

## Autour de la mangrove morte de Suwayh, l'habitat VI<sup>e</sup>-V<sup>e</sup> millénaires de Suwayh SWY-11, Sultanat d'Oman

Vincent Charpentier, Diego E. Angelucci, Sophie Méry et Jean-François Saliège

De nos jours, la piste reliant les villages d'Al-Ashkaha et de Khabbah longe la longue grève sableuse de la mer d'Arabie mais aussi de vastes *sebkhas*, vallées d'érosion pléistocènes envahies par la mer durant la transgression marine holocène. Dans ce paysage assez plat, un étroit cordon de dunes sableuses et de buttes graveleuses s'intercale entre rivage marin et lagunes anciennes. C'est sur un de ces monticules qu'a été identifié l'habitat préhistorique de SWY-11.<sup>1</sup>

Les puissantes *sebkhas* qui jalonnent le littoral de la mer d'Arabie ne sont plus que les vestiges lointains de riches lagunes au bord desquelles se développèrent autrefois des forêts de palétuviers. Sortes "d'oasis lacustres", ces mangroves pouvaient fournir des ressources pérennes et attirer, voire même fixer, des groupes de chasseurs-pêcheurs. Comme de nombreux sites préhistoriques du Ja'alan, SWY-11 est implanté à la jonction de plusieurs milieux : la terre, l'océan, la lagune et la mangrove. C'est le rôle que joua chacun de ces biotopes dans l'économie des populations des VI<sup>e</sup>-V<sup>e</sup> millénaires qui constitue le fil conducteur de cet article.

Localisé à environ 2 km au Nord de l'actuel village de Suwayh et à quelques centaines de mètres de l'habitat IV<sup>e</sup>-V<sup>e</sup> millénaires de SWY-2, le site de SWY-11 est implanté au sommet d'une longue butte graveleuse parallèle à la côte et s'étirant jusqu'au village de Bandar al-Jadidah (Fig. 1). Des bulldozers ont partiellement raclé cet énorme site à la recherche de ballast, faisant apparaître des foyers et des

niveaux de coquilles interstratifiés. Durant la campagne 1997-98, un sondage a confirmé la puissance des vestiges archéologiques de SWY-11: dix unités stratigraphiques ont en effet été relevées dans ce sondage.

### Description synthétique de la stratigraphie

La stratigraphie<sup>2</sup> du site de SWY-11, épaisse de 1.5m (Fig. 2), s'organise schématiquement en trois ensembles, qui témoignent de l'évolution de l'environnement du site durant l'Holocène :

- l'ensemble supérieur Sa1, à texture principalement sableuse (unités 1 à 6);
- l'ensemble moyen Gr, à texture graveleuse, fortement anthropisé (unités 7 et 8);
- l'ensemble inférieur Sa2, à texture principalement sableuse, pédogenisé (unités 9 et 10).

Des coquilles entières ou fragmentaires sont présentes en quantité variable dans toute la succession sédimentaire. L'ensemble supérieur Sa1 est formé des couches comprises entre la surface actuelle du site et l'unité 6. Un sol désertique très mince et peu développé (unité 1) apparaît au sommet de la coupe. Sa matrice est composée de sable pauvre en silts et de rares pierres. Ce sable compacté montre une faible structure lamellaire. Près de la surface, on observe une carbonatation modérée, ainsi qu'une très faible bioturbation liée à l'action de la maigre végétation de surface.

Les unités 2 et 3 présentent la même composition et les mêmes caractères que l'unité 1, mais elles ne

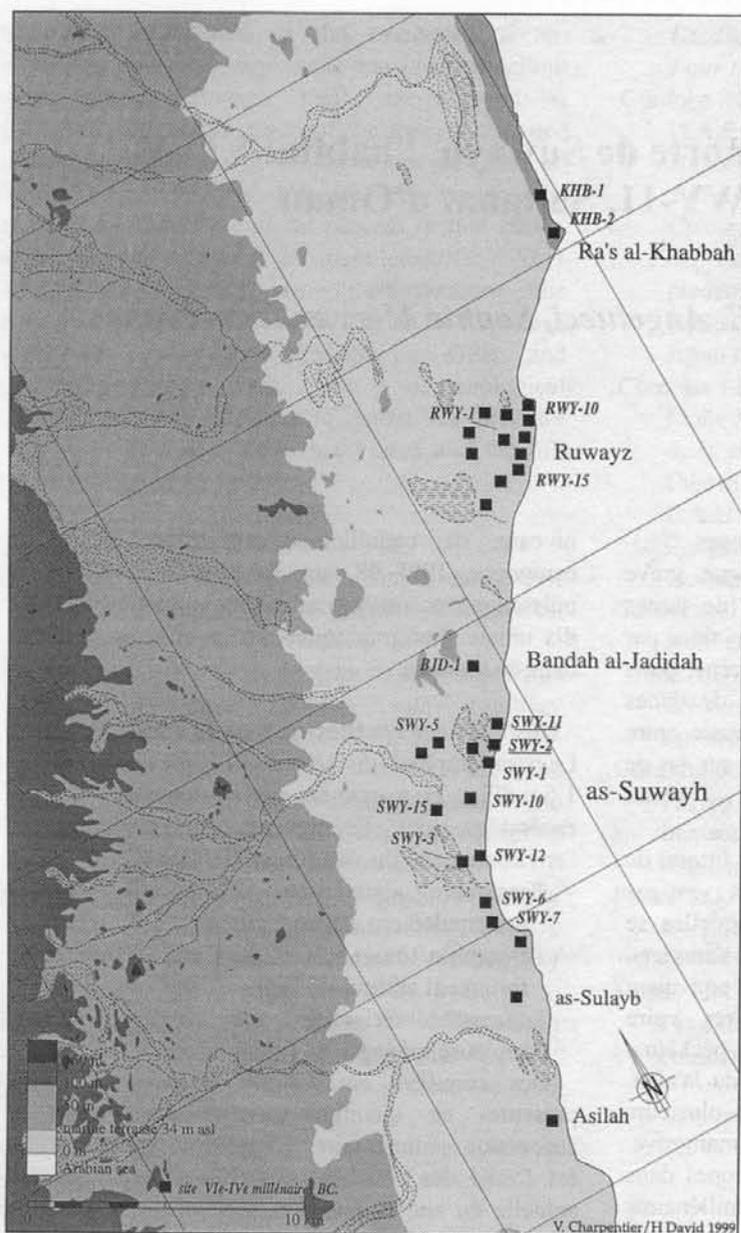


FIGURE 1. Carte des sites VI<sup>e</sup>-IV<sup>e</sup> millénaires entre Asilah et Ra's al-Khabbah, Ja'alan (dessin V. Charpentier & H. David).

Les unités 4, 5, et 6 ont une composition similaire à celles des unités supérieures. On observe toutefois une augmentation régulière de la fraction grossière (galets et pierres). Celle-ci indique que l'ensemble Sa1 est une séquence de gradation, avec diminution régulière de la granulométrie vers les horizons récents.

Dans cet ensemble Sa1, les limites entre chaque unité sont caractérisées par de faibles encroûtements carbonatés et la présence d'éléments grossiers orientés sub-horizontalement. Ils sont les témoins d'arrêts temporaires et périodiques des processus de sédimentation. La limite inférieure de l'ensemble (unité 6) est abrupte et ondulée et caractérisée par la présence de structures anthropiques.

L'ensemble moyen Gr (unités 7-8) diffère radicalement de l'ensemble Sa1. Les unités qui le composent sont formées par des dépôts grossiers, à texture graveleuse. Les galets arrondis compris dans ces niveaux ont une composition lithologique très hétérogène : roches intrusives basiques et différentes variétés de calcaires surtout, mais aussi cherts, ophiolites, porphyrites et quartzites. Les galets plats sont souvent imbriqués ou sub-horizontaux. Les

graviers sont appauvris en éléments fins (*clast-supported*) et presque toujours bien triés. La matrice, plus abondante dans l'unité 7 que dans l'unité 8, est un sable associé à une faible quantité de silt.

L'ensemble Gr ne présente pas de traits pédologiques. Il est incliné vers le Nord, avec un léger pendage d'environ 3-4%. La limite inférieure de cet ensemble, datée de 6970 ± 45 BP, est érosive

possèdent pas les traits pédogéniques observés dans l'unité précédente. Le sédiment se compose de sables fins et très fins, polygéniques et faiblement silteux. Ces couches contiennent une part minoritaire de galets fins polygéniques, arrondis ou sub-arrondis, ainsi que quelques pierres sub-angulaires et des coquilles. Certaines structures sédimentaires, comme une imbrication et une faible lamination planaire, ont été repérées dans ces deux niveaux.

graviers sont appauvris en éléments fins (*clast-supported*) et presque toujours bien triés. La matrice, plus abondante dans l'unité 7 que dans l'unité 8, est un sable associé à une faible quantité de silt.

L'ensemble Gr ne présente pas de traits pédologiques. Il est incliné vers le Nord, avec un léger pendage d'environ 3-4%. La limite inférieure de cet ensemble, datée de 6970 ± 45 BP, est érosive

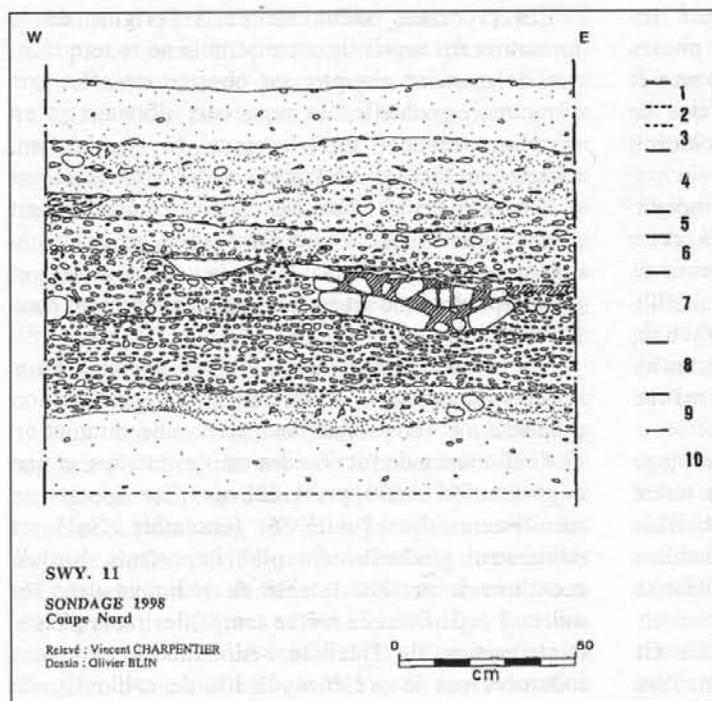


FIGURE 2. Coupe transversale de SWY-11 (relevé V. Charpentier, dessin O. Blin).

et ondulée. Les apports anthropiques sont présents dans toute l'épaisseur des dépôts.

L'unité 9 est incluse dans le dernier ensemble, l'ensemble inférieur Sa2. Il s'agit d'une couche irrégulière composée surtout de coquilles marines (*Lunella coronatus* cf. infra), parfois brisées. La fraction minérale est minoritaire et se compose de sable gris et de gravier fin. Cette unité est datée de  $7275 \pm 60$  BP.

L'unité 10 est située à la base de la séquence stratigraphique. Elle est composée de sable, de galets polygéniques arrondis et souvent plats et de nombreux bioclastes. De couleur gris-rougeâtre, elle présente une faible structure en chenaux et un enrichissement modéré en carbonates. Les vides biogéniques sont souvent remplis par du sable de couleur gris foncé. Ces traits indiquent que cette unité a été peu marquée par des processus pédologiques.

### Analyse des caractères observés

La stratigraphie du site de SWY-11 fournit des informations importantes pour la connaissance de l'Holocène dans la péninsule omanaise. D'un point de vue chronologique, la séquence étudiée couvre une vaste partie de cette période. Les caractères sédimentologiques et pédologiques témoignent quant à eux de modifications intenses de l'environnement. Enfin, l'abondance de la documentation archéologique montre la complexité des relations entre facteurs naturels et humains.

L'unité 10, phase la plus ancienne reconnue dans la coupe, est caractérisée par un environnement littoral, auquel succède une phase pédogénique d'intensité modérée. Cette unité est un sol enterré qui s'est développé à partir d'un dépôt de plage et dont la partie supérieure a été érodée. Le matériel sédimentaire, roche mère de ce sol s'est déposé dans un environnement littoral, alors que le rivage

était plus proche du site et le niveau de la mer supérieur à ce qu'il est de nos jours. Cette plage fossile a été reconnue non loin du site et correspond à des dépôts<sup>3</sup> signalés en d'autres points de la côte orientale du Ja'alan, ceux de Ruways et de Bandar al-Jadidah par exemple.

Après son dépôt, cette plage a été soumise à un processus pédologique, qui a déterminé une faible météorisation et une bioturbation responsables de l'apparition de la structure en chenaux et de la formation de l'horizon Bw caractérisant l'unité 10. Le début de la pédogenèse peut être mis en relation avec un abaissement du niveau de la mer, qui a entraîné l'exposition du *beach-rock* aux agents de météorisation. C'est à cette époque que les premières occupations humaines sont reconnues sur le site.

L'unité 10, qui peut être interprétée comme un horizon Bw, était vraisemblablement rattachée à un horizon A,<sup>4</sup> d'où proviennent les remplissages organiques qui se trouvent dans les vides biogéniques.

L'unité 9 est constituée à partir de l'horizon A. Elle est caractérisée par une importante accumulation de coquilles et de matériaux

anthropiques. La datation  $^{14}\text{C}$  réalisée sur les coquilles de cette unité montre que les phases successives de l'abaissement du niveau de la mer et de la pédogenèse se sont déroulées avant que se termine la première phase humide de l'Holocène ancien (7500 BP).

Le contenu malacologique de l'unité 9 indique qu'une lagune existait déjà près du site à cette période. D'autre part, certains traits, comme l'accumulation de matière organique, la faible météorisation et l'intensité de la bioturbation, signalent que la pédogenèse s'est développée sous un climat différent de l'actuel, responsable d'une humidité du sol plus élevée.

Les sédiments de l'ensemble Gr posent d'avantage de problèmes d'interprétation, étant donné la rareté des données pédo-sédimentologiques dont nous disposons. Ce dépôt est géomorphologiquement corrélé à la crête parallèle à la côte sur laquelle se trouve le gisement.

La composition des graviers de l'ensemble Gr reflète la lithologie du massif du Ja'alan. Ses caractères sédimentologiques témoignent d'un environnement de type alluvial, caractérisé par une énergie moyenne qui diminue graduellement, comme l'indique l'existence d'une séquence granulométrique positive. Le dépôt ne s'est pas effectué de manière continue, mais s'est interrompu plusieurs fois. La nature alluviale du sédiment nous paraît manifeste, mais sa position géomorphologique reste à interpréter : le dépôt est-il issu de l'action directe d'un wādī arrivant jusqu'au site ou bien s'agit-il d'un remaniement par ruissellement superficiel de matériaux préexistants ? Qu'en est-il de la néotectonique, très active dans cette région, mais au sujet de laquelle aucune étude précise n'a encore été entreprise ? Il est cependant possible d'interpréter ces dépôts par l'action de courants de wādīs provenant de l'intérieur, courants arrêtés par le cordon littoral et se déposant parallèlement à la côte dans les dépressions lagunaires. Des morphologies et des sédiments similaires situés dans le même contexte chrono-stratigraphique, ont été reconnus dans d'autres localités de la région.

Chronologiquement, la phase de dépôt correspondant à l'ensemble Gr est datée de la fin de l'Holocène ancien (cf. la datation radiométrique de l'unité 8).

Les processus sédimentaires à l'origine de la formation des unités de cet ensemble ne se terminent pas de manière abrupte : on observe en effet une diminution graduelle des processus alluviaux et un remplacement par un processus de type éolien, caractérisé par des interruptions périodiques et par plusieurs phases d'érosion. Cette tendance est probablement liée à une fluctuation générale du climat, bien que la situation géologique et géomorphologique ait joué un rôle déterminant dans l'évolution locale.

Dans le profil de SWY-11, les traits sédimentologiques montrent une aridification graduelle de l'environnement, avec une diminution de l'importance de l'action des eaux courantes, et une augmentation des apports éoliens. Ces apports se manifestent dès l'unité 6 (ensemble Sa1) et deviennent graduellement plus importants, jusqu'à constituer la presque totalité du sédiment dans les unités 2 et 3. Dans le même temps, les rares phases d'interruption de l'activité sédimentaire, qui sont indiquées par la présence de lits de cailloutis, de laminations compactées, d'encroûtements carbonatés et de vides biogéniques occasionnels, deviennent de plus en plus fréquents. Dans cet ensemble de nature principalement éolienne, de courtes phases de dépôt de matériaux remaniés par l'action des eaux courantes sont aussi attestées.

En résumé, la séquence stratigraphique de SWY-11 enregistre donc des modifications importantes, qui concernent tant la paléogéographie (régression de la ligne du rivage, formation d'une lagune et remplissage sédimentaire avec transformation en *sebkha*) que le climat (aridification).

La situation stratigraphique montre d'autre part que toutes les phases de stabilisation de la surface — même très courtes — sont accompagnées par une fréquentation anthropique. Le littoral du Ja'alan a été habité de manière continue de l'Holocène moyen jusqu'à aujourd'hui.

### Datation des coquilles marines

Les datations par la méthode du carbone 14 des différents dépôts du site de SWY-11 s'inscrivent dans un programme général de datation des sites du littoral du Ja'alan. Les coquilles marines omniprésentes sur les sites côtiers sont à priori susceptibles de fournir le meilleur matériau de

datation. Cependant, en milieu marin l'équilibre isotopique entre CO<sub>2</sub> atmosphérique (réservoir du <sup>14</sup>C) et carbone total inorganique dissous des eaux (CTID), n'est pas atteint, le brassage entre les différentes masses d'eau entraînant un appauvrissement en <sup>14</sup>C. Les organismes vivants dont la source en carbone est le CTID présentent le même déficit. Les conditions d'application de la méthode du carbone 14 ne sont donc pas parfaitement respectées et par conséquent les âges <sup>14</sup>C des tests des organismes marins sont faussés et présentent tous un vieillissement apparent.

Des modèles concernant les échanges atmosphère / eaux marines sont proposés pour les eaux de surface (0–75 m), la zone de thermocline (75–1000 m) et les eaux profondes (1000–3800 m) (voir Stuiver & Braziunas, 1993). A partir du modèle des eaux de surface vérifié par des datations de coquilles d'âge connu on en déduit un vieillissement apparent de l'ordre de 400 ans. C'est ce décalage que l'on nomme effet réservoir mondial (R). Tant que l'on se contente d'une chronologie <sup>14</sup>C, cette approximation est légitime mais dès que l'on cherche à confronter ces âges avec les chronologies archéologiques via les calibrations, elle devient trop grossière. En effet si l'effet réservoir mondial est globalement de 400 ans, il est lié à la circulation des masses d'eaux océaniques et n'est pas uniforme. Ainsi, dans les zones d'upwelling, la remontée des eaux profondes entraîne un effet réservoir plus important. On désigne sous le terme DR cet écart par rapport au R mondial. Les dates des coquilles marines mais également celles réalisées à partir du collagène ou du carbonate hydroxylapatite des êtres vivants, si leur alimentation est dépendante des ressources marines, doivent être corrigées de l'effet réservoir.

### Les upwellings de Somalie et d'Oman : estimation de l'effet réservoir

La mousson indienne a une grande influence sur la circulation des masses d'eau dans tout le nord de l'océan Indien. Une des principales réponses de la circulation océanique aux vents de mousson est l'apparition de trois zones d'upwelling pendant la mousson du sud-ouest. Les deux premières se forment le long de la côte somalienne et au large de l'île de Socotra et la troisième se forme en bordure de la péninsule arabique le long des côtes omanaises (Prell, 1984). Dans ces zones d'upwelling, les remontées d'eaux semi-profondes et leur mélange avec les eaux de surface ont pour conséquence une augmentation de l'effet réservoir. Si le mécanisme est clair, l'évaluation de DR demeure cependant difficile.

L'estimation de DR ne peut se faire qu'à la condition de connaître l'âge exact des coquilles marines de plusieurs sites. Ce n'est qu'une fois ce travail effectué que la datation des coquilles devient après correction du DR, équivalente à celle des autres matériaux de datation. Nous avons réalisé cet étalonnage à Khor Bani Bu Ali SWY-3, dans la zone d'upwelling, et nous y avons daté (tableau 1) les coquilles d'*Amiantis umbonella* associées à de la céramique datée de 2100–2200 BC environ (Méry et Marquis, 1998, 1999). Si l'on assimile cet âge à celui des coquilles prélevées dans le même niveau archéologique, nous pouvons à partir du modèle mondial d'échange CO<sub>2</sub> atmosphérique / eaux marines de surface (0–75 m) calculer leur âge théorique, soit 4040–4112 BP (Stuiver & Braziunas, 1993). L'écart entre cette valeur et les deux datations effectuées nous permet d'estimer DR à 235 ± 30 ans.

TABLEAU I. Calcul de DR par comparaison des âges <sup>14</sup>C des coquilles avec l'estimation archéologique, à Suwayh (SWY-3).

N°labo	Site	réf. coquille	d <sup>13</sup> C ‰ PDB	âge BP	DR ans
Pa 1684	SWY-3 (us. 1094)	<i>A. umbonella</i>	1.12	4315 ± 40	275–203
Pa 1674	SWY-3 (us. 1078)	<i>A. umbonella</i>	1.44	4325 ± 40	285–213

**TABLEAU II.** Les datations de coquilles marines présentées dans cet article corrigées en utilisant un DR de  $235 \pm 30$  ans.

N° labo	site	ref. coquille	$d^{13}C$ ‰ PDB	âge BP	Âge calibré BC 1s
Pa 1716	SWY-11 (un. 9)	<i>L. coronatus</i>	0.37	7275±60	5578-5474
Pa 1787	SWY-11 (un. 8)	<i>S. cucullata</i>	1.24	6970 ± 45	5304-5227

Il faut noter que nous avons évité de dater les coquilles provenant des milieux paléo-lagunaires ou de mangroves. Dans de tels milieux, la vitesse d'équilibration isotopique du système CTID / CO<sub>2</sub> atmosphérique perturbée par l'intrusion d'eaux douces et dépendante de l'ouverture du bassin avec l'océan, est difficile à estimer. Dans ces conditions, l'effet réservoir peut éventuellement s'individualiser d'un bassin à l'autre.

Ce premier résultat est à comparer à des dates du site de Ra's al-Jinz, dates croisées entre matière organique continentale et coquilles de *Mytilus* sp. qui ont été précédemment publiées par P. Biagi (1994). En nous fondant sur ces données, nous avons calculé un DR de 175 ans. D'autres croisements de dates ont été publiés par M. Uerpmann (1992) mais liés à des sites plus septentrionaux en bordure du Golfe Arabique et de ce fait en dehors de la zone de remontée d'eaux profondes. Il estime néanmoins l'effet réservoir R à 800 ans, une valeur très importante qui est en contradiction avec notre estimation.

### Les structures anthropiques

Plusieurs types de structures ont été relevés dans le sondage de SWY-11: fosses, foyers et négatifs de poteaux. Deux petites fosses à remplissage lenticulaires ont été creusées dans les niveaux 5 et 7 (Fig. 2). La première contient de nombreuses coquilles (*Marcia marmorata*, *Saccostrea cucullata*...); la seconde était comblée de sédiments sableux fins. Trois structures de combustion ont été identifiées. L'une d'entre elles est un large foyer construit, composé de dalles implantées dans les graviers du niveau 7. Les deux autres structures de combustion appartiennent au niveau 9. L'une comprend neuf galets de grandes dimensions, l'autre est délimitée à l'aide de grosses pierres anguleuses. Le dégagement partiel de la partie centrale de ce

dernier foyer a montré qu'il contenait une série de galets calibrés d'environ 8 cm de longueur. Cette structure, qui s'apparente à un "four", n'a jusqu'à présent pas d'équivalent dans les sites régionaux (Charpentier, Blin & Tosi, 1998: 27). Deux négatifs de poteaux ont été reconnus: l'un dont le sommet se trouve dans le niveau 8 a entamé le niveau 9, l'autre dont l'origine stratigraphique est incertaine s'achève dans l'unité 10.

### L'industrie lithique

C'est la variété des matériaux qui constitue le premier caractère marquant des industries du site de SWY-11. Silex, radiolarites, quartzites, prophyrites, calcarénites, ou autres: les matières premières exploitées sont souvent de piètre qualité. L'ensemble de l'industrie lithique est issue de galets charriés jusqu'au littoral où il est banal de les retrouver de nos jours. Les populations des VI<sup>e</sup>-V<sup>e</sup> millénaires ont donc utilisé les matériaux disponibles sur le site d'habitat, sans sélection des roches les plus appropriées au débitage. Par comparaison, il est à noter que dans les niveaux les plus profonds du sondage du Wadi Wutayya (Séquences V-VIII datées de 7250± 85 BP), les pièces retouchées étaient trop pauvres pour permettre de caractériser l'industrie du site (Uerpmann 1992: 69, 88). Toutefois les pièces bifaciales et le débitage laminaire y semblaient être absents, or c'est aussi le cas des horizons les plus anciens de Suwayh SWY-11. Si les industries de Wutayya peuvent être rapprochées de celles du "groupe B" de Qatar, l'identification d'un tel faciès (avec ou sans "pointes de Fasad") reste à déterminer à Suwayh. Elle nécessiterait l'ouverture d'une plus vaste surface de fouille.

Les quelques pointes de flèche collectées à SWY-11 (Fig. 3 nos 2-3) proviennent de la surface, des armatures qui ne sont pas sans en rappeler d'autres, découvertes localement à SWY-1 et SWY-

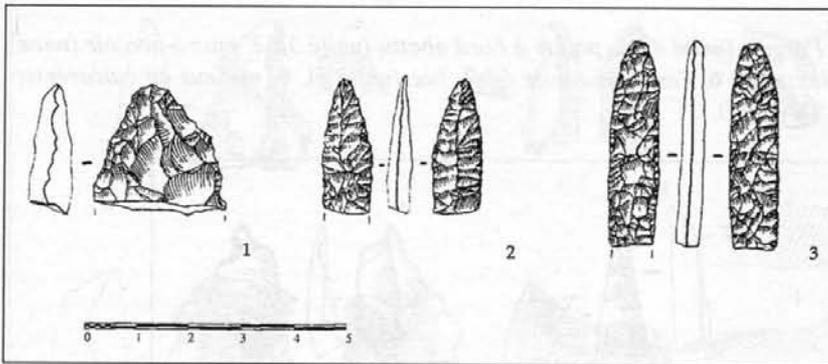


FIGURE 3. Industrie bifaciale de SWY-11. 1. fragment distal de pièce bifaciale, 2.-3. fragments distaux d'armatures, échelle en cm (dessins G. Devilder).

4. Le fragment distal d'une pièce bifaciale (Fig. 3 no. 1) est lui, très proche de ceux provenant du niveau 1 de Wadi Wutayya (Uerpmann 1989: fig. 1 n° 1-3), de Khor Bani Bu Ali SWY-3<sup>s</sup> ou des sites de Khor al-Hajar près de Ra's al-Hadd (Charpentier à paraître). Des micro-perçoirs sur lamelle ou éclat appartiennent aux unités 4 et 5 (Fig. 4 nos 1 & 3) et s'apparentent à ceux de KHJ-1/2 et de Ra's al-Jinz RJ-37 (Charpentier 1991). Une pointe à bord abattu vient également du niveau 5 (Fig. 4 no. 2). Un bec et un denticulé (Fig. 4 nos 7 et 6) appartiennent à l'unité 6. L'unité 7 a livré une pièce esquillée (Fig. 5 no. 2), type d'objet très fréquent dans les sites littoraux d'Oman: les niveaux IV et III de Wadi Wutayya, datés du début du V<sup>e</sup> millénaire, en ont fourni une série par exemple (Uerpmann 1992: fig. 8a).

A SWY-11, les encoches sont courantes dans plusieurs niveaux, les unités 7 et 8 notamment (Fig. 5 nos 1 & 5). Une pièce à larges retouches bifaces figure dans cette dernière unité (Fig. 5 no. 4).

### La faune terrestre et l'industrie osseuse

Les mammifères terrestres sont attestés dans les niveaux 3-4/7-8. Ce sont les petits os longs qui sont généralement conservés, mais souvent fracturés et pouvant porter des traces de découpe.<sup>6</sup> L'unité 7 a livré une vertèbre, probablement de gazelle (*Gazella gazella* ?)<sup>7</sup>. La présence de cette faune et de pointes de flèche à la surface du site confirme ce que nous savions déjà:<sup>8</sup> la prédation jouait aux VI<sup>e</sup>-V<sup>e</sup> millénaires un rôle non négligeable dans l'économie

des populations littorales de l'Oman. Leurs territoires ne devaient donc pas se limiter aux franges de l'océan et des milieux lagunaires mais s'étendre aux zones steppiques et aux piémonts des jebels.

Les quelques outils en os découverts à SWY-11 ont été réalisés à partir de faune terrestre: il s'agit de poinçons (Fig. 6).

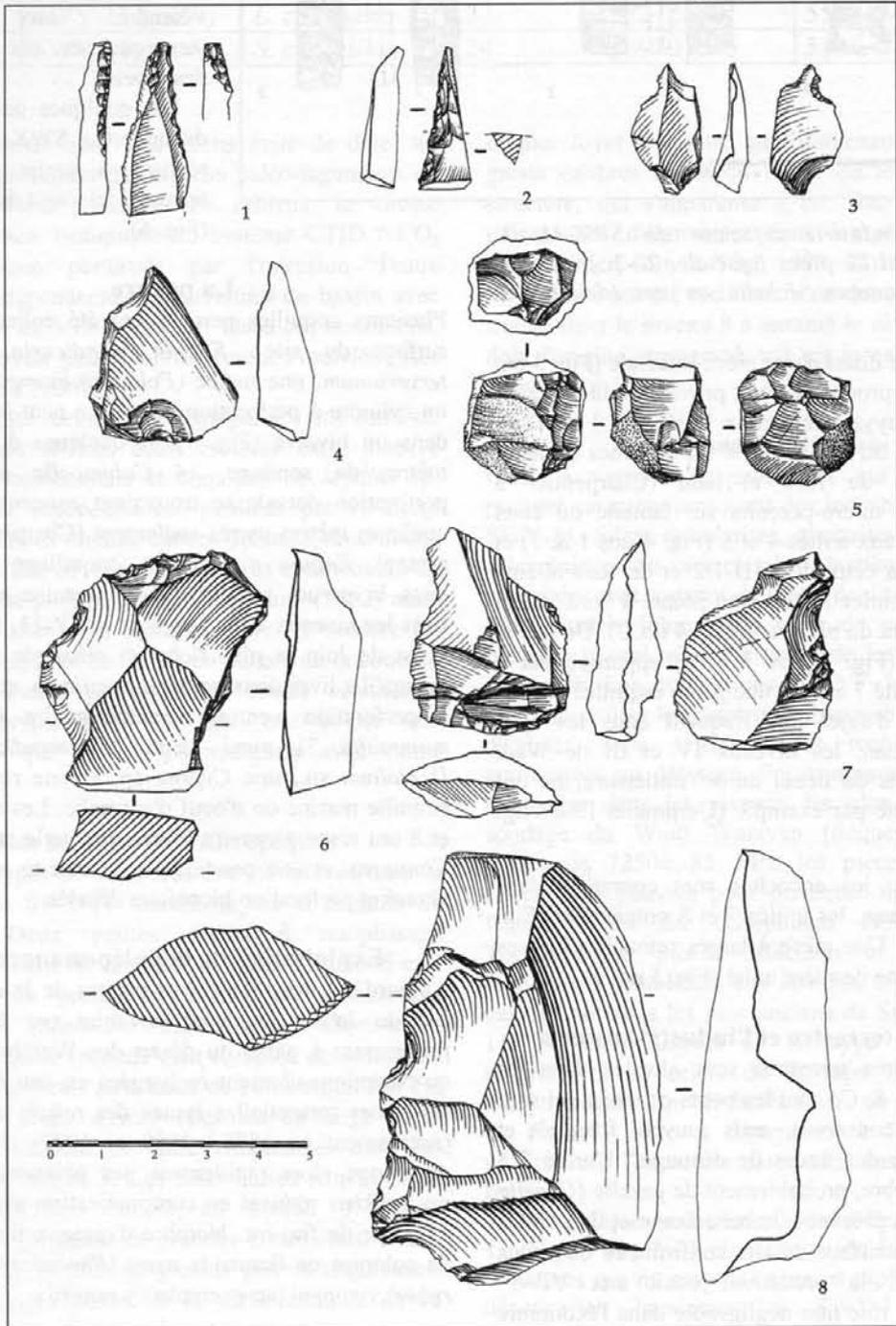
### La parure

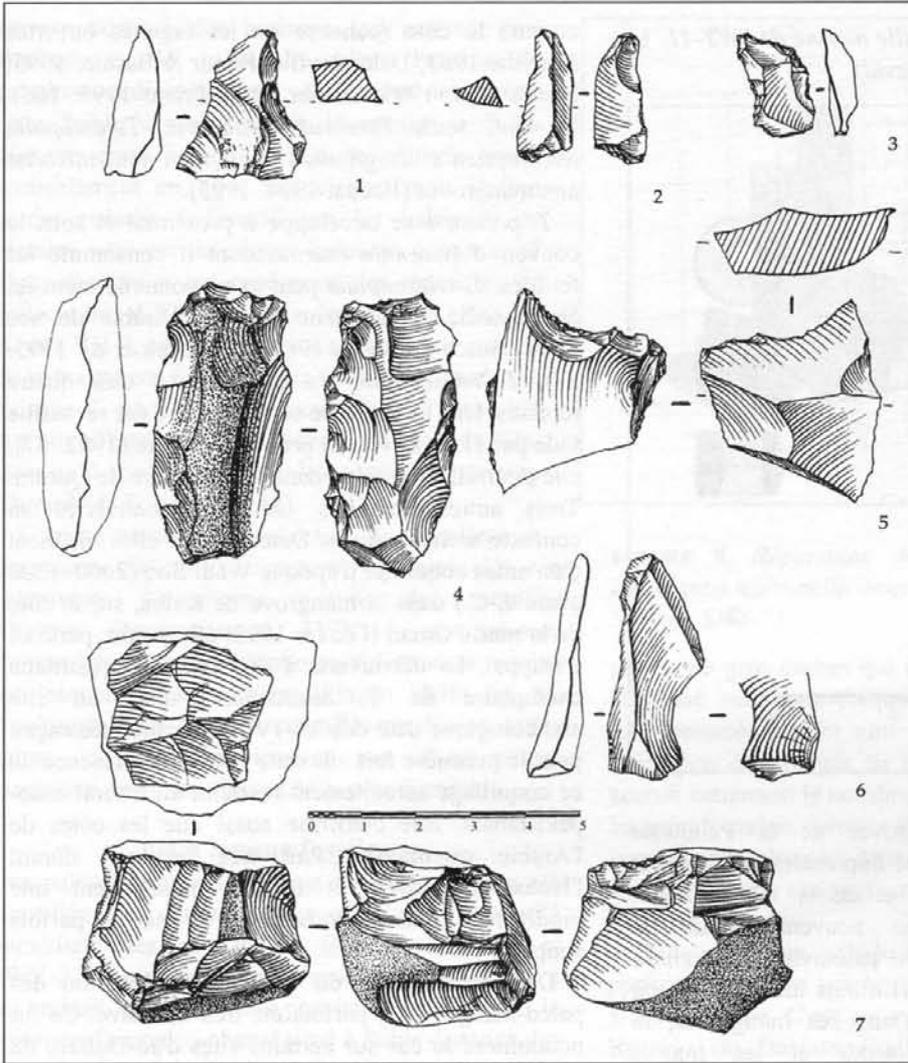
Plusieurs coquilles percées ont été collectées à la surface du site: *Engina mendicaria*, *Prunum terverianum*, une natic ( *Polinices mammillia* ?) et un cylindre à perforation biconique peut-être réalisé dans un bivalve (Fig. 7). A quelques dizaines de mètres du sondage, 14 *Columbella aspersa* à perforation dorsale se trouvaient concentrées dans quelques mètres carrés seulement (Charpentier sous presse). *Engina mendicaria*, coquillage dominant dans la parure préhistorique omanaise est attesté dans les niveaux 1, 4, 5 et 7 de SWY-11. Le niveau 7 est de loin le plus riche en éléments de parure puisqu'il a livré deux perles d'*Ancilla* sp. et de natic à perforation ventrale quadrangulaire (*Polinices mammillia* ?), ainsi qu'une *E. mendicaria*, un *Dentalium* sp., une *Cypraea* sp. et une rondelle en coquille marine ou d'oeuf d'autruche. Les niveaux 9 et 8 ont respectivement fourni une perle en apex de *Conus* sp. et une pendeloque en calcite à pourtour abrasé et perforation biconique décalée.

### Exploitation de la paléo-mangrove

Aujourd'hui, les mangroves mortes de la côte Sud-Est du Ja'alan, souvent envahies par les dunes progressant à partir du désert des Wahiba, ne sont qu'exceptionnellement rechargées en eau douce par les pluies torrentielles issues des reliefs du Ja'alan (notamment en 1886,<sup>9</sup> 1989 et 1997). La vie se développe alors rapidement, les poissons utilisant ces *sebkhas* remises en communication avec la mer en guise de frayère. Nombre d'oiseaux limicoles et de colonies de flamands roses (*Phoenicopterus aff. ruber*) viennent par exemple s'y nourrir.

FIGURE 4. Industrie de SWY-11. 1. Perçoir (unité 4), 2. pointe à bord abattu (unité 5), 3. micro-perçoir (unité 5), 4. racloir (unité 5), 5. nucleus (unité 5), 6. denticulé (unité 6), 7. bec (unité 6), 8. nucleus en calcarénite (unité 6). Echelle en cm (dessins G. Devilder).





**FIGURE 5.** Industrie lithique de SWY-11. 1. encoche en porphyrite (unité 7), 2. pièce esquillée (unité 7), 3. perçoir (unité 7), 4. pièce à retouche bifaciale (unité 8), 5. encoche (unité 8) 6. éclat en radiolarite/calcedoine (unité 9), 7. nucleus (unité 8), échelle en cm (dessins G. Devilder).

**FIGURE 6.** Industrie osseuse. Unité 7 de SWY-11. 1. DA 14184, 2. DA 14185, 3. DA 14188 (dessins H. David).

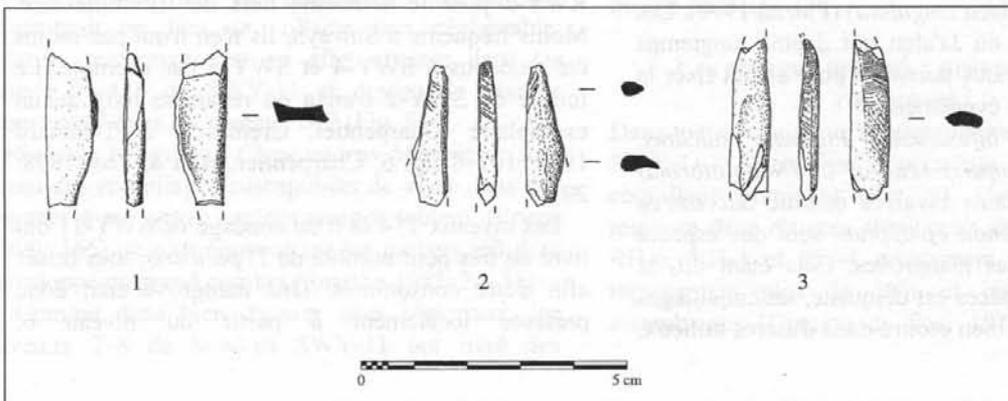
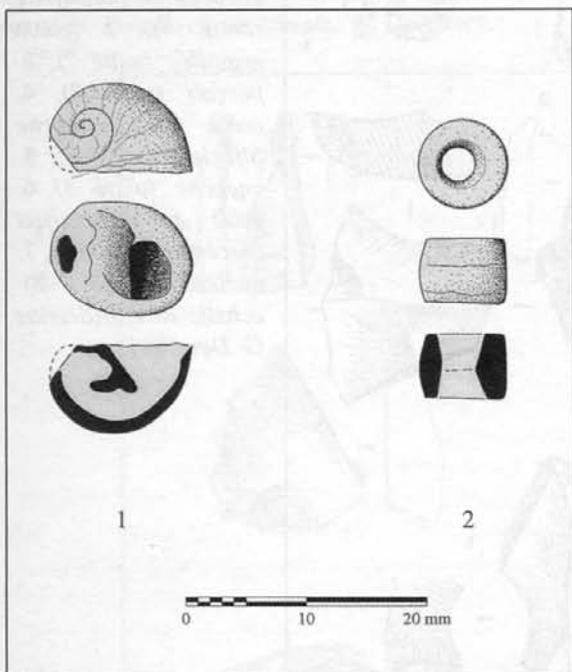


FIGURE 7. *Parure en coquille marine de SWY-11. 1-2. DA 14180 (dessins H. David).*



La plupart des mangroves de la Péninsule Arabique sont actuellement implantées le long des rives du Golfe Arabique et de la mer d'Oman. Parfois développées, elles peuvent former de véritables forêts-galeries de palétuviers (*Avicennia marina*), comme à Kalba (Emirats arabes unis) ou Qurum près de Mascate. Dans ces mangroves, le potamide *Terebralia palustris* et les huîtres *Saccostrea cucullata* représentent un peuplement typiquement Indo-Pacifique. Dans le Ja'alan, seule la mangrove de Khawr al-Jaramah subsiste encore, avec quelques bouquets d'*Avicennia* et un unique Potamidae (*Cerithidea cingulata*) (Plaziat 1990). Les autres mangroves du Ja'alan ont depuis longtemps disparu, sans que nous puissions pour autant fixer la date précise de ces événements.<sup>10</sup>

*Clypeomorus bifasciatus*, *Planaxis sulcatus*, *Littorina* (*Littorinopsis*) *scabra*, *L. (Nodolittorina) subnodosa* et certains bivalves comme *Saccostrea cucullata*, *Isognomon ephippium* sont des espèces vivant au cœur des mangroves. Cela étant dit, la majorité de ces espèces est ubiquiste, les coquillages pouvant tout aussi bien croître dans d'autres milieux,

comme la côte rocheuse ou les lagunes ouvertes (Smythe 1983; Dalongeville, Prieur & Bernier 1995; Bosch *et al.* 1995; Glover 1998; Prieur 1999: 166). De fait, seuls *Terebralia palustris*, *Telescopium telescopium* et *Isognomon ephippium* sont inféodés aux mangroves (Plaziat 1994, 1995).

*T. palustris* se développe à proximité et sous le couvert d'*Avicennia marina* dont il consomme les feuilles. *T. telescopium* peut exceptionnellement lui être associé. Totalement disparu d'Arabie de nos jours (Bosch & Bosch 1982: 47; Bosch *et al.* 1995: 57), *T. telescopium* n'a été reconnu qu'à quatre reprises. Une coquille de cette espèce a été recueillie vide par D. et E. Bosch près de Mascate (1982: 47), elle pourrait avoir vécu dans la mangrove de Qurum. Trois autres coquilles ont été découvertes en contexte archéologique. Deux d'entre elles viennent d'un amas coquillier d'époque Wadi Suq (2000–1300 avant J.-C.) dans la mangrove de Kalba, sur la côte de la mer d'Oman (Glover 1998: 67; comm. pers. C. Philipps). La découverte à Suwayh d'un quatrième exemplaire de *T. telescopium* dans un site archéologique daté des V<sup>e</sup>–IV<sup>e</sup> millénaires témoigne pour la première fois sur cette côte de la présence de ce coquillage actuellement restreint au littoral indo-pakistanaï. Elle confirme aussi que les côtes de l'Arabie orientale étaient très fertiles<sup>11</sup> durant l'Holocène moyen et qu'elles possédaient une biodiversité plus importante qu'on ne l'a parfois supposé.

Dans cette partie du Ja'alan, l'exploitation des paléo-mangroves a parfois été très intensive. Ce fut notamment le cas sur certains sites d'ad-Daffah, de Ra's al-Khabbah et de Ruwayz. Quantité de *T. palustris*, souvent de grandes dimensions, jonchent encore le sol de ces sites: Ra's al-Khabbah KHB-1-2 et Ruwayz RWY-1/10 pour les V<sup>e</sup>–IV<sup>e</sup> millénaires, RWY-2 pour le deuxième tiers du III<sup>e</sup> millénaire. Moins fréquents à Suwayh, ils n'en n'ont pas moins été reconnus à SWY-4 et SWY-5 par exemple. La fouille de SWY-2 n'en a en revanche livré aucun exemplaire (Charpentier, Cremaschi & Demnard 1997: 107–8 fig. 6; Charpentier, Blin & Tosi 1998: 29).

Les niveaux 1, 4 et 6 du sondage de SWY-11 ont livré un très petit nombre de *T. palustris*, tous brisés afin d'être consommés. Une mangrove était donc présente localement à partir du niveau 6,

correspondant à des horizons qui peuvent être attribués au V<sup>e</sup> millénaire (dans l'attente de datations radiométriques). Comment interpréter cette faible exploitation de la mangrove ? La distance entre habitat et lieu de collecte rentre probablement en ligne de compte, mais il faut garder présent à l'esprit que les habitants de certains sites préhistoriques localisés à proximité d'une mangrove ont opté pour des stratégies de collecte très différentes selon les époques. Ra's al-Hamra RH-4, situé à quelques centaines de mètres de la mangrove de Qurum en est un bon exemple, puisque *T. palustris* représente 3% de l'ensemble des coquillages dans les niveaux anciens du site, alors qu'il atteint 36% dans les niveaux supérieurs (Durante & Tosi 1977: 161).

Comme mentionné plus haut, *S. cucullata* et *Isognomon ephippium*<sup>12</sup> peuvent être associées aux paléuviviers. Néanmoins, aucune des coquilles d'huîtres découvertes à SWY-11 ne présente d'empreinte de pneumatophores d'*Avicennia marina* sur lesquels elles se fixent (Plaziat 1995: fig. 8). Agglutinées sur d'autres coquilles ou fixées à des galets, elles ne proviennent pas d'une paléomangrove, mais sont issues de la côte franche.

### La lagune fossile.

Une paléo-lagune à sédiments sableux-vaseux a été identifiée lors d'un carottage effectué à proximité immédiate des habitats de Suwayh SWY-11 et SWY-2.<sup>13</sup> La paléo-lagune devait être très active à cet endroit, étant donné la proximité de la mer et la présence d'un paléo-chenal situé à faible distance des deux sites archéologiques. Caractéristique de ce type de milieu, *Marcia marmorata* y a vécu enfouie dans les sédiments et sous des tapis d'algues.<sup>14</sup> Il apparaît donc que non seulement la lagune devait être active dès le milieu du VI<sup>e</sup> millénaire, mais qu'elle constituait un lieu de collecte non négligeable: *Marcia marmorata* est en effet attestée dans les unités 9 et 8 de SWY-11 et devient le bivalve dominant<sup>15</sup> dans les niveaux 6-7 (Fig. 8).

*Planaxis sulcatus* et *Clypeomorus bifasciatus* sont aussi des coquillages susceptibles de vivre dans des lagunes à mangrove sur des rivages sableux (Prieur 1999: 166) ou plus souvent sur les rochers, où il se développe en grand nombre (Smythe 1983: 24-5).

Comme dans bien d'autres sites régionaux, les niveaux 7-8 de Suwayh SWY-11 ont livré des

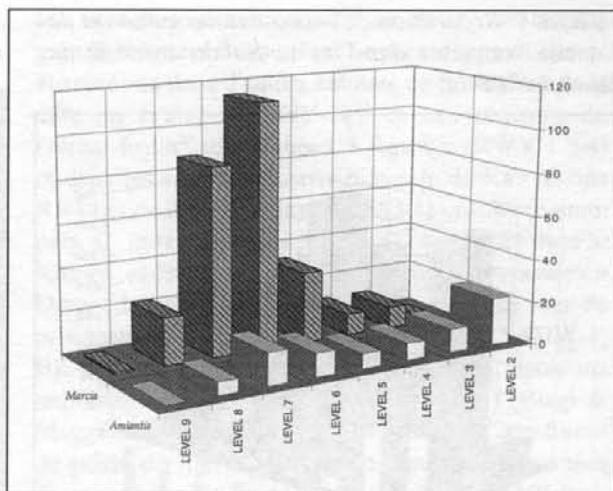


FIGURE 8. Répartition de *Marcia marmorata* et d'*Amiantis umbonella* dans les unités du sondage de Suwayh SWY-11.

pinces de gros crabes qui ne vivent pas sur la côte rocheuse mais sont fréquents dans les mangroves. Les crustacés étaient sans doute chassés à la main voire peut-être piégés au collet, une technique qui accroît nettement le nombre des prises. De nos jours, les grands crabes verts de mangrove (*Scylla serrata*) sont encore chassés dans la lagune de Khor al-Jaramah, à une cinquantaine de kilomètres au nord de Suwayh.

Dans certaines sebkha des paléo-rivages sont parfois découverts par la déflation au pied des sites archéologiques. C'est par exemple le cas de celle de Ruwayz où *Dosinia alta*<sup>16</sup> affleure aux pieds de certains habitats néolithiques. En revanche, le marais d'al-Haddah/Bandar al-Jadidah diffère des autres paléo-lagunes: quantité de *Melanoïdes tuberculata*,<sup>17</sup> un coquillage d'eau douce, jonchent encore la berge du site de BJD - 1.

### Les rivages marins : grèves et côtes rocheuses

Dans toute l'épaisseur stratigraphique du sondage de SWY-11, *Saccostrea cucullata* représente le coquillage dominant (Fig. 9). Cette situation se retrouve dans d'autres sites, ceux de Ra's al-Hamra RH-6, RH-3 et RH-4 notamment, où ces huîtres représentent plus de 50% et jusqu'à 80% des assemblages (Durante & Tosi 1977: 161, tab. 6;

FIGURE 9. Répartition de *Saccostrea cucullata* et de *Lunella coronatus* dans les unités du sondage de Suwayh SWY-11.

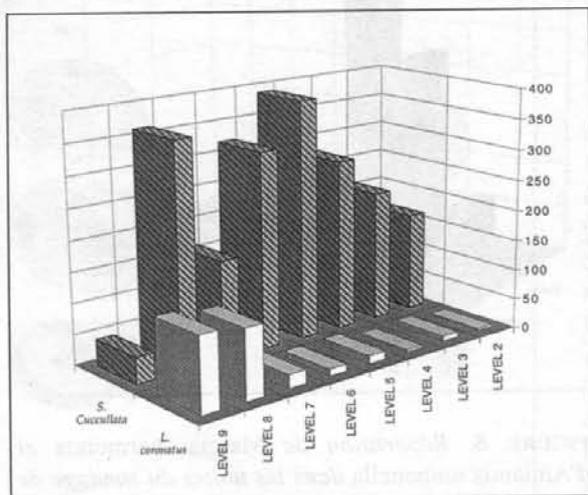
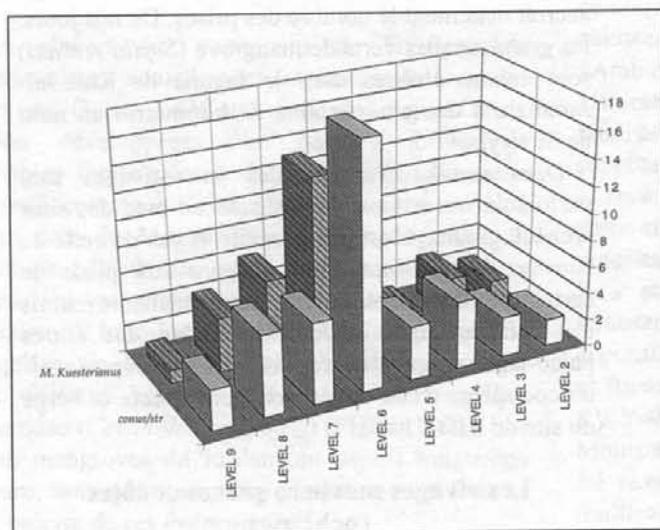


FIGURE 10. Répartition de *Conus* sp. / *Strombus decorus persicus* et de *Murex kuesterianus* dans les unités du sondage de Suwayh SWY-11.



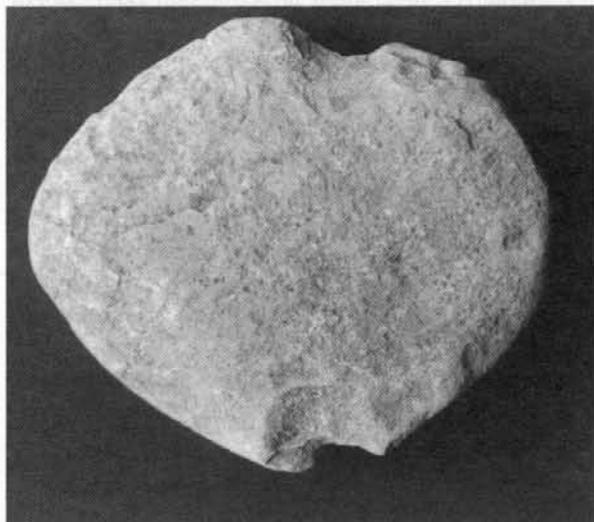
Biagi 1999: 67). Elles ont été largement consommées dans le Ja'alan, ainsi dans les habitats de Ruwayz (RWY-1) et de Suwayh (SWY-1-2-3-4). Comme à RH-6 et SWY-2, ces coquillages sont encore fixés à leur support et ont été prélevés des rochers à l'aide d'un percuteur (Charpentier, Blin & Tosi 1998: 29; Biagi 1999: 67).

*Conus* sp. et *Strombus decorus persicus* sont omniprésents dans les niveaux de SWY-11 (Fig. 10). Deux techniques de fracturation, l'une selon l'axe de la coquille, l'autre diamétrale, confirment que ces coquillages ont été collectés pour leur chair, afin d'être consommés ou pour servir d'appât<sup>18</sup>. Ces espèces sont fréquentes dans les habitats côtiers préhistoriques, comme celui de Dalma au V<sup>e</sup> millénaire dans l'Émirat d'Abu Dhabi<sup>19</sup> (Beech & Elders 1999: 19), ou celui de Ra's al-Hamra RH-4 où elles représentent jusqu'à 17% des coquilles collectées (Durante & Tosi 1977: 161, tab. 6).

*Nerita adenensis* et *N. albicilla* sont deux espèces très faciles à collecter sous les rochers de l'estran. Dans les niveaux de SWY-11, nombre de leur coquilles possèdent encore leur opercule. Mais le coquillage issu de la côte rocheuse<sup>20</sup> qui s'est avéré à SWY-11 le plus porteur d'informations nouvelles, est très certainement *Lunella coronatus*, puisqu'il est très abondant dans l'unité 8 et qu'il constitue le taxon dominant de l'unité 9 (Fig. 9). *Osilinus kotschy* i lui est parfois associé, vraisemblablement ramassé sur le même lieu de collecte. *L. coronatus* fait partie des assemblages de certains autres sites de Suwayh (SWY-2-4), mais toujours en petit nombre. Seul le site à céramique Obeid de Dalma en a fourni jusqu'à présent des quantités importantes (Beech & Elders 1999: 19). Parmi les coquillages issus de la grève, signalons la présence de *Bullia semiplicata* (unité 4), *Tagelus* sp. (unité 5), *Xenophora* sp. (unité 6), *Polinices timidus* et *Natica pulcaris*. En revanche, *Amiantis umbonella*, taxon dominant des sites IV<sup>e</sup>-III<sup>e</sup> millénaires du Sud du Ja'alan (Charpentier, Cremaschi & Demnard 1997:107-8 fig. 6, Charpentier, Blin & Tosi 1998: 29; Méry & Marquis 1998: 220; 1999: 11) n'est présent qu'en très faible quantité dans les horizons de SWY-11: 22 coquilles ont été dénombrées dans l'unité 2, et 15 dans le niveau 7 par exemple (Fig. 8).

La saisonnalité est un thème récurrent en préhistoire et ses indicateurs utilisables en archéologie côtière sont de deux types principaux: l'estimation de la date de la mort des coquillages d'après les cernes de croissance de leur coquille (Koike 1973; Deith 1983), et l'évaluation de la période de collecte la plus favorable des poissons,

**FIGURE 11.** Poid de filet à encoches transversales, unité 5, SWY-11 (cliché V. Charpentier).



des crustacés, des coquillages ou des oiseaux (Leach 1979; Nichol 1982). Ainsi *Murex kuesterianus*, omniprésent dans les horizons de SWY-11<sup>21</sup> (Fig. 10), est un coquillage vivant à des profondeurs comprises entre 15 et 20 m. Or de janvier à mars, ce gastéropode remonte vers les eaux superficielles pour s'y reproduire : il est alors très facile à collecter (Dalongeville, Prieur & Bernier 1998: 303; Prieur 1999: 167). Peut-être l'abondance de cette espèce signe-t-elle une occupation saisonnière de collecte ? D'autres études, ichtyologiques en particulier, devront le confirmer.

### La pêche et son équipement

Les poissons sont attestés dans toute la séquence stratigraphique de SWY-11. L'unité 9, qui caractérise sur ce site la plus ancienne occupation humaine, a livré de nombreuses vertèbres issues de très petites espèces, qui devront être identifiées dans un avenir proche.

Des poids de filet sont présents dans les niveaux 4-5/ 7-8. Ils sont nombreux dans le niveau 7 et de dimensions variables. Tous ont été fabriqués dans des galets aux formes oblongues et de nature variée (quartzite, calcaire, etc.). Deux encoches "clactoniennes" réalisées au percuteur dur et le plus souvent bifaces, les caractérisent (Fig. 11). Toutes

les encoches sont localisées au milieu de la plus grande longueur de la pièce. Le même type d'objet a été reconnu dans d'autres habitats de Suwayh et de la côte du Ja'alan: à SWY-10<sup>22</sup> et aux environs du Gorbat-Erdin<sup>23</sup> tout d'abord, à Ruwayz (RWY-1 b.4) et dans les sites à industrie bifaciale de Ra's al-Jinz RJ-44 et de Ra's Wuddayah (WD-4) ensuite (comm. pers. C. Putzulu), enfin près de Ra's al-Hadd dans le Khawr al-Hajar KHJ-2 (Charpentier à paraître). Durant les années 80, il en a été recueilli lors de prospections sur plusieurs sites (SH14e, SHW-1, BK-11 etc.) qui ont fourni des datations radiométriques anciennes (5200/4200 BC) (Biagi & Maggi 1990: fig. 6; Biagi 1994: tab. 1). Cette forme de poids de filet à encoches transversales<sup>24</sup> semble donc perdurer longtemps dans le Ja'alan, au VI<sup>e</sup> et au V<sup>e</sup> millénaires, et pourrait faire place à la fin du V<sup>e</sup> millénaire à des objets à encoches longitudinales tout d'abord réalisées au percuteur dur, puis par rainurage au silex à la fin du IV<sup>e</sup> millénaire.<sup>25</sup>

Une pièce de nacre issue d'une *Pinctada margaritifera*, découverte à SWY-11 dans l'unité 8, se présente sous la forme d'un disque façonné par retouches bifaces rasantes. Il ne s'agit pas d'une ébauche de parure, mais plutôt d'une préforme d'hameçon de petite dimension. Cette hypothèse reste cependant à confirmer puisqu'aucun hameçon remontant au VI<sup>e</sup> millénaire n'a été découvert en Arabie orientale jusqu'à présent (Charpentier & Méry 1997).

### Conclusion

Le site de Suwayh SWY-11 est un des plus anciens sites d'habitat côtier d'Oman à avoir livré des niveaux stratifiés. L'étude des unités dégagées y met en évidence d'importantes modifications de l'environnement depuis l'Holocène. Toutes les phases de stabilisation de la surface des unités, témoignent de la présence humaine: à Suwayh, la zone côtière a été régulièrement et intensément occupée au cours de plusieurs millénaires.

L'étude des niveaux archéologiques a mis en évidence que dès 5500 avant J.-C., les ressources marines jouaient un rôle primordial dans l'économie des populations préhistoriques de ces rivages de la mer d'Arabie. Parmi ces ressources, celles issues des rivages rocheux sont de loin les plus exploitées.

Dès le milieu du VI<sup>e</sup> millénaire, une lagune est attestée près du site de SWY-11. Les coquillages qui lui sont inféodés y sont collectés par les habitants du site, parfois en grande quantité (unités 6-7-8). Dans le sondage de SWY-11, *Terebralia palustris* n'est attesté qu'à partir de l'unité 6: l'apparition et le développement de la paléo-mangrove auraient donc pu se produire au début du V<sup>e</sup> millénaire.<sup>26</sup>

Certains modèles déjà définis pour Ra's al-Hamra près de Mascate ou Ash-Shumah dans la Tihamah yéménite, montrent que les mangroves furent de véritables "oasis lacustres"<sup>27</sup> (Tosi 1985: 365; Edens & Wilkinson 1998: 65-68; Cattani & Bökönyi sous presse). A l'échelle du Ja'alan, les paléo-mangroves furent-elles de véritables ressources pérennes capables de fixer des populations préhistoriques à leurs marges ? La faible fréquence de *T. palustris*<sup>28</sup> en regard du nombre et de la diversité des espèces collectées, infirme cette hypothèse à SWY-11.<sup>29</sup> Il en va d'ailleurs de même pour les habitats plus récents de Suwayh: SWY-2 pour les V<sup>e</sup>-IV<sup>e</sup> millénaires ou Khor Bani Bu Ali SWY-3 pour les IV<sup>e</sup>-III<sup>e</sup> millénaires. En revanche, certains habitats repérés dans d'autres localités comme Ruwayz (RWY-1/10) et Kabbah (KHB-1-2) semblent beaucoup plus dépendants des ressources issues de ce milieu particulier.

### Notes

<sup>1</sup> Ce site (N22°05'921"/E059°41'868") fut repéré par l'un de nous (VYC), le dernier jour de la campagne de fouille 1996-97 d'un habitat daté des V<sup>e</sup>-IV<sup>e</sup> millénaires: Suwayh SWY-2. Après une prospection générale, SWY-11 a fait l'objet d'un bref sondage en janvier 1998. Les sédiments issus d'une section de 1.5 m x 1 m sur 1.5 (prof.) ont été intégralement tamisés, hormis le niveau de surface (unité 1). Cette opération a été réalisée dans le cadre du Joint Hadd Project, dirigé par Serge Cleuziou et Maurizio Tosi, projet international comprenant notamment l'IsIAO (Rome), l'Université de Bologne, et le CNRS (Nanterre). Nous remercions le Dr. Ali bin Bakhit al Shanfari, Directeur des Antiquités, Ministère du Patrimoine National et de la Culture, Jean-François Berger (CNRS), Jean-Claude Plaziat (Université de Paris XI URA 723) et Abel Prieur (Université Claude Bernard, Lyon)

pour leur conseils, Olivier Blin (AFAN, Paris), Hélène David et Gauthier Devilder (MAE Nanterre), mais aussi la population Bani Bu Ali de Suwayh.

<sup>2</sup> Il s'agit ici de données préliminaires, seule la description du terrain ayant été effectuée jusqu'à présent. Les différentes unités n'ont pas été soumises à échantillonnage ni à des analyses de laboratoire.

<sup>3</sup> Ce niveau pourrait vraisemblablement correspondre à une terrasse d'abrasion marine de 2 m au dessus du niveau de la mer, terrasse reconnue notamment entre Ra's al-Hadd et Ra's al-Jinz, au Nord de Suwayh.

<sup>4</sup> Pour la dénomination des horizons pédologiques, nous avons suivi les recommandations de FAO-UNESCO, 1990.

<sup>5</sup> Chantier 3, carré K-12.

<sup>6</sup> Dans l'Unité 4 par exemple.

<sup>7</sup> Étude en cours, réalisée par Marjan Mashkour, URA 1415 du CNRS (Paris).

<sup>8</sup> Rappelons que la présence du Tahr (*Hemitragus jayakari* T.) est attestée dans le niveau 11 de Ra's al-Hamra RH-6, daté de 6270±60 BP (Biagi 1999: 67).

<sup>9</sup> On se référera à la description du Khor Bani Bu Ali publiée dans le *Red Sea and Gulf of Aden Pilot* (1900: 472).

<sup>10</sup> Les causes de cette disparition restent aussi à déterminer. Le colmatage progressif de l'entrée des lagunes par les courants marins et des apports éoliens ou fluviaux auraient pu, par exemple, étouffer ces mangroves (Plaziat 1990; Dalongeville & Prieur 1998: 125)

<sup>11</sup> La flore était, elle aussi, plus diversifiée. Outre *Avicennia marina*, on note ainsi la présence de *Rhizophora mucronata* dans le Golfe Arabique, une espèce totalement absente de ces côtes de nos jours (Tengberg 1998: 79).

<sup>12</sup> *I. ehippium* est présent dans les niveaux 5 et 6.

<sup>13</sup> Ce carottage a été réalisé dans la *sebkha* de Suwayh en janvier 1998 par A.-M. Lézine, J.-F. Saliège et V. Charpentier.

<sup>14</sup> Une espèce voisine, *Marcia hiantina* a été signalée vivante dans de telles conditions, à l'intérieur de la lagune d'Umm al Quwayn (comm. pers. A. Prieur).

<sup>15</sup> Exception faite des huîtres.

- <sup>16</sup> Détermination A. Prieur.
- <sup>17</sup> Mollusque d'eau douce très commun dans les falajs d'Arabie, *Melanoides tuberculata* peut vivre dans des eaux saumâtres à très fort taux de salinité (khors, estuaires). *M. tuberculata* se développe généralement à proximité d'algues, dans des milieux détritiques, sableux ou vaseux (Smythe & Gallagher 1977: 222-24; Wright & Brown 1980: 98; Feulder & Green S. 1999: 5). *M. tuberculata* a été reconnu dans des dépôts lacustres (datés de 8870±120 BP) de l'intérieur des Wahiba (Gardner 1988: 88), ainsi qu'à Al 'Ain-'Ain al Faidha (Abou Dhabi) (Gebel *et al.* 1989), mais aussi dans plusieurs sites archéologiques comme Ed-Dour (Umm al-Quwayn) et Saar (Bahrein) (Van Neer & Gautier 1993: 112; Glover 1997: 85 fig. 84 no 5). La présence de *M. tuberculata* à Al-Haddah est fort intéressante: elle témoigne de la présence d'un marais et de l'apport d'eau douce au pied d'un habitat archéologique côtier, ce coquillage étant contemporain d'une des occupations humaines du site (Charpentier, Cremaschi & Demnard 1997: 100 fig. 2). Une datation radiométrique de ces coquilles nous permettrait peut-être de mieux connaître la chronologie d'un faciès lithique caractérisé par des "pointes de Fasad".
- <sup>18</sup> Selon A. Prieur, les Conidae seraient toxiques (1999:167).
- <sup>19</sup> Étude réalisée par E. Glover.
- <sup>20</sup> *Lunella coronatus* vit généralement sur les rochers, dans la zone de balancement des marées.
- <sup>21</sup> Ce coquillage est particulièrement fréquent dans les sites archéologiques d'Arabie, tels Ra's al-Jinz RJ-2 en Oman, Akkab, Tell Abraq (Prieur & Guérin 1991; Prieur 1990: 149; Potts 1997: tab. 6) ou Qala'at al-Bahrein (Comm. pers. P. Lombard) dans le Golfe Arabique.
- <sup>22</sup> Exclusivement dans la partie basse du site, le sommet de la butte ayant fourni un assemblage typiquement daté du IV<sup>e</sup> millénaire.
- <sup>23</sup> Non loin de SWY-5.
- <sup>24</sup> Tous ces poids de filet ont un axe de symétrie opposé à l'axe morphologique de la pièce. Nous les dénommons transversaux par rapport à ceux dont l'axe correspond à celui de la pièce, dits alors longitudinaux.
- <sup>25</sup> Les types à "encoches clactoniennes" et à incisions sont associés dans les niveaux du deuxième tiers du IV<sup>e</sup> millénaire à Suwayh SWY-2.
- <sup>26</sup> *T. palustris* est présent dans le niveau 14 de RH-6, daté de 6530±80 BP (Biagi 1994, 1999).
- <sup>27</sup> En référence à "l'olivier marin" qu'est *Avicennia marina* dans les sources antiques.
- <sup>28</sup> 0.3% dans l'unité 6, par exemple.
- <sup>29</sup> Du moins en ce qui concerne l'approvisionnement en coquilles destinées à la consommation dans l'habitat.

### References

- Beech M. & Elders J. 1999. An 'Ubaid-related settlement on Dalma island, Abu Dhabi Emirate, United Arab Emirates. *Bulletin of the Society for Arabian Studies* 4: 17-21
- Biagi P. 1994. A radiocarbon chronology for the aceramic shell-middens of coastal Oman. *Arabian Archaeology and Epigraphy* 5: 17-31.
1999. Excavations at the shell-midden of RH6 1986-1988 (Muscat, Sultanate of Oman). *Al-Râfidân* 20: 57-84.
- Biagi P. & Maggi, R. 1990. Archaeological Surveys along the Oman Coast: Preliminary Results of Five Years of Research (1983-1987). Papers 544-553 in M. Taddei (Ed.) *South Asian Archaeology 1987*. Serie Orientale (LXVII) IsMEO Rome.
- Bosch D. & Bosch E. 1982. *Seashells of Oman*. K. Smythe (ed). London: Longman.
- Bosch, D. Dance, P. Moolenbeek, R. & Oliver, G. 1995. *Seashells of Eastern Arabia*. P. Dance (ed). Dubaï: Motivate publishing.
- British Navy 1900. *Red Sea and Gulf of Aden Pilot*. 5<sup>e</sup> édition. London: Hydrographic Office, Admiralty, Eyre & Spottiswoode.
- Cattani M. & Bökönyi S. (sous presse). Ash-Shumah, an early Holocene settlement of the desert hunters and mangrove foragers in the Yemeni Tihamah. In S. Cleuziou & M. Tosi (eds) *Arabia Antiqua*. Rome: IsIAO.
- Charpentier V. 1991. La fouille du campement préhistorique de Ra's al-Junayz 37, (RJ37) - Sultanat d'Oman. *Paléorient* 17/1: 127-141. (sous presse). Artisanats néolithique et de l'Âge du Bronze en arabie orientale : coquille et

- coquillages de la péninsule d'Oman. In E. Coqueugniot (ed.) *Geste, outils et produits artisanaux: artisans et notion d'artisanat au Proche-Orient*. Lyon: Travaux de la Maison de l'Orient.
- (à paraître). Les industries post-pléistocènes de Ra's al-Hadd. In J. Reade (ed.) *The Ra's al-Hadd Excavations*. London: British Museum.
- Charpentier V., Blin O. & Tosi, M. 1998. Un village de pêcheurs néolithiques de la péninsule d'Oman: Suwayh 2 (SWY-2), première campagne de fouille. *Proceedings of the Seminar for Arabian Studies* 28: 21–38.
- Charpentier V., Cremaschi M., & Demnard F. 1997. Une campagne archéologique sur un site côtier du Ja'alan : Al-Haddah (BJD-1) et sa culture matérielle (Sultanat d'Oman). *Proceedings of the Seminar for Arabian Studies* 27: 99–111.
- Charpentier V., & Méry S. 1997. Hameçons en nacre et limes en pierre d'Océanie et d'Océan Indien : analyse d'une tendance. *Journal de la Société des Océanistes* 2: 147–56.
- Dalongeville R. & Prieur A. 1998. Les variations récentes de la ligne de rivage sur le littoral oriental (Océan Indien) des Émirats Arabes Unis. *L'Homme préhistorique et la mer, 120<sup>e</sup> congrès CTHS*, Aix-en-Provence 1995: 115–25.
- Dalongeville R., Prieur A. & Bernier P. 1998. Une lagune et des hommes dans le désert. Evolution littorale et habitats côtiers à Umm al-Qowayn (E.A.U.). *L'Homme préhistorique et la mer, 120<sup>e</sup> congrès CTHS*, Aix-en-Provence 1995: 297–306.
- Deith M. R. 1983. Molluscan Calendars : the Use of Growth-line Analysis to Establish Seasonality of Shellfish Collection at the Mesolithic Site of Morton, Five. *Journal of Archaeological Science* 10/5: 423–440.
- Durante S. & Tosi M. 1977. The Aceramic Shell Middens of Ra's al-Hamra: a Preliminary Note. *Journal of Oman Studies* 3/2: 137–162.
- Edens C. & Wilkinson T. J. 1998. Southwest Arabia During the Holocene: Recent Archaeological developments. *Journal of World Archaeology* 12/1: 55–119.
- FAO-UNESCO. 1990. *Guidelines for Soil Description*. 3rd ed. Rome: FAO.
- Feulder G. & Green S. 1999: Freshwater Snails of UAE. *Tribulus* 9/1/ 5–9.
- Garder R. 1988. Aeolianites and Marine Deposits of the Wahiba Sands: Character and and Palaeoenvironments. *Journal of Oman Studies Spec. Rep.* 3: 75–94.
- Gebel H.G., Hanss C., Liebau A. & Raekle W. 1989. The Late Quaternary Environments of 'Ain al-Faidah/Al-'Ain, Abu Dhabi. *Archaeology of the United Arab Emirates*: 9–48.
- Glover E. 1997. Molluscs. Pages 83–88 in H. Crawford, R. Killick & J. Moon (eds), *The Dilmun Temple at Saar*. London: Kegan Paul.
1998. Mangroves, molluscs and man; archaeological evidence for biogeographical changes in mangrove around Arabian Peninsula. Pages 62–78 in C. S. Phillips, D. T. Potts & S. Searight (eds) *Arabia and its Neighbours*. Abiel II, Brepols.
- Koike H. 1973. Daily growth lines of clam, *Meretrix lusoria* -A basic study for the estimation of the prehistoric seasonal gathering. *Journal of the Anthropological Society of Nippon* 81: 122–138.
- Leach B. 1979. Fish and Crayfish from the Washpool Midden Site, New Zealand: Their use in Determining Season of Occupation and Prehistoric Fishing Methods. *Journal of Archaeological Science* 6/2: 109–126.
- Méry S. & Marquis P. 1998. First campaign of excavation at Khor Bani Bu Ali SWY-3, Sultanate of Oman. *Proceedings of the Seminar for Arabian Studies* 28: 215–228.
- Méry S. & Marquis P. 1999. Un habitat côtier de l'âge du Bronze à Khor Bani Bu Ali SWY-3 (Sultanat d'Oman): deuxième campagne de fouille. *Bulletin of the Society for Arabian Studies* 4: 9–12.
- Nichol R. 1982. Seasonal Dating from Fish Frequencies. *Journal of Archaeological Science* 9/4: 391–393.
- Plaziat J.-C. 1984. Mollusk distribution in the mangal. Pages 111–143 in F.D. Por & I. Dor (eds) *Hydrobiology of the mangal*. The Hague: W. Junk Publishers.
1990. Influence of the recent environmental evolution of the Ja'alan shore-line on the protohistoric human diet. *4<sup>th</sup> Report of the Joint Hadd Project*, Rome and Paris 4: 2 p. (mimeo).

1995. Modern and fossil mangroves and mangals: their climatic and biogeographic variability. In D.W.J. Bosence & P.A. Allison (eds), *Marine palaeoenvironmental Analysis from Fossils, Geological Society Special Publication 83*: 73-96.
- Potts D. 1997. Before the Emirates: An Archaeological and Historical Account of Developments in the Region c. 5000 BC to 676 AD. Pages 36-73 in E. Ghareed & I. Al Abed (eds), *Perspectives on the United Arab Emirates*. London: Trident Press.
- Prell W.L. 1984. Monsoonal climate of the Arabian Sea during the late Quaternary: a response to changing solar radiation. Pages 349-366 in A. Berger *et al.* (eds), *Milankovitch and climate*; 1. D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, Boston, Lancaster.
- Prieur A. 1990. Etude faunistique et aspects anthropiques du site de Tell Abraç. Pages 141-151 in D. Potts (ed), *A Prehistoric Mound in the Emirate of Umm al-Qaiwain U.A.E., Excavation at Tell Abraç in 1989*. Munksgaard.
1999. Distribution et interprétation de la malacofaune des fouilles archéologiques de Mleiha. Pages 145-170 in M. Mouton (ed.) *Mleiha I. Travaux de la Maison de l'Orient*, Lyon 29.
- Prieur A. & Guérin C. 1991. Découverte d'un site préhistorique d'abattage de dugongs à Umm al-Qaiwain (Émirats Arabes Unis). *Arabian Archaeology and Epigraphy 2*: 72-83.
- Smythe K. 1983. *Seashells of the Sultan Qaboos Nature Reserve at Qurm*. Muscat: Diwan of Royal Court Affairs.
- Smythe K & Gallagher M. 1977. Land and Freshwater Mollusca. Pages 219-222 in *The Scientific Results of the Oman Flora and Fauna Survey 1975, Journal of Oman Studies Spec. Rep. 1*.
- Stuiver M. & Braziunas T. 1993. Modeling atmospheric influences and 14C ages of marine samples to 10000 BC. *Radiocarbon 35*, 1: 137-189.
- Tengberg M. 1998. *Paléoenvironnements et économie végétale en milieu aride, recherches archéobotaniques dans la région du Golfe arabo-persique et dans le Makran pakistanais*. Thèse de doctorat Université de Montpellier II.
- Tosi M. 1985. Archaeological activities in the Yemen Arab Republic, 1985: Tihamah coastal archaeological survey. *East and West 35*: 363-369.
- Uerpmann H.P. 1992. Radiocarbon dating of shell middens in the Sultanate of Oman *Pact 29*: 335-347.
- Uerpmann, M. 1989. Some remarks on late stone age industries from the coastal area of northern Oman. Pages 169-77 in P. Costa & M. Tosi (eds), *Oman Studies*, Serie orientale LXIII. Roma: IsMEO.
1992. Structuring the Late Stone Age of Southeastern Arabia. *Arabian Archaeology and Epigraphy 3*: 65-109.
- Van Neer W. & Gautier, A. 1993. Preliminary Report on the Faunal Remains from the Coastal Site of Ed-Dour, 1st-4th Century A.D., Umm al-Quwain, United Arab Emirates. In H. Buitenhuis & A.T. Clason (eds) *Archaeology of the Near East*. ICAZ Leiden.
- Wright C. & Brown D. 1980. The Freshwater Mollusca of Dhofar. Pages 97-102 in *The Scientific Results of the Oman Flora and Fauna Survey 1977 (Dhofar)*. *Journal of Oman Studies Spec. Rep. 2*.

#### Contributors' addresses

- Vincent Charpentier. UMR Archéologies et Sciences de l'Antiquité du CNRS, Maison René Ginouvès de l'Archéologie et de l'Ethnologie, 21 allée de l'Université, 92023 Nanterre cedex, France. e-mail: charpentier@mae.u.paris10.fr
- Diego E. Angelucci. Via Madreperla 12, I-24047 Treviglio (Bg), Italy. e-mail: diegoter@ctrade.it
- Sophie Méry. UMR 7041, Archéologies et Sciences de l'Antiquité du CNRS, Maison René Ginouvès de l'Archéologie et de l'Ethnologie 21 allée de l'Université, 92023 Nanterre cedex, France. e-mail: mery@mae.u.paris10.fr
- Jean-François Saliège. Laboratoire d'Océanographie dynamique et de Climatologie. Université Pierre et Marie Curie 4, place Jussieu 75252 Paris cedex 05, France.