin et de l'huile dans l'Empire romain*, Paris, 2004.
Brun 2006
J.-P. Brun, « Typologie de la céramique : un aperçu » *in* H. Cuvigny (dir.), *La route de Myos Hormos. L'armée romaine dans le désert Oriental*, 2, FIFAO 48/2, Le Caire, 2006 (2e éd.), p. 503-512.
Brunet 1997
M. Brunet, « Le moulin délien » *in* D. Meeks, D. Garcia (éd), *Techniques et économie antiques et médiévales : le temps de l'innovation*, *Actes du Colloque d'Aix-en-Provence, mai 1996*, *Travaux du Centre Camille Jullian* 21, Collection Archéologie aujourd'hui, 1997, p. 29-38.
Bruyère 1966
B. Bruyère, *Fouilles de Clysma-Qolzoum (Suez) 1930-1932*, FIFAO 27, Le Caire, 1966.
Calderini 1975
A. Calderini, *Thesauroi : Ricerche di topografia e di storia della pubblica amministrazione nell'Egitto greco-romano*, Milan, 1975.
Carre 2011
M.-B. Carre, « Les réseaux d'entrepôts dans le monde romain » *in* J. Arce et B. Goffaux (dir.), *Horrea d'Hispanie et de la Méditerranée romaine*, CCV 125, Madrid, 2011, p. 23-39.
Chaigneau 2017
C. Chaigneau, « Le moulin "délien" : l'apport d'un nouveau corpus » *in* O. Buchsenschutz, S. Lepareux Couturier, G. Fronteau (dir.), *Les meules du Néolithique à l'époque médiévale : technique, culture, diffusion, Actes du 2e colloque du Groupe Meule, Reims, du 15 au 17 mai 2014, RAE* 43e suppl., 2017, p. 439-447.

© IFAO 2025 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

CHANTRAINE 1983-1984
P. Chantraine, *Dictionnaire étymologique de la langue grecque : histoire des mots*, Paris, 1983-1984.
CHAUSSERIE-LAPREE 1998
J. Chausserie-Laprée, « Les meules des habitats protohistoriques de Martigues » *in* Entremont et les Salyens. Actes du colloque d'Aix-en-Provence 5-6 avril 1996, *DAM* 21, 1998, p. 211-235.
Checklist
Checklist of Editions of Greek, Latin, Demotic, and Coptic Papyri, Ostraca, and Tablets, base de données en ligne, http://papyri.info/docs/, consulté le 22 oct. 2019. checklist.
DUBOULOZ 2008
J. Dubouloz, « Propriété et exploitation des entrepôts à Rome et en Italie », *MEFRA* 120/2, 2008, p. 277-294.
FRANCE 2008
J. France, « Les personnels et la gestion des entrepôts impériaux dans le monde romain », *REA* 110/2, 2008, p. 483-507.
FRANCFORT 1984
H.-P. Francfort, *Le sanctuaire du temple à niches indentées* 2. *Les trouvailles*, *Fouilles d'Aï Khanoum* III, MDAFA 27, Paris, 1984.
FRANKEL 2003
R. Frankel, « The Olynthus Mill, Its Origin and Diffusion : Typology and Distribution », *AJA* 107/1, 2003, p. 1-21.
GAST, SIGAUT 1979
M. Gast, F. Sigaut (éd.), *Les techniques de conservation des grains à long terme*, 3 vol., CNRS, Marseille, 1979.
GERACI 2008
G. Geraci, « Granai nell'Egitto ellenistico e romano : problemi tipoogici, lessicali, funzionali e metodologici », *MEFRA* 120/2, 2008, p. 307-322.
GONIS 2003
N. Gonis (éd.), « Five Ostraca from Oxford », *ZPE* 144, 2003, p. 181-186.
GRIMAL 1999
N. Grimal, « Travaux de l'Institut français d'archéologie orientale en 1998-1999 », *BIFAO* 99, 1999, p. 447-566.
HABERMANN 1990
W. Habermann, « Statistische Datenanalyse an den Zolldokumenten des Arsinoites aus römischer Zeit. II », *MBAH* 9, 1990, p. 50-94.
HILLMANN 1981
G.C. Hillman, « Reconstructing Crop Husbandry Practices from Charred Remains of Crops » *in* R. Mercer (éd.), *Farming Practice in British Prehistory*, Edimbourg, 1981, p. 123-162.
HUITOREL 2017
G. Huitorel, « Stocker les céréales dans les établissements ruraux du nord de la Gaule à l'époque romaine. Essai d'identification des modes de stockage entre le Ier et le IVe siècle apr. J.-C. » *in* BATS 2017a, p. 217-238.
HUSSELMANN 1952
E.M. Husselmann, « The Granaries of Karanis », *TAPhA* 83, 1952, p. 56-73.
HUSSELMAN 1979
E.M. Husselman, *Karanis Excavations of the University of Michigan in Egypt 1928-1935 : Topography and Architecture. A Summary of the Reports of the Director, Enoch E. Peterson*, KMAS 5, Ann Arbor, 1979.
LE BOURSICAUD 2018
T. Le Boursicaud, « Espaces de redistribution de marchandises et mobiliers associés dans l'Égypte de la Basse Époque à l'Empire romain : pistes de réflexion » *in* P. Ballet, S. Lemaître, I. Bertrand (dir.), *De la Gaule à l'Orient méditerranéen. Fonctions et statuts des mobiliers archéologiques dans leur contexte,* Archéologie et Culture, PUR/IFAO, Rennes, Le Caire, 2018, p. 271-278.
LECUYOT 2017
G. Lecuyot, « Une production de vaisselle commune dans le Delta occidental aux environs du IIIe siècle apr. J.-C. Marmites et autres récipients de Tell el- Fara'in/Bouto » *in* D. Dixneuf (éd.), *LRCW 5. Late Roman coarse wares, cooking wares and amphorae in the Mediterranean. Archaeology and archaeometry*, 2, EtudAlex 43, Le Caire, 2017, p. 901-908.

© IFAO 2025 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

LSJ
H.G. Liddell, R. Scott, H.S. Jones, *A Greek-English Lexicon*, Oxford, 1990.

Marouard 2002
G. Marouard, *Les structures de stockage d'époque gréco-romaine dans les villages du Fayoum : les exemples de Karanis et de Tebtynis*, mémoire de maîtrise, université de Poitiers, 2002.

Marouard *et al.* sous presse
G. Marouard, P. Ballet, J. Marchand, L. Mazou, M. Pesenti, A. Simony, « À la recherche de la Bouto tardive. Essai de modélisation du site de la Basse Époque au début de l'islam : les prospections et cartographies statistiques des *kôm* A et C de Tell el-Fara'in – Bouto », *MDAIK* 75, sous presse.

Mathieu 2000
B. Mathieu, « Travaux de l'Institut français d'archéologie orientale en 1999-2000 », *BIFAO* 100, 2000, p. 443-575.

Meeks 1997
D. Meeks, « Les meules rotatives en Égypte. Datation et usages » *in* D. Meeks, D. Garcia (éd.), *Techniques et économie antiques et médiévales : le temps de l'innovation. Colloque international (CNRS) Aix-en-Provence 21-23 mai 1996*, Paris, 1997, p. 20-28.

Meeks 2018
D. Meeks, *Les Égyptiens et leurs mythes. Appréhender un polythéisme*, Paris, 2018.

Nicholson, Shaw 2000
P.T. Nicholson, I. Shaw (éd.), *Ancient Egyptian Materials and Technology*, Cambridge, New York, Melbourne, 2000.

Peacock 2013
D. Peacock, « Segmented Mills in Classical Antiquity » *in* J. Poblome (éd.), *Exempli Gratia Sagalassos, Marc Waelkens and Interdisciplinary Archaeology*, Louvain, 2013, p. 153-164.

Pearl 1940
O.M. Pearl, « Caria Papyrologica », *TAPhA* 71, 1940, p. 372-390.

Rossi 2015
L. Rossi, « Entre *gentes* putéolitaines et élite alexandrine : étude des acteurs du commerce au long cours dans l'Égypte romaine » *in* N. Tran (éd.), *Marchands romains au long cours*, *CMA* 7, [en ligne] : https://mondesanciens.revues.org/1556, consulté le 22 oct. 2019.

Rossi 2016
L. Rossi, « *Horrea* et *granaria* à Pouzzoles (République – Haut-Empire) » *in* A.-F. Baroni *et al.* (éd.), *Échanger en Méditerranée. Acteurs, pratiques et normes dans les mondes anciens*, Rennes, 2016, p. 205-226.

Rossi (à paraître)
L. Rossi, « Entrepôts et commerce. Études de cas de l'Égypte hellénistique et romaine », *Cahiers du Centre Glotz*, à paraître.

Schubert 2005
P. Schubert, « BGU I 361 et P. Gen. inv. 69 : retour sur l'encre rouge », *APF* 51, 2005, p. 228-252.

Tassinari 2007
C. Tassinari, « Karanis e Bakchias : due città-granaio a confronto » *in* S. Pernigotti, M. Zecchi (éd.), *La terra, gli uomini e gli dei : il paesaggio agricolo nell'antico Egitto. Atti del secondo colloquio. Bologna 22-23 maggio 2006*, Imola, 2007, p. 27-44.

Téreygeol, Mazou 2019
F. Téreygeol, L. Mazou, « Les creusets métallurgiques de l'antiquité tardive à Bouto : une expérimentation autour de l'adaptation de l'objet et de son usage à la matière disponible » *in* G. Verly, F. Rademakers, F. Téreygeol (éd.), *Studies in experimental archaeometallurgy: methodological approaches from non-ferrous metallurgies*, Monographies Instrumentum 60, Montagnac, 2019, p. 165-179.

Van Der Veen 2007
M. Van Der Veen, « Formation Processes of Desiccated and Carbonized Plant Remains – the Identification of Routine Practice », *JAS* 34, nº 6, juin 2007, p. 968-990.

© IFAO 2025 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

VAN OSSEL 2011
P. Van Ossel, « Les cités de la Gaule pendant la seconde moitié du IIIe siècle. État des recherches et des questions » *in* R. Schatzmann, S. Martin-Kilcher (éd.), *L'Empire romain en mutation. Répercussions sur les villes dans la deuxième moitié du IIIe siècle*, Monique Mergoil, Montagnac, 2011, p. 9-22.

VIRLOUVET 1995
C. Virlouvet, « La consommation de céréales dans la Rome du Haut-Empire. Les difficultés d'une approche quantitative », *Histoire & Mesure* 10/3-4, 1995, p. 261-275.

VIRLOUVET 2000
C. Virlouvet, « Les denrées alimentaires dans les archives des Sulpicii de Pouzzoles », *Cahiers du Centre Gustave Glotz* 11, 2000, p. 131-149.

VIRLOUVET 2011
C. Virlouvet, « Les entrepôts dans le monde romain antique, formes et fonctions. Premières pistes pour un essai de typologie » *in* J. Arce, B. Goffaux (dir.), Horrea *d'Hispanie et de la Méditerranée romaine*, Madrid, 2011, p. 7-22.

WEFERS, MANGARTZ 2014
S. Wefers, F. Mangartz, « Millstones of Aswan Red Granite Found on The Island of Elephantine, Egypt », *AmS-Skrifter* 24, 2014, p. 83-96.

YOUTI 1976
H.C. Youtie, « O. Tait 1846 », *ZPE* 21, 1976, p. 29-30.

YOUTIE 1981
H.C. Youtie, *Scriptiunculae posteriores*, I, Bonn, 1981, p. 299-300.

© IFAO 2025 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

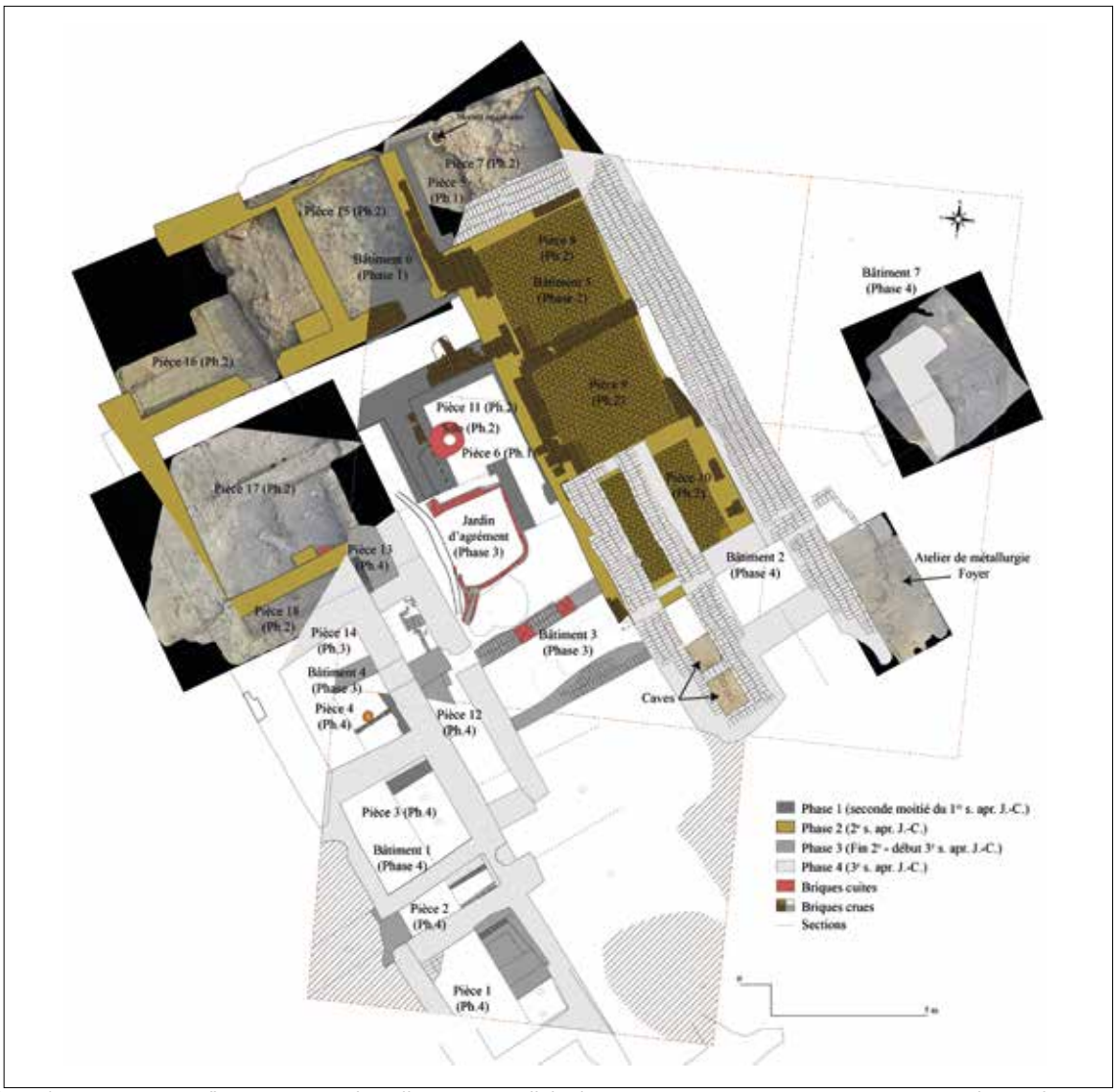
Réal. O. Onézime, Ifao, pour la version 2018, réactualisée

Fig. 1. Bouto. Carte du site et des secteurs fouillés par la Mission française de Bouto. Secteurs de fouilles récentes en orangé.

© IFAO 2025 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

Photo G. Pollin

Fig. 2. Bouto. Secteur P18. Vue générale vers le sud. Au premier plan, le bâtiment de stockage, phase 2.



Réal. L. Mazou

Fig. 3. P18, 2018. Plan de la moitié nord du secteur combinant relevés photogrammétriques et topographiques.

BIFAO 119 (2019), p. 225-257 Loïc Mazou, Pascale Ballet, Mennat-Allah El Dorry, Jean-Luc Fournet, Guy Lecuyot, Lucia Rossi
Un thesauros/grenier à Bouto. Approches préliminaires sur l'écosystème du site à l'époque impériale
© IFAO 2025 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

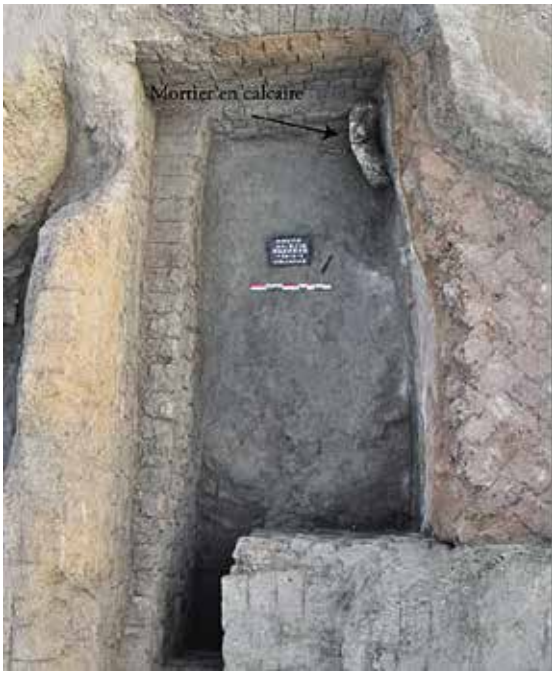


Photo L. Mazou

Photo G. Pollin

Fig. 4. P18, 2016. Phase 1, bâtiment 6, pièce 5. À gauche : Mortier en calcaire *in situ* ; à droite : céramique de type setier.

Photo L. Mazou

Fig. 5. P18, 2017. Phase 2, bâtiment 5, pièce 8. Escalier en briques crues et système de fermeture en bois.

© IFAO 2025 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

Photo L. Mazou

Fig. 6. P18, 2016. Phase 2, bâtiment 5, pièce 11. Silo.

Photo G. Pollin

Photo L. Mazou

Fig. 7. P18, 2016. Phase 2, bâtiment 5, pièce 10. À gauche : échantillon de grains de blé ; à droite : graines de ricin *in situ*.

© IFAO 2025 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

Photo L. Mazou

photo L. Mazou

Fig. 8. P18, 2017. Phase 2, bâtiment 5, pièce 10. À gauche : gourde en céramique et pilon en basalte ; à droite : restes d'huile de ricin.

Photo L. Mazou

Fig. 9. P18, 2017. Phase 2, bâtiment 5, pièce 8. Traces d'incendie.

© IFAO 2025 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

Photo L. Mazou

Fig. 10. P18, 2017. Phase 4, bâtiment 2. Espace de stockage comportant des amphores fichées à la verticale.

Photography M. El Dorry using a DinoLite

Fig. 11. Different elements of emmer wheat. From the left: **1.** Full spikelet with both grains still enclosed. **2.** Slightly broken spikelet showing how the two grains face one another inside the spikelet. Here, the hump on the back side (outer side) of the grain is clear, especially the one on the left. **3-4.** Two spikelets with a single grain, where one grain has fallen out. **5.** Top: clean grain, bottom spikelet without the grains. **6.** One part of the spikelet.

© IFAO 2025 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

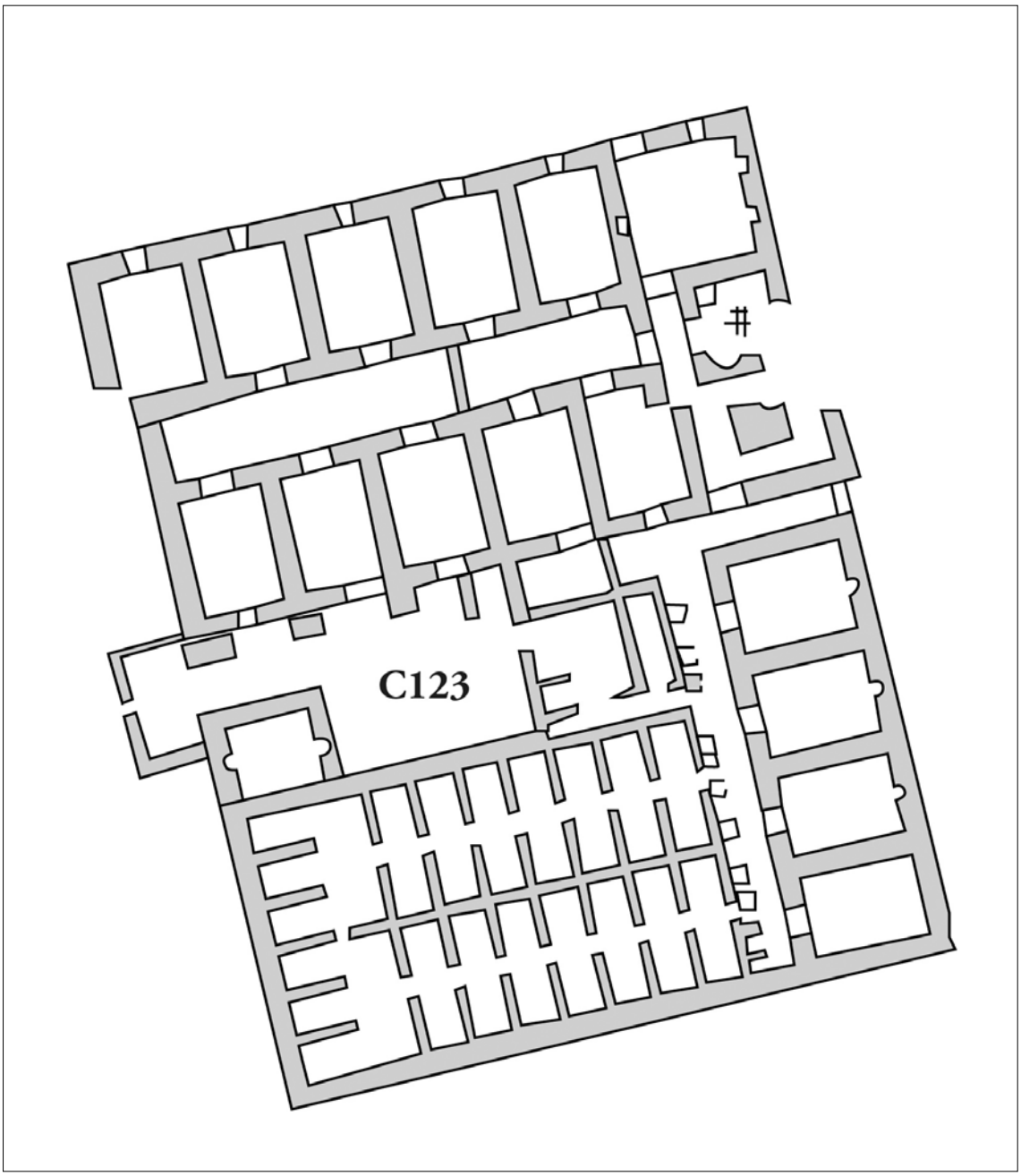
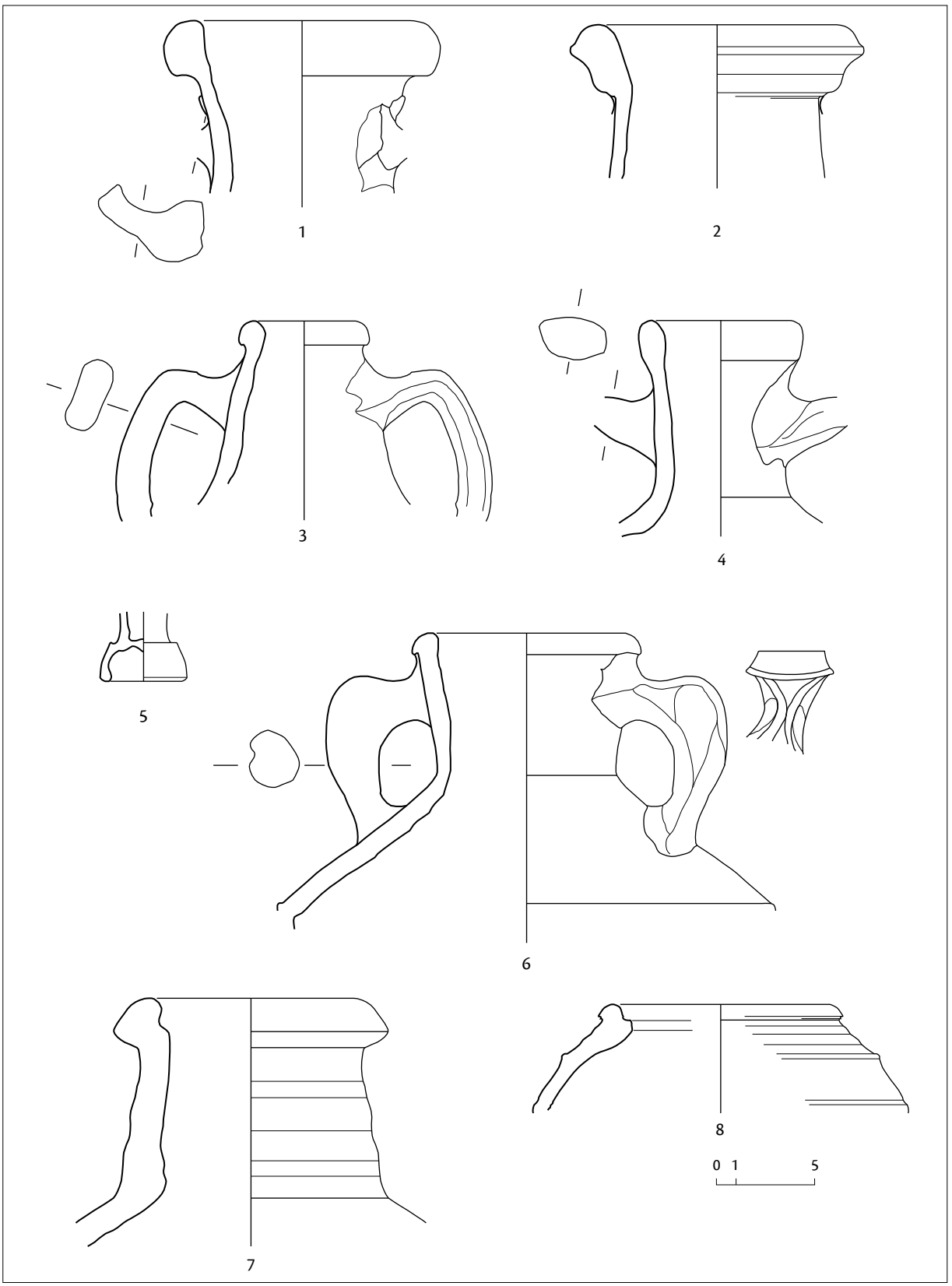


Fig. 13. Grenier C123, Karanis, Fayoum (d'après Husselmann 1952).

© IFAO 2025 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net



Dessin W. Abd el-Barry/Infographie M. Pesenti

Fig. 14. Amphores importées du secteur P18. **1.** P18/18201N.23. Amphore africaine, *spatheion,* ve s. ; **2.** P18/18201N.22. Amphore Tripolitaine III, seconde moitié du IIe au IVe s. ; **3.** P18/18201N.12. Amphore de Cnide tardive, milieu du IIe au IVe s. ; **4.** P18/18116.02. Amphore de Crète AC1, période augustéenne - milieu du IIIe s ; **5.** P18/18201N.13. Pied d'amphore : Proto-*Late Roman* 3 ou *Late Roman* 3 ? Littoral micrasiatique (Pergame à Éphèse), IIe-IVe s. ; **6.** P18/18201N.15. MAU XXVII-XXVIII, Cilicie, Chypre (?), IIe-IVe s. ; **7.** P18/18116.01, San Lorenzo 7, Est égéen, IIIe-Ve s. ; **8.** P18/18201N.20. Amphore de Gaza/LRA 4, type tardif, V^e-VIe s.

BIFAO 119 (2019), p. 225-257 Loïc Mazou, Pascale Ballet, Mehnat-Allah El Dorry, Jean-Luc Fournet, Guy Lecuyot, Lucia Rossi
Un thesauros/grenier à Bouto. Approches préliminaires sur l'écosystème du site à l'époque impériale
© IFAO 2025 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

Photo G. Lecuyot

Fig. 15. Bouto, fragments de meules en basalte retrouvés dans le secteur P10, avec une dalle et un fragment de plaque de meule (type d'Olynthe) et deux fragments courbes de parois de meule délienne.

© IFAO 2025 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

© IFAO 2025 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net