



HAL
open science

L'EAU DANS L'HABITAT

Yves Calvet, Bernard Geyer

► **To cite this version:**

Yves Calvet, Bernard Geyer. L'EAU DANS L'HABITAT. Ras Shamra - Ougarit III: le centre de la ville, III, pp.129-156, 1987, Ras Shamra - Ougarit. halshs-01567313

HAL Id: halshs-01567313

<https://shs.hal.science/halshs-01567313>

Submitted on 22 Jul 2017

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

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

L'EAU DANS L'HABITAT

Yves CALVET et Bernard GEYER

La fouille d'un ensemble de maisons, menée sur le tell de Ras Shamra durant les campagnes de 1979 à 1984, a mis au jour un ensemble de structures souterraines – puits, puisards ou silos – situées dans des maisons ou à l'extérieur de bâtiments à fonction artisanale ou d'habitat (fig. 1). La localisation et les caractéristiques de ces structures nous ont amenés à reposer le problème de l'eau dans une ville du Bronze récent, sous ses deux aspects d'approvisionnement et d'évacuation¹. Si l'évacuation des eaux usées dépend direc-

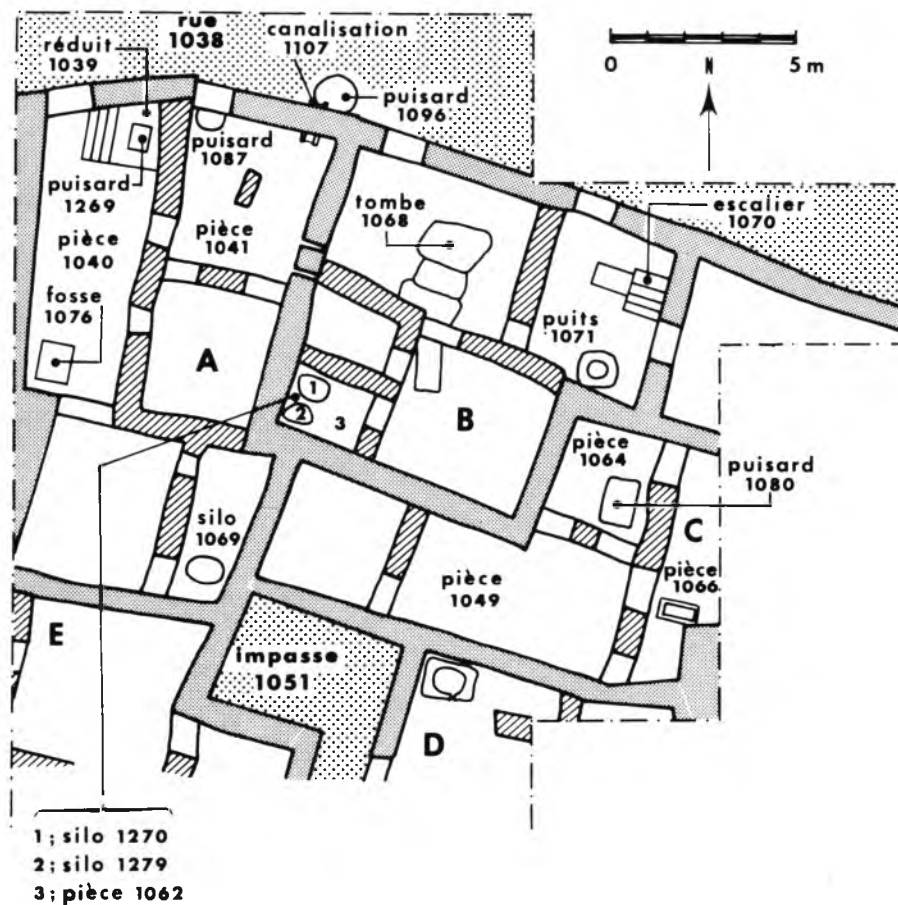


Fig. 1. Les maisons A, B et C (état 1984).

1. Voir Calvet 1981, p.34-38.

tement des aménagements réalisés par l'homme, l'approvisionnement en eau d'une cité est, avant tout, étroitement lié aux conditions climatiques, hydrologiques et hydrogéologiques de la région.

LE MILIEU NATUREL (Carte, p. 149)

Les conditions climatiques.

Le tell de Ras Shamra-Ougarit est situé sur la côte syrienne à un kilomètre environ de la baie de Minet el-Beida. La région bénéficie d'un climat méditerranéen typique, attesté par la douceur des températures, par l'existence d'une saison sèche estivale, par un nombre restreint de jours de précipitations.

Les reliefs qui barrent l'horizon à l'est de Ras Shamra et limitent la plaine côtière jouent un rôle important. Ils bloquent en grande partie les vents humides d'ouest sur le littoral, tout en empêchant l'arrivée des vents froids continentaux en hiver et des vents désertiques en été. Mais c'est bien entendu la proximité immédiate de la mer qui joue le rôle primordial. Elle entretient une humidité élevée : 67 %, en moyenne, d'humidité atmosphérique relative à Lattaquié² ; par son inertie, elle adoucit les températures (moyenne annuelle, 19,4°) et en limite les amplitudes (amplitude diurne moyenne de 7,5° ; amplitude annuelle moyenne de 15,8°) ; elle détermine durant la saison chaude estivale une brise de mer qui atténue la chaleur diurne.

Aussi les températures moyennes relevées à Lattaquié sont-elles douces en hiver (11,4° de moyenne en janvier, le mois le plus « froid »), assez élevées mais non excessives en été (27,2° en août, le mois le plus chaud), supérieures à 20° de mars à octobre. Des sautes soudaines peuvent toutefois se produire, notamment au printemps, par temps de *khamsin*, mais les effets en sont limités. La chaleur n'épargne pas toujours le littoral puisque Lattaquié compte 56,4 jours où la température maximale dépasse 30°, mais seulement 0,3 jour au delà de 35°. Ce sont en fait tous les extrêmes qui sont ainsi gommés par l'influence adoucissante de la mer. Le gel est très rare (0,2 jour par an) et la neige quasi-inconnue. L'influence de la mer se fait également sentir sur les précipitations qui sont relativement abondantes (835,8 mm en moyenne par an) et, somme toute, assez bien réparties dans l'année si l'on excepte l'été (4 mois secs, de juin à septembre, selon l'indice xéothermique : $P < 4 T$). Cette saison connaît une sécheresse climatique et biologique tempérée par une humidité atmosphérique très forte (maximum moyen de 73 % en juillet) et par quelques orages. La majeure partie des précipitations a lieu en hiver. La saison humide commence dès septembre et s'affirme surtout à partir du mois de novembre pour atteindre son maximum en décembre. Les pluies diminuent dès mars et mai annonce déjà la saison sèche. Comme dans toutes les régions méditerranéennes, les précipitations se produisent pendant un nombre de jours assez restreint (84,2 jours par an), leur intensité moyenne étant proche de 10 mm par jour de pluie. Ces intensités peuvent toutefois être plus élevées : 25 mm plus de 10 jours par an, 50 mm 2,2 jours par an, jusqu'à atteindre un maximum absolu de 127 mm (8 janvier 1974).

L'évaporation, facteur déterminant de la sécheresse biologique, est relativement faible et le déficit hydrique limité grâce à l'humidité atmosphérique élevée et à une nébulosité importante (de 2,6 à 3,4 octas en été). Ce fait joue un grand rôle en été pour les végétaux en

2. Les chiffres ayant rapport au climat concernent tous la ville de Lattaquié, distante d'une dizaine de kilomètres ; ils sont tirés de Traboulsi, 1981.

général et pour les cultures en particulier, puisque la dessiccation de la terre et le dessèchement des plantes sont ainsi, sinon empêchés, du moins limités. La région de Ras Shamra est fertile. A un climat favorable à la végétation viennent s'ajouter des sols aisément cultivables ainsi que les possibilités d'irrigation offertes par les nappes phréatiques et les cours d'eau.

Les conditions hydrologiques et hydrogéologiques.

– La situation actuelle : les cours d'eau et les nappes phréatiques sont à considérer en premier lieu, car ils permettent un apport supplémentaire d'eau aux cultures en été, mais aussi parce qu'ils fournissent l'eau douce nécessaire à toute agglomération.

Deux ruisseaux passent à proximité immédiate du tell : le nahr Chbayyeb au nord (long d'environ 11 km) et le nahr ad-Delbé au sud (long d'environ 8,7 km). Ils se rejoignent à l'ouest pour former le nahr al-Faydh (ou nahr el-Fidd, long de 0,5 km) qui se jette dans la baie de Minet el-Beida³. Ces cours d'eau, nés sur les pentes du plateau de Bahlouliyé, à quelques kilomètres à l'est de Ras Shamra, sont très courts et drainent une région d'environ 25 km² où la végétation naturelle et les sols ont beaucoup souffert de plusieurs millénaires d'occupation humaine. Ces faits, associés à des pentes marquées et au caractère méditerranéen du climat, déterminent des écoulements saisonniers et souvent violents, notamment en hiver ou lors de gros orages. Le régime des cours d'eau suit celui des précipitations. Ils coulent durant la saison des pluies et accusent une baisse de régime dès le printemps, période pendant laquelle les dernières pluies et les apports d'eau de la nappe superficielle (*cf.* ci-dessous) permettent un soutien des étiages. Ils sont à sec en été et le restent jusqu'aux premières pluies d'automne.

Ces ruisseaux ne peuvent donc, à eux seuls, suffire aux besoins de l'irrigation et à la fourniture d'eau potable. Les nappes phréatiques constituent une deuxième source d'apports, moins limitée dans le temps, mais plus difficile à exploiter. Jusqu'aux années soixante, seule l'eau de la nappe superficielle, contenue dans les formations marines ou littorales quaternaires et les calcaires de l'Éocène moyen, était utilisée. Son plancher est constitué par les couches marneuses de l'Éocène inférieur (*cf.* ci-dessous la stratigraphie relevée dans un des puits de la tranchée sud-acropole, *fig.* 2). Les nappes plus profondes nécessitant des forages et des pompes ne sont sollicitées régulièrement que depuis une vingtaine d'années ; la nappe superficielle, surexploitée et de faible débit, ne suffisait plus aux besoins toujours plus grands des cultures, qu'elles soient traditionnelles (tabac, céréales, olives) ou, surtout, maraîchères (agrumes, bananes, pêches, etc...). Cette surexploitation a eu pour effet non seulement l'assèchement de plus en plus précoce des cours d'eau, mais surtout le tarissement de sources phréatiques qui permettaient l'irrigation de vastes surfaces. Un exemple nous est fourni par la source Ain el-Borj, située au sud du tell et qui jaillissait autrefois à longueur d'année d'une fissure dans les calcaires affleurants. Elle est actuellement à sec dès la fin du printemps et traduit bien la conséquence des nombreux pompages.

– La situation passée : il est certes difficile et délicat de vouloir recréer, même sommairement, un environnement passé. Sans vouloir aller aussi loin, nous pouvons cependant avancer quelques hypothèses : les textes découverts à Ougarit et concernant les productions agricoles nous permettent d'établir quelques parallèles avec la situation actuelle. Les trois cultures qui, associées, font la spécificité et la richesse du domaine méditerranéen, l'olivier, la vigne et le blé (et plus généralement les céréales), sont dûment mentionnées

3. Nous reprenons ici les toponymes tels qu'ils apparaissent dans Saadé, 1979, p.36 (carte).

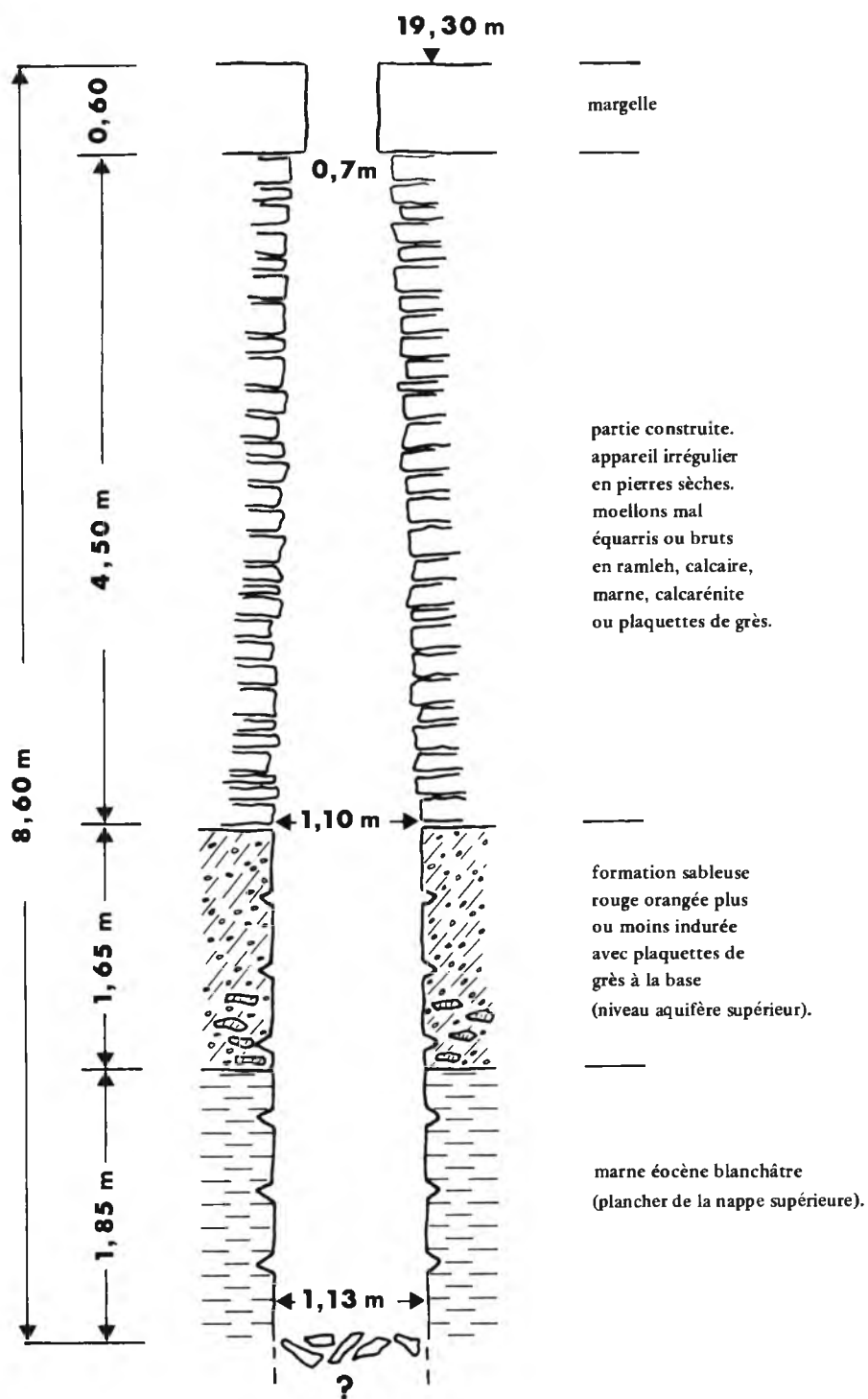


Fig. 2. Coupe schématique d'un puits de la tranchée sud-acropole.

dans les textes ougaritiques⁴. Le schéma qu'ils nous proposent est celui d'une campagne riche où coexistent l'olivier, la vigne, les jardins et des cultures diverses. Si les céréales ne semblent pas faire l'objet d'un commerce sauf cas exceptionnel (famine...), le vin et l'huile sont produits en quantité suffisante pour pouvoir être exportés notamment vers Chypre et l'Égypte. La région proche d'Ougarit est, comme de nos jours, surtout consacrée aux cultures irriguées, grâce aux sources pérennes et, sans doute, à des barrages et à des puits, tandis que la vallée du nahr el-Kébir est plutôt vouée aux cultures sèches. Ces quelques éléments, qu'il serait certes nécessaire d'analyser plus en détail, font inmanquablement référence à une ambiance dominée par les caractères méditerranéens du climat : un climat en définitive assez proche de l'actuel, à quelques nuances près. La distinction essentielle tient alors sans doute plus à des différences édaphiques et de végétation que climatiques. Une dégradation nettement moins avancée du couvert végétal naturel et des sols entretenait une plus grande humidité et limitait la période de tarissement des ruisseaux. La nappe superficielle, moins sollicitée par l'évaporation et surtout moins exploitée, pouvait fournir plus régulièrement de l'eau par l'intermédiaire des puits et assurait un soutien plus long aux étiages des cours d'eau. Gardons-nous de voir dans cette hypothèse très schématique des conditions hydrauliques idéales. La saison sèche était déjà une réalité et, si l'on peut lui supposer des conséquences moins contraignantes qu'actuellement, l'eau était sans aucun doute une denrée précieuse que l'on évitait soigneusement de gaspiller en été.

LE CYCLE DE L'EAU DOMESTIQUE A OUGARIT

Nous prendrons ici, à titre d'exemple, le cas de trois maisons ouvrant au nord sur une même rue (rue 1038) et situées dans un quartier d'habitation du centre de la ville du Bronze récent⁵(Fig. 1). Fouillé depuis 1978, ce quartier est typique de l'urbanisme d'Ougarit⁶. L'analyse de certains aménagements, qui apparaissent en relation avec l'eau, permet de préciser le rôle de ce que l'on appelle communément, et parfois mal à propos, puits, puisard, fosse, citerne...

L'approvisionnement en eau.

Des puits qui permettent de tirer l'eau directement de la nappe, des animaux de trait ou des hommes qui apportent l'eau prélevée dans les cours d'eau : tels sont, sans doute, les deux modes d'approvisionnement les plus courants dans la métropole cananéenne du Bronze récent⁷. Certes, des citernes pouvaient servir à recueillir les eaux de pluie, mais elles ne sont attestées, à Ougarit, que dans des palais ou dans des maisons de grande importance⁸ et ne pouvaient avoir cette fonction collectrice que pendant la saison humide ou lors des rares orages d'été. Elles servaient sans doute plutôt de contenants pour les eaux tirées des puits ou apportées des ruisseaux. L'ingéniosité des habitants d'Ougarit au Bronze récent apparaît dans certains systèmes de récupération des eaux pluviales. Un exemple significatif est celui de l'îlot VI de la tranchée ville-sud : des conduites verticales en terre cuite, dont les traces subsistent encore par endroits, descendent des toits en terrasse de la maison et drainent l'eau vers le puits par un système de canalisations⁹.

4. Pour des textes ougaritiques mentionnant la vigne, la fabrication, la distribution et l'exportation du vin, voir *PRU* II, n° 84-91 ; pour la farine, *PRU* II, n°91-93 ; pour l'huile d'olive, *PRU* II, n° 94-96, et *Ugaritica* V, p.80-83. Il semble que les presses à huile aient été nombreux dans la ville même d'Ougarit, voir à ce propos la contribution d'O. Callot dans ce volume.

5. Rapports préliminaires sur cette fouille : Yon *et al.*, 1982 ; Yon *et al.*, 1983.

6. Yon, à paraître. Pour les maisons A et B, voir *supra* l'étude de M. Yon, P. Lombard et M. Renisio.

7. Calvet 1981, p.34-35.

8. Calvet 1981, p.35.

9. Callot, 1983, p.31-35.

– Les puits : dans ce quartier du centre de la ville, le chemin menant à l'eau des ruisseaux est relativement long et l'approvisionnement devait être assuré avant tout par des puits. Le secteur qui nous intéresse ici en comporte un qui n'a pas encore été fouillé, pour des raisons matérielles (*fig. 13*). Ce puits (1071), circulaire, est pourvu d'une margelle monolithique et grossièrement carrée (*pl. 1 a*), munie d'un orifice arrondi (diamètre, 0,55 m). Il est situé dans une vaste demeure (maison B), qui n'est pas encore dégagée en totalité ; sa position, relativement centrale, facilitait la distribution de l'eau vers les différentes pièces (*fig. 1*). La forme, toujours circulaire, des puits du site était dictée par la nature peu cohérente des terrains traversés (couches archéologiques) et par leur profondeur. Une estimation effectuée par rapport à d'autres puits du tell nous permet d'avancer une hauteur d'au moins 8 à 10 mètres. La construction, généralement peu soignée hormis l'attention portée à cette forme circulaire nécessaire à la bonne tenue des parois, est en pierres sèches montées en appareil irrégulier.

Sur le tell, un seul de ces puits est suffisamment dégagé pour permettre une description partielle. Situé dans la tranchée sud-acropole, au sud-est du tell, il était fermé d'une dalle qui a longtemps empêché son remblaiement. Depuis son ouverture, dans les années soixante, pierres et terre en ont comblé le fond sur une hauteur impossible à préciser. Dans l'état actuel, sa profondeur est de 8,60 m, à partir du haut de la margelle (altitude absolue 19,30 m). D'un diamètre de 0,70 m sous cette margelle, il s'évase quelque peu vers le bas où, bien arrondi, il atteint 1,13 m. Du haut vers le bas, le puits se présente comme suit (*fig. 2*). Sur 4,50 m, c'est-à-dire sur ce qui correspond sans doute à la hauteur du tell à cet endroit, il est construit en pierres sèches, montées en appareil irrégulier. Le puits est ensuite foré sur 1,65 m dans une formation sableuse littorale plus ou moins indurée, contenant des blocs de sable agrégés, avant de s'enfoncer sur au moins 1,85 m dans des marnes qui constituaient le plancher d'un premier niveau phréatique. Marnes et formation littorale sont creusées, à intervalles réguliers de 0,50 m, d'encoches disposées symétriquement dans la paroi et qui permettaient de remonter aisément jusqu'à la partie construite du puits, où les pierres irrégulièrement appareillées offraient des prises suffisantes. Le puits s'enfonce dans les marnes pour atteindre un deuxième niveau phréatique encore inexploré pour l'instant.

– Les cours d'eau : bien qu'ils aient sans doute peu servi à l'alimentation en eau des maisons ordinaires, il est nécessaire de souligner quelques aspects du régime et des aménagements hydrauliques que l'on peut trouver sur les cours d'eau. Nous avons déjà mentionné le caractère saisonnier et parfois violent des écoulements. Les débits peuvent être importants, mais sont toujours limités dans le temps, restreints à la saison humide ou aux périodes de gros orages estivaux. Ce fait a amené les hommes, au cours du 20^e siècle, à aménager sur les cours d'eau des barrages-ponts, qui permettent d'arrêter les eaux et de créer des retenues dans lesquelles il est alors aisé d'établir des pompes. Nous avons pu observer un tel aménagement, au nord du tell, sur le nahr Chbayyeb (*fig. 3*). Le lit du ruisseau est barré par un « pont » à deux arches, long de 7 m et large de 2 m, construit en blocs équarris et bien appareillés de *ramleh*, et appuyé, au moins sur la rive nord, contre une calcarénite très dure formant la berge. Les arches pouvaient être partiellement fermées par des planches ou des poutrelles qui retenaient les eaux. Cet ouvrage est aujourd'hui abandonné ; une vieille porte a remplacé la boiserie disparue. Ce type d'aménagement a une efficacité certaine. Il est, de plus, assez facile à mettre en œuvre dans un pays où la pierre ne manque pas. C'étaient peut-être de tels barrages qui permettaient aux habitants d'Ougarit de se procurer plus facilement l'eau dont ils avaient besoin, notamment en été après les orages. C'est en tout cas dans ce sens qu'il nous faudra orienter les recherches sur le terrain, même si le pouvoir érosif élevé de ces ruisseaux rend aléatoire la conservation de tels vestiges.



Fig. 3. Pont-barrage sur le nahr Chbayyeb.

L'évacuation des eaux.

On peut se débarrasser des eaux usées ou pluviales de diverses façons. La plus simple consiste à les déverser dans les rues, mais, outre le manque d'hygiène d'un tel système, il apporte une constante humidité, de la boue, et rend difficile la circulation dans des artères le plus souvent étroites et non pavées. En outre, la pente du terrain fait que certaines maisons (notamment les maisons A et B étudiées ici) sont en contrebas de la rue. Pour pallier ces inconvénients, il fallait évacuer l'eau soit par un système d'égouts, dont un exemplaire draine les eaux usées de la région du Palais, dans la partie occidentale de la ville¹⁰, soit en creusant des puisards. C'est cette dernière solution qui a été très généralement retenue et qui nous intéresse ici.

Avant d'étudier leur répartition et de discuter du danger de pollution qu'ils engendraient du fait de la proximité des puits, nous allons décrire les puisards dégagés lors des campagnes de 1981 et de 1984 dans les maisons nord du chantier A.

Les puisards :

– Le puisard 1269 de la maison A (fig. 4, 5 et 6) se trouve dans un petit réduit (1039) de forme trapézoïdale (longueur 1,43 m/1,20 m ; largeur 0,92 m/1,07 m), situé sous un escalier placé dans l'angle nord-est de la pièce 1040 ; il est partiellement fermé au sud par un muret de trois pierres dressées, qui ne laissait comme seuil qu'un espace étroit. De la pièce 1040, on accédait au réduit de plain-pied, du moins dans l'état final de la maison. Comblé, le puisard disparaissait alors sous des dalles de pierre et n'était plus en fonction, ainsi que l'indique un socle de jarre posé à plat, dans l'angle sud-ouest, sur une des dalles condamnant le puisard.

Dans un état antérieur, ce petit local servait de latrines et était en grande partie masqué par un muret. Le seuil est constitué d'un bloc de calcaire (1,15 x 0,50 x 0,70 m) supportant le muret et placé de façon à être en surplomb de 0,20 m au-dessus du puisard, pour réduire

10. Calvet, 1981, p.38.



*Fig. 4. Le puisard 1269 sous les latrines 1039.
A gauche, la rue 1038. Vue prise vers l'est.*



Fig. 5. Le puisard 1269, détail de l'ouverture.

l'espace ouvert. Un ressaut, taillé sur la face nord de ce bloc, permettait de poser et de caler une ou plusieurs planches pour fermer le puisard. Ce mode de couverture, facile à déplacer, limitait la propagation des odeurs et facilitait d'éventuelles vidanges. De forme rectangulaire (pour les caractéristiques, voir le *tableau 1*), le puisard est construit en pierres sèches, montées en assises irrégulières. La fouille du remplissage a révélé, sur toute la hauteur (1,90 m), une terre très sableuse de teinte grisâtre, contenant de la pierraille éparsée, de nombreux tessons, des fragments d'os et de lames de silex retouchées. La seule variation

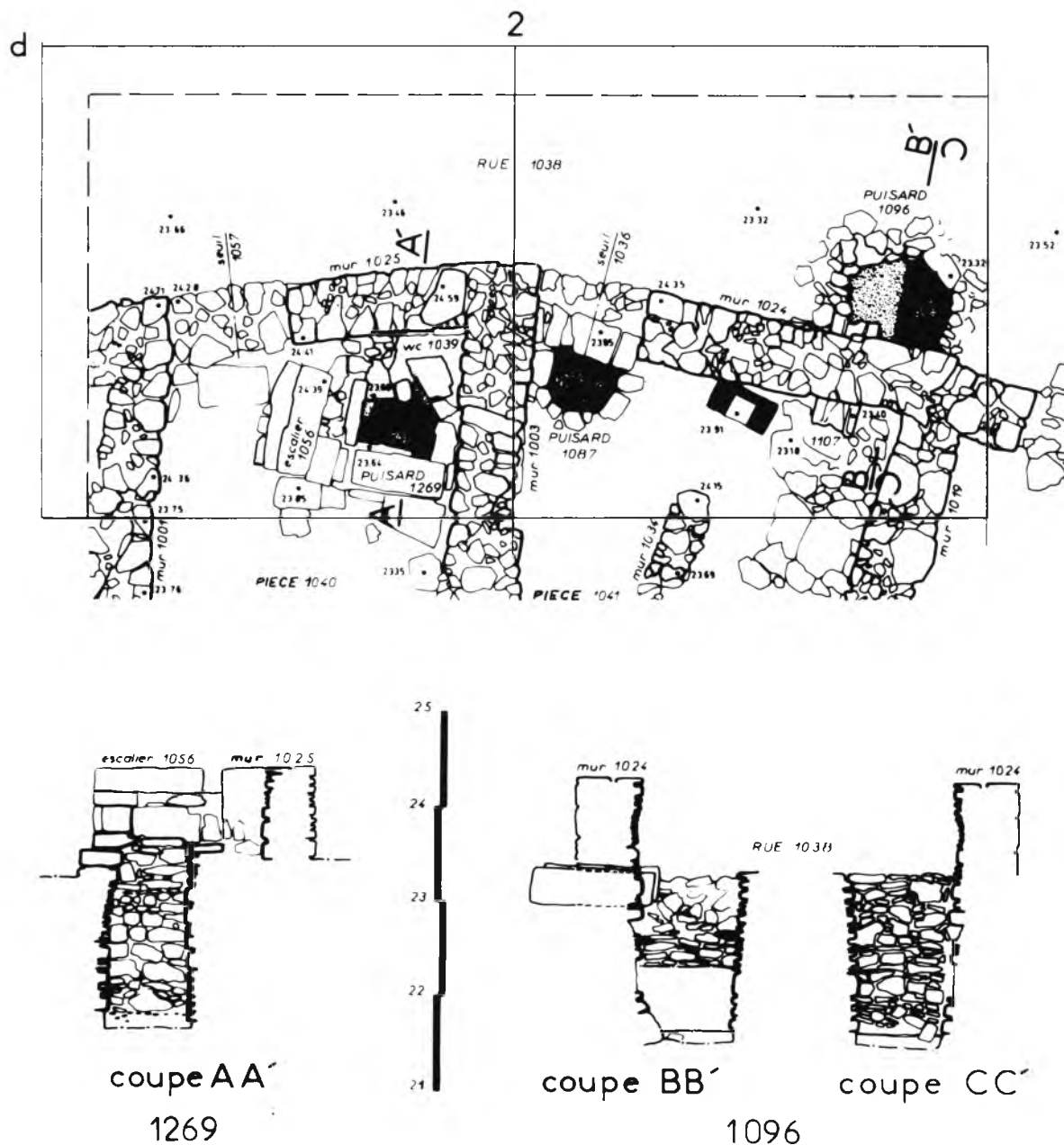


Fig. 6. Les puisards 1269, 1087 et 1096 (avec les coupes de 1269 et 1096).

notable consiste dans la présence, entre 1,50 m et 1,80 m, de fragments de céramique plus nombreux et plus gros, dont un petit vase mycénien. L'homogénéité du remplissage et sa texture très sableuse, l'abondance du matériel, notamment céramique, et la couverture ultérieure de dalles calcaires sembleraient indiquer un comblement volontaire de ce puisard.

Au fond du puisard, où aucun aménagement particulier n'est perceptible, la couleur de la terre ne varie guère ; sa cohérence est beaucoup plus grande. La texture y est plus fine, la terre est marquée de nombreuses traces d'oxydes de fer et de manganèse, très nettes également sur les seuls tessons retrouvés à cette profondeur. Sous le niveau de la dernière

assise, la terre, fouillée sur 0,20 m, s'est révélée beaucoup plus compacte, sans doute colmatée par les déchets qui s'y sont accumulés pendant la période de fonctionnement des latrines.

Le puisard 1269 était rempli d'un mélange de terre, de fragments de céramique, de déchets divers, datant pratiquement tous du moment où le puisard ne servait plus à contenir les eaux usées des latrines, c'est-à-dire après leur désaffectation. Le remplissage a pu se faire en quatre phases (*pl. II, III et IV*) :

Phase 1 : partie inférieure de - 2,00 m à - 1,85 m, pauvre en matériel, datant d'une époque où l'on utilisait encore le puisard pour évacuer les eaux usées des latrines. On y a trouvé deux fragments de silex (une pointe R 84 1232 et un fragment de lame R 84 1233), un jeton taillé dans un tesson (R 84 1231), deux fragments de céramique locale (R 84 1228 et 1229) et un tesson de vase fermé *Mycénien III B*.

Phase 2 : la partie située entre - 1,85 m et - 1,50 m a été la plus riche en matériel. Lorsque le puisard fut désaffecté, il fut rempli de détritiques divers, chronologiquement assez homogènes. Il s'agissait surtout de tessons, mais aussi de pièces d'outillage lithique et de restes de faune. La céramique importée consistait principalement en bols à lait chypriotes (R 84 1195, 1196, 1197 à 1202, 1215) et en fragments de vases *Mycénien III B* (R 84 1178, 1203 ; flacon R 84 1183). La céramique locale était abondamment représentée : bol caréné (R 84 1187), cruches (R 84 1204, 1216, cette dernière présentant une bouche pincée), jarres (R 84 1184, 1185, 1186). On y a trouvé également un murex (R 84 1224), un coquillage réutilisé en pendentif (R 84 1211), trois petits coquillages percés volontairement (R 84 1227 a,b,c) et une corne d'animal, sans doute de chèvre (R 84 1225). Tout ce remplissage semble avoir été effectué en une fois et volontairement, lorsque l'on a désaffecté les latrines.

Phase 3 : de - 1,50 m à - 1,05 m, le matériel est moins abondant. Les tessons de céramique importée y sont plus rares : un fragment de bol à lait chypriote, pas de tessons mycéniens. La céramique locale est présente sous la forme de fragments de jarre (R 84 1175) et d'un jeton taillé dans un tesson (R 84 1164). L'outillage lithique se compose de quelques fragments de silex et d'un broyeur en basalte.

Phase 4 : il s'agit, de - 1,05 m à 0 m d'une sorte de bourrage, destiné à obstruer complètement le puisard, qui fut alors recouvert de dalles de pierres. La proportion de céramique chypriote y est plus abondante : bols à lait (R 84 1018, 1037, 1061), vase *Base-Ring* (R 84 1019), *Red-on-black* chypriote (R 84 1021). La céramique mycénienne en est totalement absente. Les fragments de poterie locale sont relativement nombreux, mais atypiques ; on notera seulement un jeton taillé dans un tesson (R 84 1022). L'outillage lithique se compose principalement de fragments de silex (27 pièces). Les restes osseux, qui ne sont pas rares, portent des traces de découpe.

- Le puisard 1096 se trouve dans la rue 1038, accolé à la maison A (*fig. 6 et 7*). Ce puisard est creusé dans la rue qui longe au nord le quartier en cours de fouille¹¹. Il était fermé par une dalle calcaire (R 81 241) qui devait, à l'origine, le couvrir dans sa totalité (*pl. I b*). Cette dalle, retrouvée brisée (1,05 m x 0,86 m x 0,19 m), reposait sur une canalisation monolithique (1107) qui, traversant le mur 1024, provient de la pièce 1041 et débouche dans le puisard. Dans la pièce, une cuve cylindrique (diamètre extérieur 0,69 m) et un sol fait de mortier étanche, aménagé à proximité de la canalisation, témoignent de l'utilisation de l'eau. Le puisard servait donc à l'évacuation des eaux usées du bâtiment, mais captait également une partie des eaux de ruissellement de la rue et contribuait ainsi à son assainissement. Il est construit en pierres sèches, appareillées irrégulièrement. Sa forme est approximativement celle d'un fer à cheval. Il est appuyé contre le mur 1024 et ses fondations qui lui servent de paroi. Son remplissage ne présente pas la même homogénéité que

11. Yon *et al.*, 1982, p.173-182 ; Yon *et al.*, 1983, p. 207 sq.

CARACTÉRISTIQUES DES PUISARDS ET SILOS							
LOCUS	FORME DE L'OUVERTURE	PROFONDEUR EN METRES	DIMENSIONS EN METRES				COUVERTURE
			Ouverture		fond		
			NS	EO	NS	EO	
puisard 1096	fer à cheval	1,75	1,05	1,1	0,85	?	dalle calcaire (n° R 81 241)
puisard 1080	± rectangulaire	1,20	1,15	0,95	1,10	0,85	dalle calcaire (n° R 81 1240)
puisard 1269	rectangulaire	1,90	0,50	0,80	1,05	0,75	bois ?
silo 1270	semi-circulaire	1,50	0,60	0,95	0,50	0,85	bois ?
silo 1279	± rectangulaire	1,00	0,55	0,70	0,55	0,70	bois ?
puisard 1087	semi-circulaire	non fouillé	0,60	0,88	?	?	?

TABLEAU 1

dans le cas précédent et s'est fait au moins en deux phases (voir ci-dessous). Jusqu'à - 1,10 m, la terre, beige clair, est sablo-limoneuse et contient de rares tessons répartis dans la masse. Les pierres, rares jusqu'à - 0,80 m, sont surtout nombreuses entre - 0,90 m et - 1,10 m, où elles forment un niveau discontinu. A - 1,10 m, les pierres disparaissent pour faire place à une terre apparemment uniforme et accusant une légère concavité vers le centre du puisard. Il y a là un premier niveau correspondant peut-être à une réfection ou à une remise en fonction du puisard. Jusqu'au fond, à - 1,75 m, la fouille, effectuée sur les deux tiers de la surface, n'a révélé qu'une terre sableuse, homogène, ne contenant que de rares pierres et tessons. Ce type de puisard, servant à recueillir à la fois les eaux usées d'une habitation et les eaux de ruissellement de l'extérieur, se trouve fréquemment dans les rues d'Ougarit : on en a un exemple caractéristique le long de la maison dite « de Rapanou »¹², dans la rue qui longe ce bâtiment à l'ouest. Un vaste puisard appartient à une installation légèrement différente. Il sert à recueillir les eaux usées de la pièce 226 du Palais sud¹³. Là aussi, comme dans le cas du puisard 1096, il est situé à l'extérieur du bâtiment, contre le mur, et il reçoit les eaux usées par l'intermédiaire d'une canalisation passant à travers le mur ; mais cette canalisation se déverse à un mètre de hauteur et interdit donc tout système de couverture de ce puisard. Ces conditions d'évacuation des eaux rendaient vraisemblablement inutilisable tout cet espace.

Le matériel trouvé dans le puisard 1096 (*pl. IV*) témoigne de plusieurs phases, correspondant vraisemblablement à des utilisations successives de cet aménagement, peut-être entrecoupées de périodes de curage :

Phase 0 : de - 2,00 m à - 1,75 m, donc sous la construction proprement dite, une couche de terre sans aucun matériel de quelque ordre que ce soit constitue le fond du puisard, c'est-à-dire la matière filtrante mêlée aux dépôts laissés par les eaux usées après leur infiltration dans la terre (niveau archéologique non remanié).

12. Saadé, 1979, p.121, fig.29 (maison n°1).

13. Calvet, 1981, p.40-42.



Fig. 7. Le puisard 1096, dans la rue 1038 (à gauche, brisée, la dalle de couverture R 81 241). Vue prise vers le sud.

Phase 1 : de $-1,75$ m à $-1,10$ m, on trouve une phase d'utilisation relativement intense du puisard, avec un remplissage habituel à ce type d'aménagement. Les tessons n'y sont pas très nombreux : il s'agit presque uniquement de céramique locale (*Plain-white* syrien) : fragments de vases ouverts ou fermés (R 84 1143 et 1146). La seule importation était, semble-t-il, un fragment de bol monochrome chypriote. Il faut noter aussi quelques fragments de silex et des déchets osseux.

Phase 2 : de $-1,10$ m à 0 m, cette phase représente apparemment l'abandon du puisard à la suite d'un manque d'entretien ou de curage. Il est probable que des pierres sont venues l'obstruer en partie, tombées des rebords ou de ruines voisines ; à partir de ce moment, seule la partie supérieure du puisard pouvait recueillir l'eau et il est probable qu'il devait se remplir très vite, puisque sa capacité avait diminué de moitié par rapport à l'origine. Les tessons trouvés dans le remplissage de cette phase sont très rares ; à l'exception d'un fragment de bol à lait chypriote (R 84 1037), il ne s'agit que de céramique locale, de fragments de jarre et d'un jeton taillé dans un tesson (R 84 1003).

– Le puisard 1087 de la maison A (*fig. 6*, en haut, et *8*) est situé dans l'angle nord-ouest de la pièce 1041, à $0,45$ m en contrebas du seuil ouvrant sur la rue 1038. De forme semi-circulaire (pour les caractéristiques, voir *tableau 1*), il semble s'appuyer contre les fondations du seuil. Le dégagement des deux assises supérieures a permis de constater que plusieurs des pierres du puisard étaient imbriquées dans les assises inférieures du seuil, alors qu'elles ne sont qu'apposées contre le mur ouest 1003. De diamètre à peu près équivalent à la largeur du seuil, le puisard semble bien être en relation directe avec celui-ci. Une fouille et une étude du matériel qu'il contient seront nécessaires pour préciser sa fonction. Notons que d'autres cas semblables de puisards devant des seuils sont connus à Ougarit :



Fig. 8. Le puisard 1087.



*Fig. 9. Le puisard 1080 et sa dalle de couverture R 81 1240.
Vue prise vers l'est.*

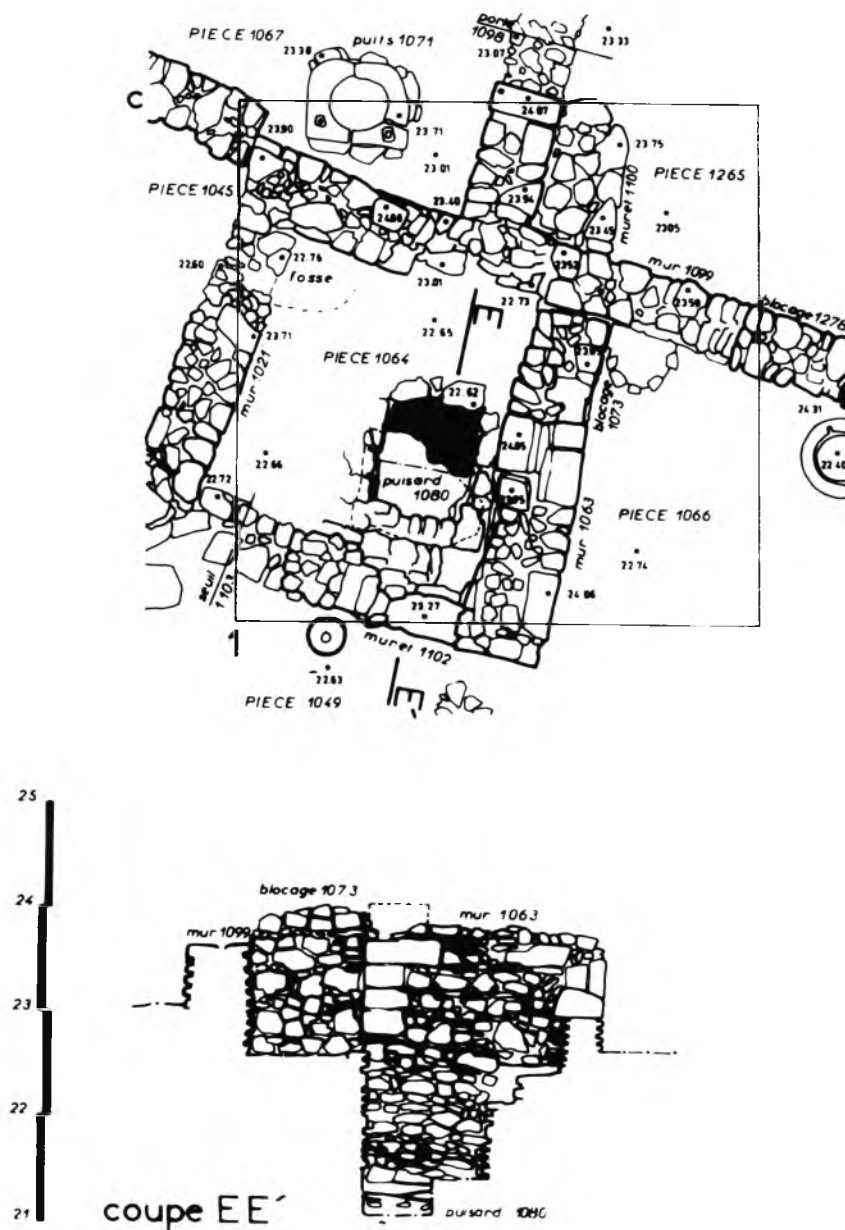


Fig. 10. Le puisard 1080.

pièce 52 du Palais Royal d'Ougarit¹⁴ par exemple. Ils peuvent servir à recueillir des eaux de ruissellement venues de rues ou de cours, lorsque le seuil est en contrebas.

– Le puisard 1080 se trouve dans la pièce (ou cour ?) 1064 de la maison C (fig. 9 et 10). Situé dans l'angle sud-est de cette espace, ce puisard est placé sous une fenêtre intérieure ouvrant sur la pièce 1049, dans laquelle ont été trouvées de nombreuses jarres fichées dans le sol, mais aussi près d'une cuve de pierre située à l'entrée de la pièce 1066. Une dalle de

14. Nous reprenons pour le Palais royal d'Ougarit la numérotation des pièces selon le plan de H. Kuss, paru dans plusieurs publications, notam-

ment *Ugaritica* IV, p.26 et 28 et plan dépliant I et *Syria* 49, 1972, p.32.

couverture (R 81 240), légèrement concave (1,30 m x 1,10 m x 1,15 m) et percée en son centre d'un trou (diamètre 0,14 m), fermait le puisard (*pl. I c*). La construction, grossièrement rectangulaire (pour les caractéristiques, voir *tableau 1*) et réalisée en pierres sèches montées en assises irrégulières, est totalement indépendante des murs et de leurs fondations. En 1981, la fouille avait été arrêtée à - 1,15 m sur une terre « homogène ». La reprise du dégagement en octobre 1984 a tout d'abord révélé une épaisseur de quatre à cinq centimètres de colluvions apportées là par ruissellement depuis 1981 et qui formaient un véritable « mille-feuilles », témoin des diverses phases pluvieuses. A la profondeur de - 1,20 m, la terre est marquée par des oxydes de fer et de manganèse qui tachent les galets et les tessons. De - 1,20 m à - 1,60 m, la fouille, poursuivie sur les deux tiers de la surface, a démontré que l'assise de pierres inférieure s'appuyait sur des niveaux archéologiques plus anciens et que les traces d'oxydes étaient nombreuses sur les quinze premiers centimètres. Cette couche est par ailleurs noircie par des matières organiques et semble colmatée. La terre, nettement plus argileuse que celle des remplissages, semble jouer le rôle de filtre non intentionnel, mais néanmoins efficace. Nous reviendrons sur ce sujet à propos des essais de vitesse d'infiltration.

Le puisard 1080 a fourni très peu de matériel (R 81 226 à 232); il ne s'agit que de fragments céramiques peu significatifs dans l'ensemble: bords d'assiettes locales, mais aussi trois tessons chypriotes (un fragment de cruche *Base-ring II*, un bol à lait, et un tesson de vase *White-painted*). Dans le fond, sous - 1,20 m, les tessons et les fragments d'outils en pierre tachés d'oxyde (voir plus haut) sont tout aussi rares que dans la couche supérieure (R 84 1244 à 1253); ce n'est que de la céramique locale du Bronze récent, à l'exception d'un fragment de jarre à décor peigné datant du Bronze ancien.

- Les silos 1270 et 1279 de la maison B, pièce 1062 (*fig. 11 et 12*): l'aménagement 1270, que nous pensions être un puisard, s'est révélé, en cours de fouille, être un silo double (1270 et 1279), construit d'un seul tenant, comme l'indiquent les pierres imbriquées de la paroi commune. Aménagés dans l'angle sud-ouest d'une pièce (1062) subdivisée pour l'occasion par des murets peu fondés, ces silos (pour les caractéristiques, voir *tableau 1*) ne comportaient pas de couverture lors de leur dégagement. On peut penser qu'ils étaient simplement fermés par des planches. Comme les puisards, ils sont montés en pierres sèches appareillées ici très irrégulièrement. La construction est très peu soignée en comparaison des puisards. Les quarante centimètres inférieurs de chaque silo présentent de nombreux manques de pierres, ce qui aurait risqué de provoquer glissement ou effondrement si ces aménagements avaient été destinés à recevoir des eaux usées. L'hypothèse des silos est également confirmée par l'existence, entre les deux fosses, d'une communication sous forme d'une ouverture rectangulaire (0,40 m x 0,30 m), pratiquée dans la paroi commune; deux dalles de chant soutiennent un linteau; les trois éléments sont en calcaire. Enfin, plusieurs fragments d'un enduit très épais (R 84 1106, 1267, 1268, 1269 et 1277), retrouvés dans les fonds des silos pourraient confirmer apparemment cette destination, même si les parois n'en gardent pas de traces aujourd'hui. Il faut aussi signaler que les couches archéologiques composant le fond de ces silos ne présentaient pratiquement pas de traces d'oxydes, comme on en trouve souvent dans les puisards. Le silo 1270, de forme semi-circulaire, est aménagé sous le petit mur 1022 et est donc antérieur, sans doute de peu, à celui-ci. Le remplissage, homogène sur toute la hauteur (1,50 m), était constitué d'une terre très sableuse, beige à brun clair, contenant très peu de pierres et quelques graviers et tessons épars. Le silo 1279, profond seulement d'un mètre, était comblé de la même façon.

Le matériel découvert dans les silos 1270 et 1279 n'est pas extrêmement abondant (*pl. V et VI*); il n'est pas possible de discerner une quelconque stratigraphie dans le remplissage, homogène de haut en bas. Il est probable que les deux silos ont été comblés relativement vite, après abandon. La plupart des fragments de céramique et les objets viennent du silo 1270, le plus grand des deux. Dans ce silo, la céramique locale est représentée par des



Fig. 11. Les silos 1270 et 1279. Vue prise du mur 1022.
(État 1984 ; voir état 1980 :
supra, Yon, Lombard, Renisio, fig. 52).



Fig. 12. Les silos 1270 et 1279

formes bien connues de *Plain-white* syrien : vases ouverts (R 84 1070, 1071, 1073 et 1074), une lampe-coupelle (R 84 1084), diverses assiettes (R 84 1111 + 1128 + 1112, 1114, 1115 et 1116), un fragment de cruche (R 84 1109) et un vase composite dit *Cup-and-saucer* (R 84 1240). On y trouve également de la céramique importée de Chypre : bol monochrome (R 84 1075), bols à lait (R 84 1087 + 1099, R 84 1120 et 1121, R 84 1132) ; la céramique mycénienne est également présente (classe III B), mais sous forme de petits fragments : coupelle (R 84 1102), petits vases fermés (R 84 1103 et 1134), goulot de vase à étrier (R 84 1123). Il faut noter aussi la présence d'une perle en faïence bleue (R 84 1094 = PO 34), de deux galets utilisés comme outils (R 84 1095 et 1107) et de quelques fragments de silex. Dans le silo

1279, le même type de matériel est attesté, avec de la céramique locale : jarre à décor peigné (R 84 1263 et 1274), jarre commerciale (R 84 1266), vase syrien (R 84 1273) et lampécoupe (R 84 1276) ; de la céramique chypriote : bols à lait (R 84 1264 a et b, 1275), fragment de vase *Base-ring* (R 84 1265). Il y avait là aussi quelques petits déchets osseux et lithiques (silex).

Signalons pour mémoire deux autres aménagements analogues, le silo 1069 (exploré seulement en 1986 : voir *supra* Yon, Lombard, Renisio, p. 45 et note 19), et la fosse 1076 dont le mauvais état de conservation ne permet pas de préciser la fonction de façon certaine.

Les risques de pollution.

La proximité des puisards d'une part, des puits, silos ou citernes d'autre part pouvait, et a dû, dans certains cas, provoquer une pollution, que ce soit par contamination des eaux potables ou par des émanations pestilentielles. Rappelons, en premier lieu, l'estimation d'au moins 8 à 10 mètres que nous avons proposée pour la profondeur des puits, et qui doit correspondre à peu près à la profondeur moyenne de la nappe phréatique supérieure sous le chantier A. Cela signifie, en théorie, une épaisseur sensiblement équivalente de couches archéologiques qui pouvaient filtrer les eaux usées avant qu'elles ne rejoignent la nappe, à la condition toutefois que ces couches ne soient pas trop perméables. En effet, les fouilles entreprises sur une profondeur de vingt à quarante centimètres dans le fond des puisards ont démontré qu'il n'existe aucune installation particulière de filtrage sous ces derniers et qu'ils étaient construits directement sur des niveaux archéologiques plus anciens et non perturbés. Il devenait alors indispensable de déterminer le degré de perméabilité des terres qui recevaient quotidiennement des eaux usées. Nous avons donc procédé, dans les puisards et silos fouillés en 1984, à des mesures d'infiltration des eaux (voir *tableau 2*). Ces mesures doivent être considérées comme une première tentative d'estimation des perméabilités ; les cas étudiés sont trop peu nombreux et la méthode employée trop rudimentaire pour prétendre à trop d'extrapolations. Ces résultats sont toutefois suffisamment concordants pour permettre certaines constatations.

Les premières mesures (*tableau 2*, n° 1, 5 et 7) ont été réalisées sur les terres de remplissage. Sur sol sec, elles ont donné les résultats de vitesse d'infiltration les plus élevés (0,41 à 0,51 cm par minute) ; sur sol « saturé », les valeurs, bien qu'inférieures de moitié environ, restent fortes (0,21 à 0,26 cm par minute). Ces terres, jetées dans les puisards et les ayant peu à peu comblés, ne sont pas tassées ; elles sont souvent très sableuses et relativement hétérogènes. Elles laissent « filer » l'eau et n'auraient donc eu qu'un pouvoir filtrant limité.

Il en va tout autrement pour les terres qui constituent le fond non remanié des puisards et des silos, où l'on atteint des couches archéologiques plus anciennes et non perturbées lors de la construction de ces aménagements. Les mesures de vitesse d'infiltration sur sol sec (*tableau 2*, n° 2, 3, 6 et 8) sont toujours inférieures (0,14 à 0,32 cm par minute) à celles, équivalentes, qui sont réalisées dans les remplissages. Mais ce sont surtout les mesures sur sol saturé qui, nettement plus faibles (0,06 à 0,16 cm par minute), indiquent une infiltration lente, très favorable au dépôt des matières en suspension. Il y a donc bien là un effet de filtre naturel qui peut expliquer l'absence de tout aménagement particulier au fond des puisards. Une mesure (n° 4) réalisée dans le puisard 1080 à quarante centimètres sous le niveau de la dernière assise confirme, avec une vitesse de 0,09 cm par minute, la lenteur de l'infiltration, donc le bien-fondé de notre constatation. Notons que les capacités d'infiltration, rapportées à la surface totale du fond des puisards, font apparaître des chiffres proches du litre par minute (0,81 à 0,99 l par minute) ; cela suffit à éviter tout débordement dans des puisards pouvant contenir plus d'un mètre cube. A titre de comparaison, une

VITESSE D'INFILTRATION											
N°	LOCUS	Carré	Profondeur en mètres	Vol. O en litre	SUR SOL «SEC»			SUR SOL «SATURÉ»			
					H. en cm	T. en mn	V.I. cm/mn	H. en cm	T. en mn	V.I. cm/mn	C.I.T. l/mn
1	puisard 1096	A2d	- 1,10	1,5	15,0	37	0,41	15,0	57	0,26	
2	puisard 1096	A2d	- 1,80	1,5	11,3	65	0,17	7,1	81	0,09	0,81
3	puisard 1080	A1c	- 1,20	1,5	14,0	100	0,14	15,0	150	0,10	0,95
4	puisard 1080	A1c	- 1,60	1,5	sol trop humide			12,7	140	0,09	0,86
5	puisard 1269	A2d	- 1,05	1,5	16,3	32	0,51	14,3	55	0,26	
6	puisard 1269	A2d	- 2,05	1,5	10,5	45	0,23	13,8	84	0,16	0,99
7	silo 1270	A2c	- 1,20	1,5	15,2	32	0,47	10,6	50	0,21	
8	silo 1270	A2c	- 1,45	1,5	12,2	38	0,32	8,8	140	0,06	
9	collecteur du palais		sol	1,5	10,0	70	0,14	7,8	402	0,02	

Vol. O : Volume d'eau dans le cylindre en début d'expérience : fixé à 1,5 litre pour avoir, au départ, une colonne d'eau et une pression au sol équivalentes dans chaque cas.

H. : Hauteur d'eau infiltrée durant un temps T, exprimée en centimètres.

T. : Temps de l'expérience, exprimé en minutes.

V.I. : Vitesse d'infiltration en fonction de H. et de T., exprimée en cm / mn.

C.I.T. : Capacité théorique d'infiltration sur la totalité du fond du puisard, exprimée en litre /mn.

Ces essais de vitesse d'infiltration (V.I.) ont été effectués en octobre 1984, à l'aide d'un cylindre métallique de 25 cm de haut et d'un diamètre interne de 10,56 cm, biseauté à la base de sa face externe sur 1 cm de haut. Le cylindre était enfoncé en terre d'environ 6 cm, avant que l'on y verse 1,5 l d'eau. Les essais 1, 5 et 7 ont été réalisés dans les terres de remplissage des puisards et des silos ; les essais 2, 3, 6 et 8 ont été réalisés sur le fond des puisards et silos. L'essai 4 donne un exemple d'infiltration dans le matériel en place, sous un puisard. L'essai 9 sert de comparaison, dans le cas d'un sol argileux rapporté. Dans chaque cas, une première mesure a été réalisée sur sol « sec », c'est-à-dire dans l'état où la fouille l'avait dégagé. La deuxième mesure, sur sol « saturé », a été faite, au même niveau après que 20 litres d'eau eurent été déversés et absorbés, créant ainsi un état de « pseudo-saturation » du sol, plus proches des conditions d'utilisation normales.

TABLEAU 2
Expérimentation B. Geyer

mesure (n° 9) a été réalisée sur le fond du collecteur principal de la région du Palais royal¹⁵, dans une terre argileuse brunâtre, tassée et sans doute rapportée. Le chiffre de vitesse d'infiltration obtenu (0,02 cm par minute sur sol saturé) caractérise un lieu où les eaux usées devaient couler pour être évacuées le plus rapidement et le plus efficacement possible et où une étanchéité maximale du plancher du collecteur était donc nécessaire.

On peut conclure, à la suite des données dont nous disposons, à un risque très faible de pollution de la nappe phréatique par infiltration à travers les couches archéologiques. Il reste cependant que certains puisards se trouvent à proximité de puits ou de silos et que des dangers de contamination en résultent. Ce risque est déjà restreint par l'effet de filtre

15. L'étude de ce collecteur est en cours.

mentionné ci-dessus et par le fait qu'une infiltration se produit de manière préférentielle vers le bas, créant à partir du point ou de la surface d'infiltration un cône humide où l'extension verticale l'emporte très généralement sur l'extension latérale. Toutefois, l'hétérogénéité du matériel, l'existence dans les couches archéologiques de niveaux plus ou moins imperméables (par exemple des sols en terre battue) peuvent créer localement des conditions de ruissellement préférentiel sub-horizontale ou oblique. Les risques de pollution par proximité sont alors réels, mais d'autant plus restreints qu'un puits et un puisard seront plus éloignés l'un de l'autre. La localisation des différentes structures souterraines les unes par rapport aux autres prend ici toute son importance.

Répartition des structures souterraines dans un ensemble donné.

Dans l'îlot de maisons qui nous intéresse (*fig. 1*), outre une tombe qui pose un problème de voisinage particulier et qui n'est pas notre propos ici (tombe 1068)¹⁶, coexistent un puits (1071), quatre puisards (1080, 1096, 1087 et 1269) dont un à usage de latrines (1269), un silo double (1270 et 1279), un silo simple (1069) ainsi qu'une structure (1076) à usage non défini (puisard ou silo ?). Le premier point remarquable tient à l'éloignement existant entre le puits et les latrines (distance : 13 m), ce qui exclut pratiquement tout risque d'interférence entre eux, donc de pollution. Soulignons que les réduits sous les escaliers ont parfois été choisis pour aménager des lieux d'aisance, mais que l'espace situé sous l'escalier 1070, à moins de trois mètres du puits 1071 ne comporte pas de latrines, sans doute en raison même de cette proximité (*fig. 13*). Ce qui est vrai pour cet îlot ne l'est cependant pas pour d'autres maisons d'Ougarit, comme par exemple la maison « de Rašapabou » où le puits se trouve pratiquement contre le puisard qui sert à évacuer les eaux usées de l'espace dallé et à cinq mètres seulement du puisard situé sous les latrines¹⁷. A ce propos, l'exemple de l'îlot VI de la tranchée ville-sud¹⁸ est significatif. On y trouve deux puits ; l'un est dans la pièce 6, l'autre au bord de la cour 10. Mais l'état actuel du bâtiment, fouillé il y a déjà longtemps, en 1959 et 1960, et la détérioration des ruines depuis cette époque n'ont pas permis de voir s'il existait des puisards. Pourtant, deux canalisations, qui ont pu être déplacées depuis (l'une dans la pièce 1, l'autre dans la pièce 12), laissent supposer qu'il en existait dans la maison. Quoi qu'il en soit, ces canalisations se trouvent aujourd'hui à une respectable distance de chacun des puits (8 à 9 mètres dans les deux cas). Une partie des eaux usées était évacuée dans la rue, à partir de la pièce 6. En revanche, la tombe située dans la pièce 13 de cet îlot VI se trouve près du puits de la cour 10 (moins de 3 mètres) et les risques d'infiltration polluante ne sont pas à exclure.

Si l'on en revient maintenant au secteur étudié ici, on peut ajouter la remarque suivante : à distance également des latrines, mais aussi des autres puisards, sont les silos 1270 et 1279 (7 m environ). En fait, cette distance pourrait même être moindre : les silos étant peu profonds, les risques de contamination par diffusion oblique sont très réduits et une diffusion latérale, peu courante, ne se conçoit guère sur plus de quelques mètres. Seuls des puisards se retrouvent à proximité immédiate des latrines, ce qui ne présente pas beaucoup d'inconvénients, leur fonction étant d'évacuer des eaux usées.

* *
*

16. Voir dans ce même volume la contribution de J.-F. Salles.

17. Calvet, 1981, p.39, fig.1.

18. Callot, 1983, p.14, fig.4, p.34 et p.42.



Fig. 13. L'escalier 1070 et le puits 1071 (pièce 1067 de la maison B). Vue prise vers l'est

Les conditions géographiques et hydrologiques du littoral méditerranéen de la Syrie sont relativement contraignantes. Si l'approvisionnement en eau, grâce aux cours d'eau et aux puits, est facilement assuré durant la saison humide et au début de la saison sèche, il n'en va pas de même au courant de l'été et tout particulièrement en août et en septembre. Les ruisseaux sont alors à sec et la nappe phréatique superficielle, très basse, ne suffit plus aux besoins cumulés de l'irrigation et des habitants. La situation devait être assez comparable au Bronze récent. Des conditions édaphiques plus favorables, liées à une moindre dégradation des milieux naturels, limitaient alors la sécheresse biologique sans toutefois créer, dans une ambiance méditerranéenne bien marquée, des conditions hydrauliques idéales.

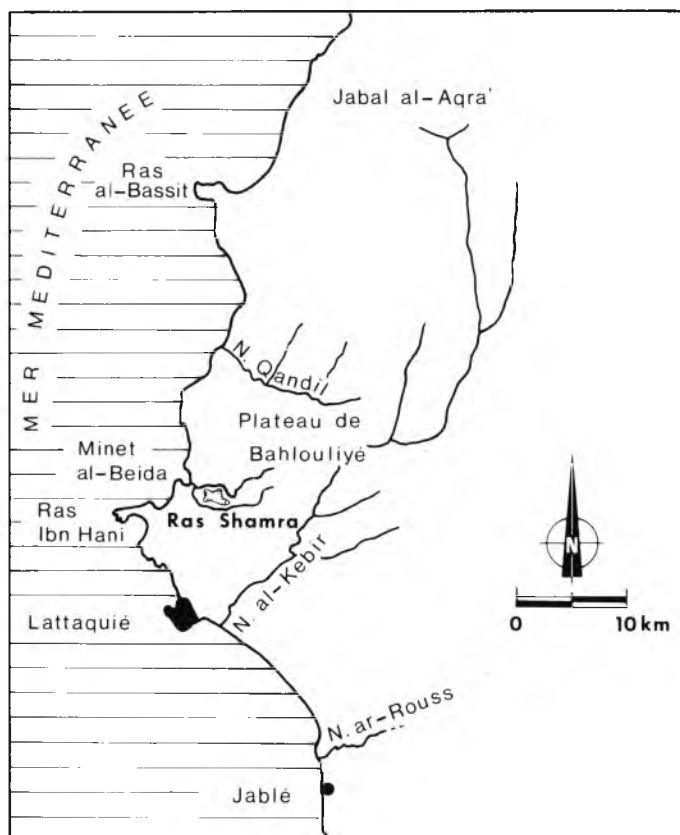
Le problème de l'évacuation des eaux usées à Ougarit a été très largement résolu par le creusement de nombreux puisards. La proximité de ces derniers avec les puits laisse toutefois supposer des risques importants de pollution. Il semblerait que ce danger ait été écarté grâce à l'infiltration lente des eaux usées, permettant aux couches archéologiques plus anciennes de jouer le rôle de filtre naturel. Ce pouvoir épurateur des terres constituant le sol n'est toutefois réellement efficace que si puits et puisards (et particulièrement ceux qui sont liés à des latrines) sont suffisamment éloignés les uns des autres. La répartition des structures souterraines dans l'îlot pris en exemple semble aller dans ce sens et permet de supposer non seulement une réflexion préalable à l'installation de toute structure de ce type au sein d'une maison, mais aussi une concertation entre les habitants de maisons contiguës pour éviter toute proximité fâcheuse. De tels risques ont pu amener à condamner certains puits ou à mettre hors service des puisards qui n'assuraient pas correctement leur fonction. Les habitants d'Ougarit devaient veiller particulièrement à la bonne marche de tous ces systèmes, sous peine de graves dangers, par un entretien régulier.

Pour être véritablement probante, notre analyse devra porter sur un espace plus vaste, par exemple la totalité d'un quartier. Les solutions peuvent en effet être différentes, dépendant de conditions spécifiques : densité de l'habitat, utilisation d'eau en plus grande quantité dans certains bâtiments (palais, ateliers, lavoirs...).

Y. C. : ER 309, C.N.R.S., Lyon,
B. G. : I.F.A.P.O., Damas.

OUVRAGES CITÉS

- CALLOT (O.), 1983, *Ras Shamra - Ougarit I, Une maison à Ougarit*, Éd. Recherche sur les civilisations, Mémoire n°28, Paris.
- CALVET (Y.), 1981, « Installations hydrauliques d'Ougarit », *L'homme et l'eau en Méditerranée et au Proche Orient I*, Travaux de la Maison de l'Orient n°2, Lyon.
- MONCHAMBERT (J.-Y.), 1983, « La céramique de fabrication locale à Ougarit à la fin du Bronze récent : quelques exemples », *Syria* 60, p.25-45.
- PRU II = C. VIROLLEAUD, *Le Palais royal d'Ougarit, II*, Textes alphabétiques des archives est, ouest et centrales, Paris, 1957.
- PRU V = C. VIROLLEAUD, *Le Palais royal d'Ougarit, V*, Textes alphabétiques des archives sud, sud-ouest et du Petit Palais, Paris, 1965.
- SAADÉ (G.), 1979, *Ougarit, métropole cananéenne*, Beyrouth.
- TRABOULSI (M.), 1981, *Le climat de la Syrie : exemple de dégradation vers l'aride du climat méditerranéen*, thèse de 3^e cycle, Lyon.
- Ugaritica IV, par C.F.A. SCHAEFFER, Paris, 1962.
- Ugaritica V, par J. NOUGAYROL, E. LAROCHE, C. VIROLLEAUD et C.F.A. SCHAEFFER, Paris, 1968.
- YON (M.), CAUBET (A.), MALLET (J.), 1982, « Ras Shamra-Ougarit : 38^e, 39^e et 40^e campagnes (1978, 1979 et 1980) », *Syria* 59, p.169-197.
- YON (M.), CAUBET (A.), MALLET (J.), LOMBARD (P.), DOUMET (C.) et DESFARGES (P.), « Fouilles de Ras Shamra-Ougarit 1981-1983 (41^e, 42^e et 43^e campagnes) », *Syria* 60, 1983, p.201-224.
- YON (M.), à paraître, « Aspects de la civilisation urbaine d'Ougarit », *Colloque Mari Ebla Ougarit (Rome, 1984)*.



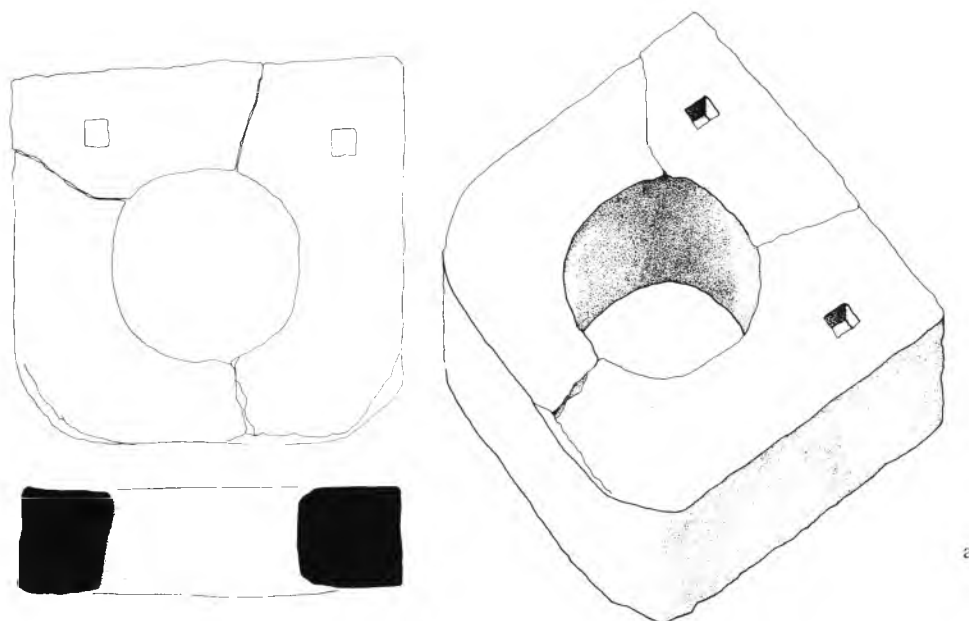
Carte - La région de Ras Shamra

PLANCHES

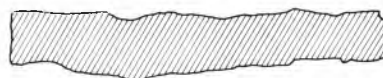
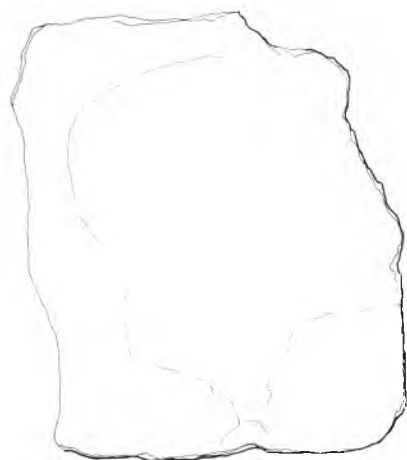
N.B. Les tessons et objets illustrés ici constituent un échantillonnage du matériel découvert dans les puisards ou silos étudiés plus haut et ils ne représentent pas la totalité du matériel qui y fut trouvé. La place apparemment privilégiée occupée par la céramique importée vient de ce qu'elle est, dans l'état actuel de nos connaissances, plus significative bien souvent que la céramique locale. Les tessons de céramique locale (fragments de panse de jarres, de cruches, d'assiettes...) sont en effet les plus nombreux en proportion, mais en règle générale, ils restent peu interprétables¹⁹.

Les figures 1 et 2 et la carte ont été mises au net par Yves Montmessin ; les figures 6, 10 et 12 ont été réalisées par Margo Renisio ; les dessins des planches I à VI sont de Jean-Pierre Lange. Nous tenons à les remercier ici pour leur collaboration.

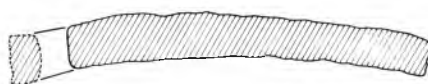
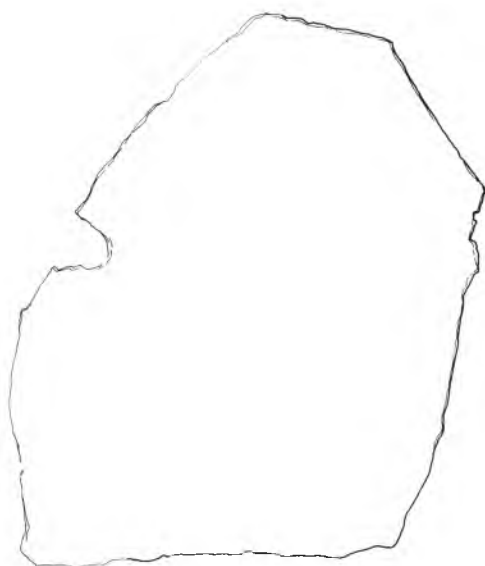
19. Voir Monchambert, 1983, p.25-26.



a

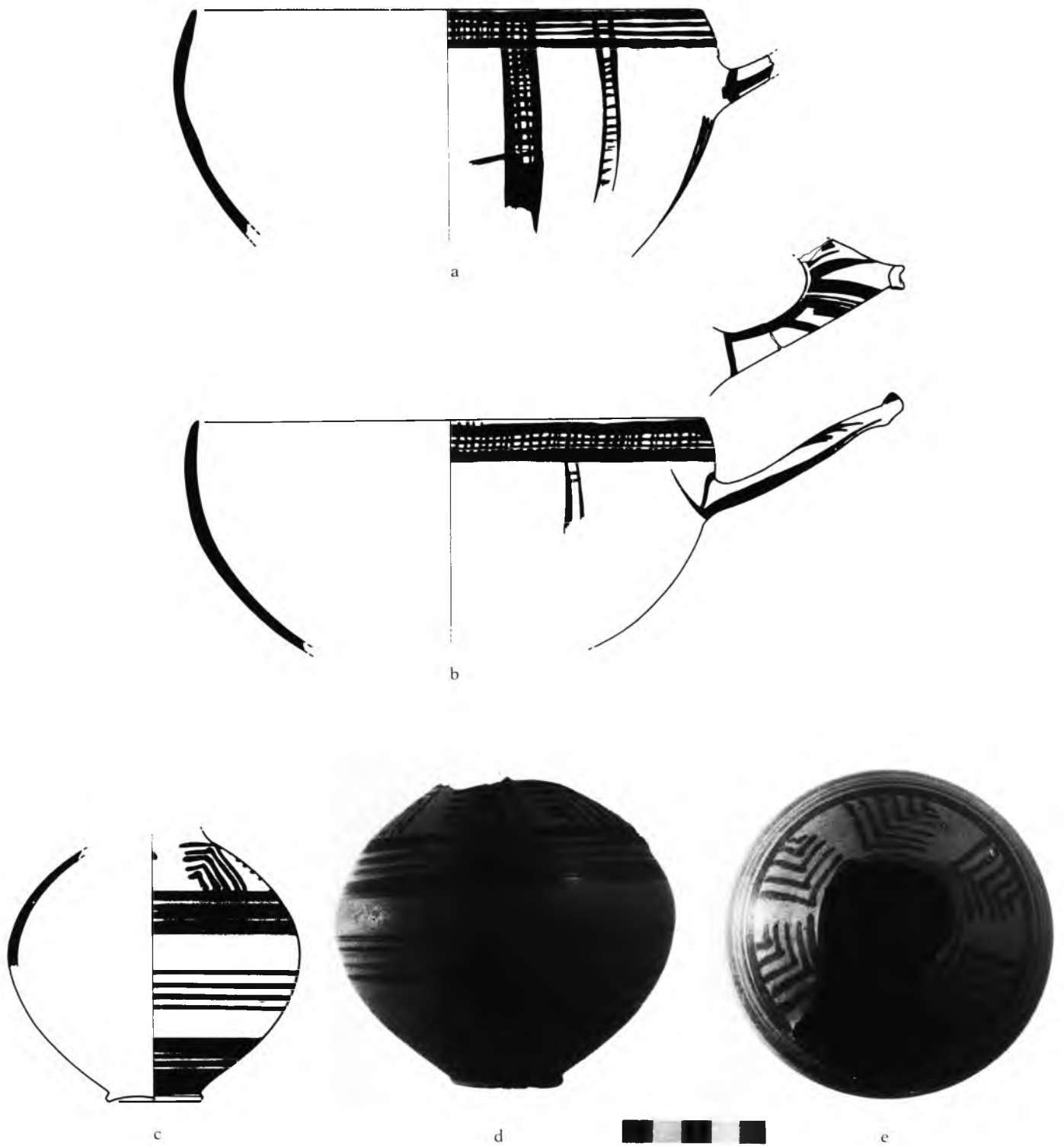


b



c

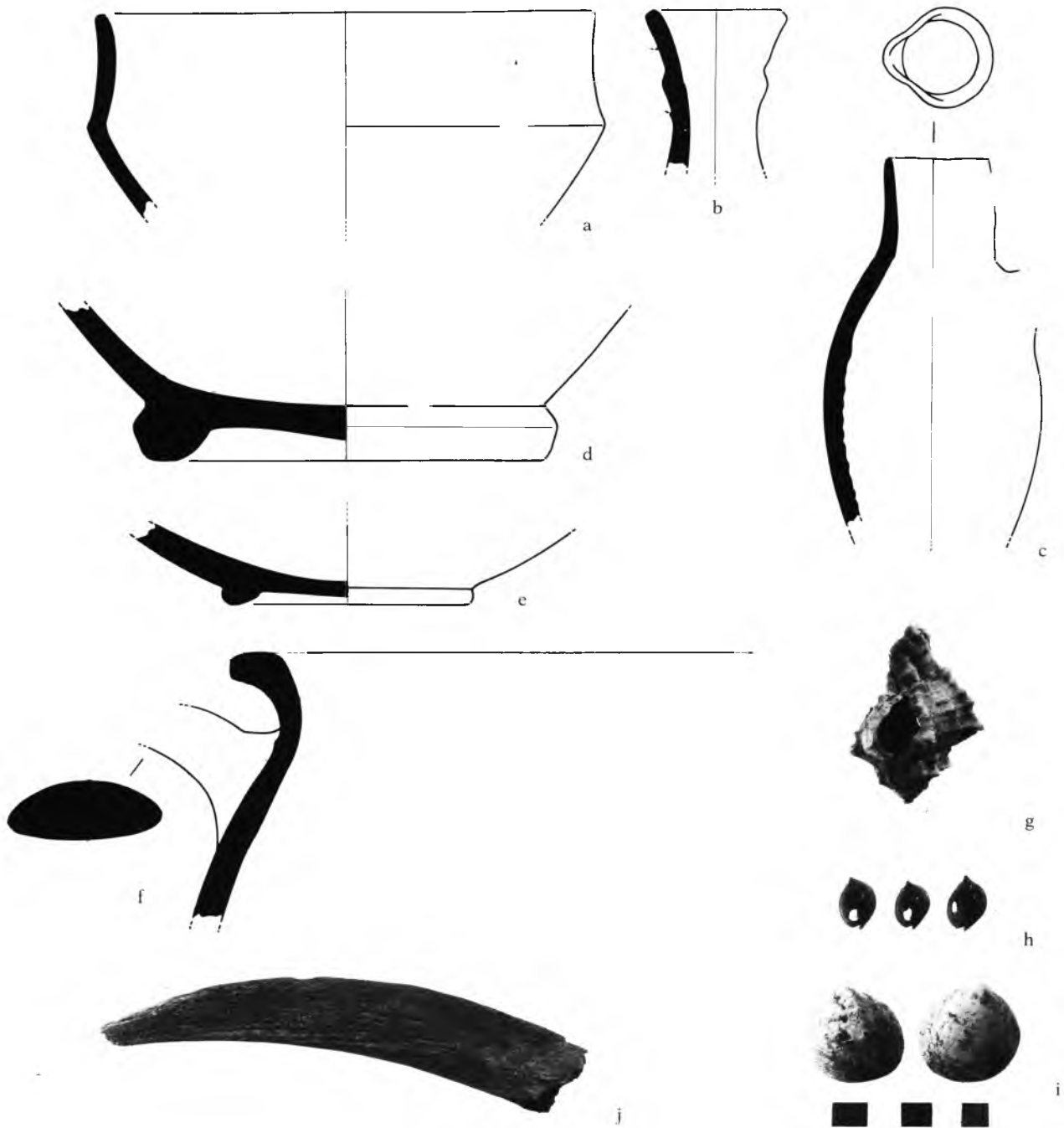
a : margelle du puits 1071.
b : dalle du puisard 1096.
c : dalle du puisard 1080.



a : R 84 1197, bol à lait chypriote. Engobe gris ; peinture brune.

b : R 84 1196, bol à lait chypriote. Engobe crème ; peinture brun-rouge.

c-e : R 84 1183, flacon mycénien (*Myc. III B*). Panse globulaire ; petite base légèrement saillante. Décor de bandes horizontales en séries ; sur l'épaupe, papyrus stylisés.



a : R 84 1187, lèvre de bol caréné. *Plain-white* syrien.

b : R 84 1204, col de cruche syrienne à une anse. Arête à hauteur de l'attache supérieure de l'anse.

c : R 84 1216, haut de cruche à bouche pincée. *Plain-white* syrien. Anse de la lèvre à l'épaule.

d : R 84 1184, fond de jarre. Base annulaire en bourrelet arrondi.

e : R 84 1185, fond de vase fermé. Base annulaire aplatie.

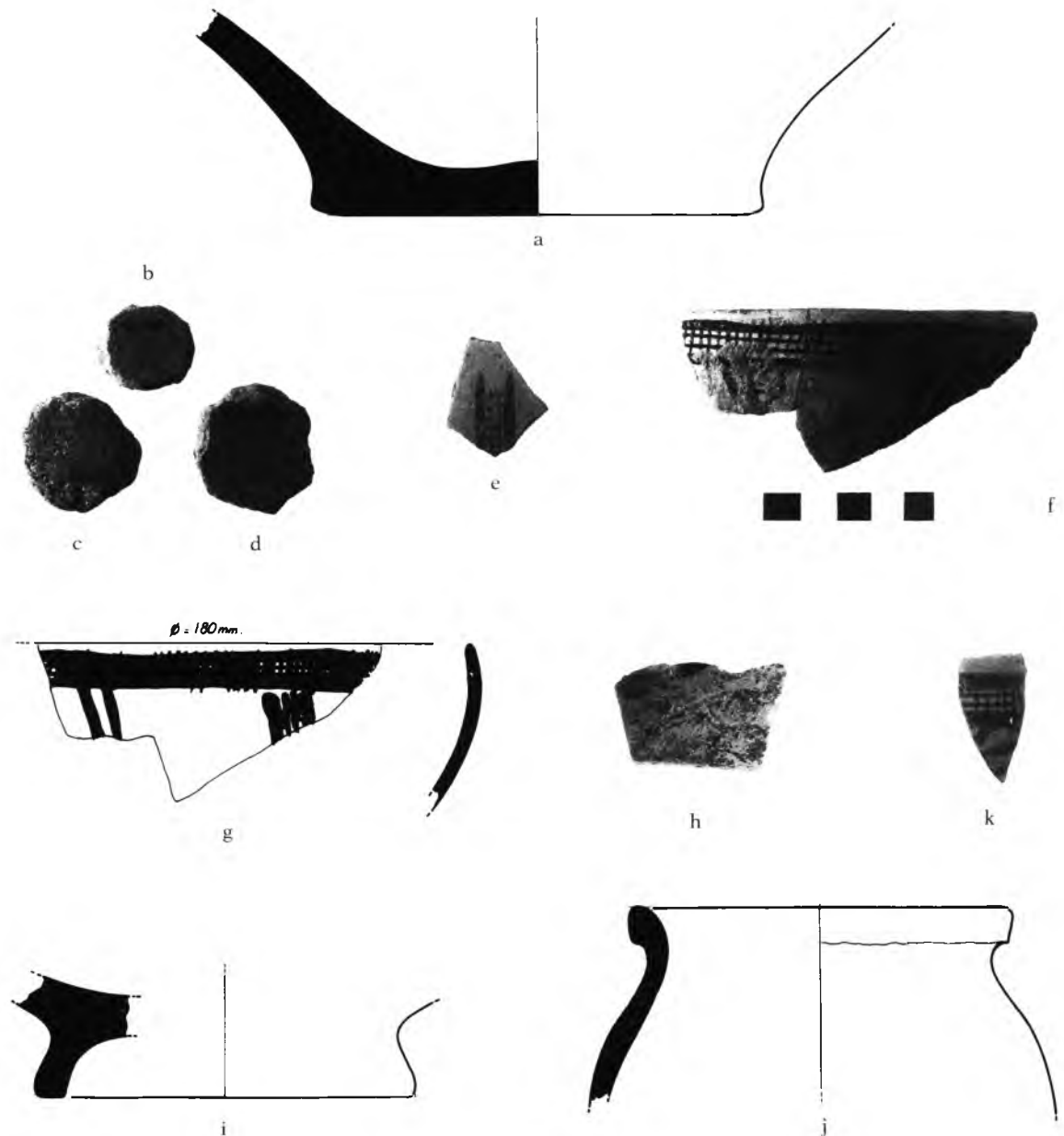
f : R 84 1186, col et épaule de jarre-cratère. Col court à lèvre étalée ; anse verticale. *Plain-white* syrien. Diamètre indéterminé.

g : R 84 1224, murex (L. 5,5 cm).

h : R 84 1227, trois coquillages percés, pour une parure (L. 1,8 cm).

i : R 84 1211 et 1223, deux coquillages, dont l'un est percé, pour une parure (L. 3 cm).

j : R 84 1225, corne (de chèvre ?), avec deux entailles à la base (L. 14 cm).

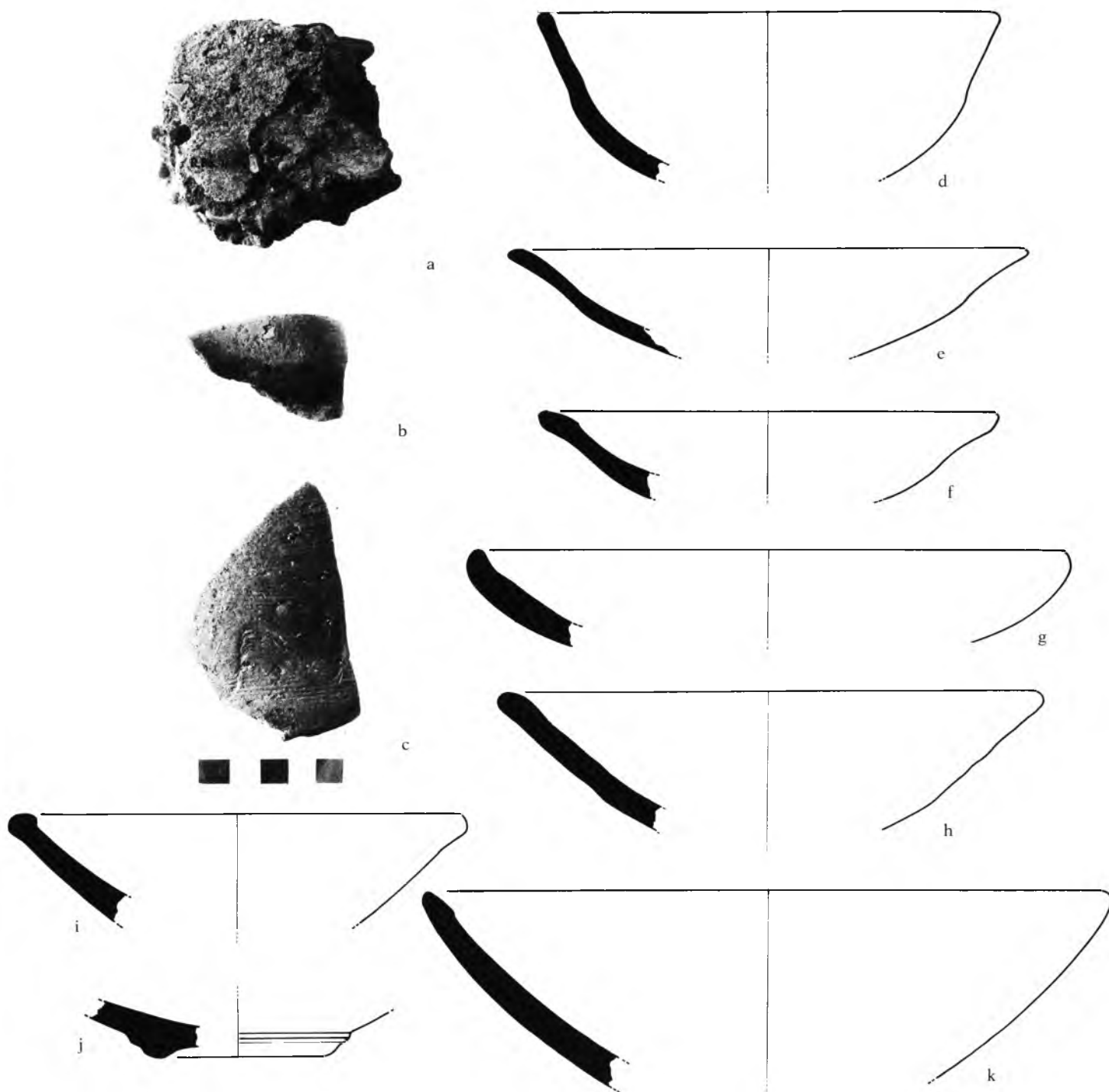


- a : R 84 1175, fond de jarre, légèrement saillant. A l'intérieur, traces de feu et concrétions.
 b : R 84 1003, jeton taillé dans un tesson. Pâte grise locale (diam. 3,5cm).
 c : R 84 1164, jeton taillé dans un tesson. Pâte orange locale (diam. 2,5 à 3 cm).
 d : R 84 1022, jeton taillé dans un tesson de jarre syrienne (diam. 3 cm).
 e : R 84 1018, fragment de bol à lait chypriote. *White-slip I*. Pâte grise, engobe blanc crème épais ; peinture marron ; cuisson dure (h. 3 cm).
 f : R 84 1061, fragment de bol à lait chypriote. Pâte grise fine ; engobe blanc épais et peinture brun-noir.
 g : le même.
 h : R 84 1021, fragment de bol *Red-on-black* chypriote. Décor de bandes horizontales.
 i : R 84 1143, pied court de vase ouvert. *Plain-white* syrien.
 j : R 84 1146, épaule et col de jarre très fermée, à lèvre moulurée. *Plain-white* syrien.
 k : R 84 1037, fragment de bol à lait chypriote. Engobe blanc crème épais ; peinture marron.

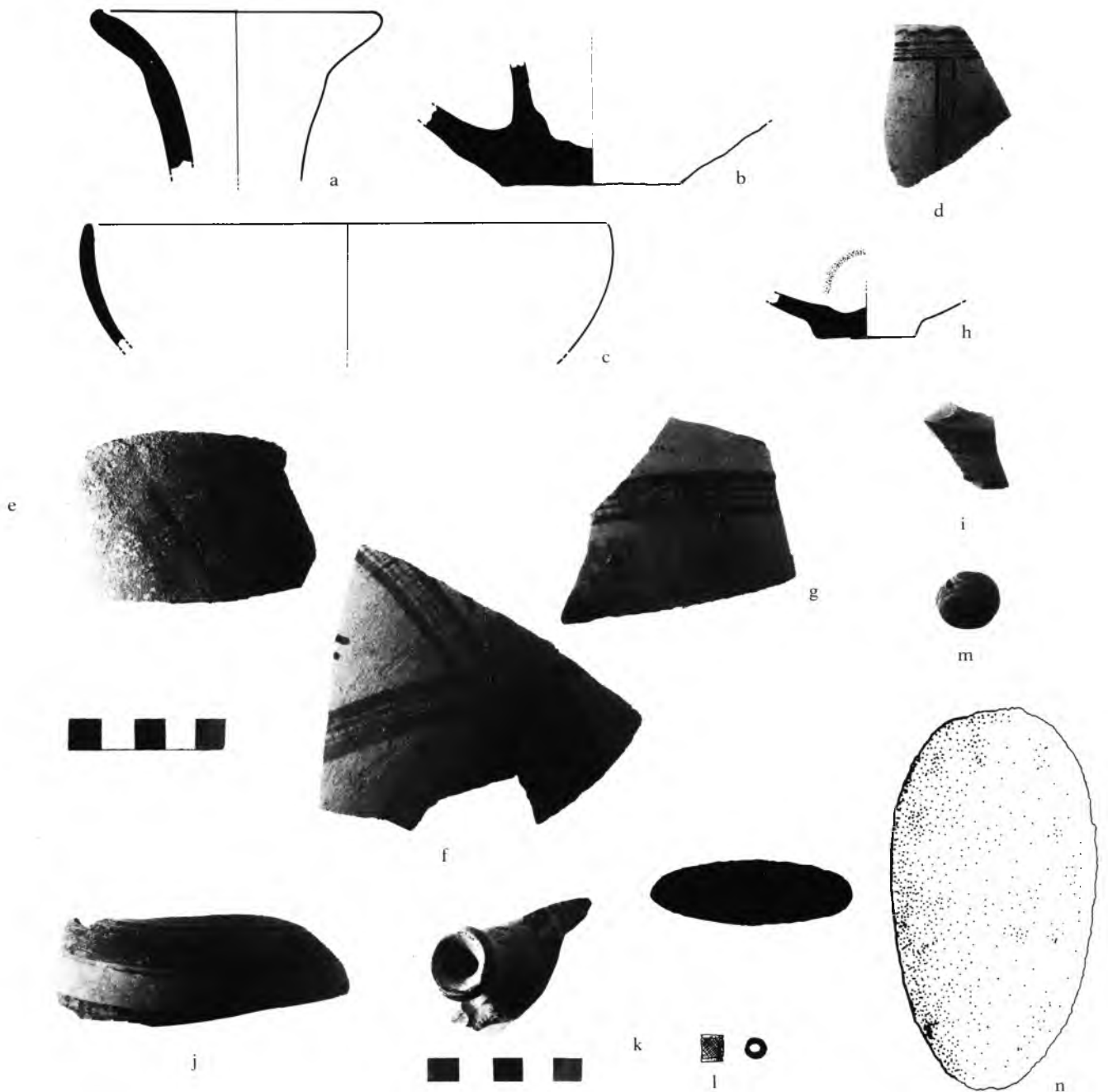
PLANCHE IV

(matériel du puisard 1269, phases 3 et 4 : a, b, d, e, f, g, h ; et du puisard 1096 : c, i, j, k)

Dessins : éch. 1/2



- a : R 84 1106, fragment d'enduit, contenant de petits galets de module assez régulier (diam. 1 cm), pris dans un mortier (épaisseur 3 cm).
 b : R 84 1084, rebord de lampe-coupelle syrienne ; traces de feu.
 c : R 84 1263, fragment de jarre à décor peigné. Pâte rose, dégraissant blanc.
 d : R 84 1070, bol caréné. *Plain-white* syrien.
 e : R 84 1071, bol évasé. *Plain-white* syrien.
 f : R 84 1073, assiette. *Plain-white* syrien. Pâte très grossière.
 g : R 84 1074, bol à lèvre amincie. *Plain-white* syrien.
 h : R 84 1114, assiette évasée. *Plain-white* syrien. Dégraissant brun. Traces de feu à l'intérieur.
 i : R 84 1115, assiette à lèvre en bourrelet intérieur. *Plain-white* syrien.
 j : R 84 1116, base annulaire (d'assiette ?). *Plain-white* syrien.
 k : R 84 1111 + 1128 + 1112, assiette à lèvre amincie. *Plain-white* syrien.



- a : R 84 1109, col et lèvre évasée de cruche. *Plain-white* syrien. Pâte jaune à gros dégraissant.
- b : R 84 1240, vase composite de type *Cup-and-saucer*. *Plain-white* syrien. Pâte jaune à dégraissant minéral brun.
- c : R 84 1075, fragment de bol monochrome chypriote, à lèvre amincie.
- d : R 84 1132, fragment de bol à lait chypriote très fin. Engobe blanc ; peinture brune très nette.
- e : R 84 1087 + 1099, fond de bol à lait chypriote. Pâte grise, engobe blanc épais ; peinture ocre clair.
- f : R 84 1120, fragment de bol à lait chypriote. Engobe blanc très couvrant ; extérieur recouvert d'une croûte grisâtre.
- g : R 84 1121, tesson appartenant au même vase.
- h : R 84 1102, fond de coupelle mycénienne (*Myc. III B*). Dépression centrale à ombilic. Base discoïdale saillante.
- i : R 84 1103, fragment de petit vase mycénien (*Myc. III B*) : flacon ou vase à étrier. Départ d'anse. Décor horizontal. Pâte rose ; engobe beige ; peinture brun-rouge.
- j : R 84 1134, panse de petit vase fermé mycénien (*Myc. III B*). Décor de bandes horizontales.
- k : R 84 1123, vrai goulot (percé) de vase à étrier mycénien (*Myc. III B*).
- l : R 84 1094, perle cylindrique en faïence bleue, percée en long (diam. 0,7 cm ; h. 0,9 cm).
- m : R 84 1095, galet en pierre siliceuse, utilisé en parure. Forme ovoïde (2 x 1,5 x 1,8 cm).
- n : R 84 1107, galet plat en grès coquillier, utilisé comme outil.