



HAL
open science

Âges du Fer sans fer : le cas de la péninsule d'Oman au 1er millénaire avant J.-C.

Pierre Lombard

► To cite this version:

Pierre Lombard. Âges du Fer sans fer : le cas de la péninsule d'Oman au 1er millénaire avant J.-C.. T. Fadh. L'Arabie préislamique et son environnement historique et culturel, 10, Université des Sciences Humaines de Strasbourg, pp.25-37, 1989, Travaux du Centre de Recherche sur le Proche-Orient et la Grèce Antiques, 978-9004091153. <halshs-01851023>

HAL Id: halshs-01851023

<https://shs.hal.science/halshs-01851023v1>

Submitted on 27 Aug 2018

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.



HAL Authorization

Publié dans T. Fadh (éd.), *L'Arabie préislamique et son environnement historique et culturel* (Actes du Colloque de Strasbourg, 24-27 juin 1987). Travaux du Centre de Recherche sur le Proche-Orient et la Grèce antiques, Université des Sciences Humaines de Strasbourg, pp. 25-37.

ÂGES DU FER SANS FER : LE CAS DE LA PÉNINSULE D'OMAN AU 1^{er} MILLÉNAIRE AVANT J.-C.

Pierre LOMBARD

Bien que l'on s'en défende souvent, les disciplines de l'archéologie n'échappent pas, de temps à autre, à un phénomène de mode dans le choix des thèmes de réflexion ou de recherche. Les exemples sont nombreux, et l'on s'attachera ici à l'un d'entre-eux, qui présente l'intérêt d'avoir mobilisé dans la décennie 1970-1980 non seulement des archéologues, mais aussi des historiens, des épigraphistes, des techniciens de la métallurgie ou même des sociologues. Il s'agit du problème de l'adoption du fer dans les sociétés du Proche-Orient ancien.

Durant ces quelques années, une abondante littérature, de qualité d'ailleurs inégale, a été consacrée au sujet. On y relève des études techniques relevant de l'archéométaballurgie (1), des analyses de textes historiques (2), mais surtout des monographies régionales (3) dont, par exemple, la synthèse tout à fait stimulante publiée en 1978 par Jane Waldbaum sur la transition Bronze/Fer en Méditerranée orientale (4). Le point culminant de cet engouement scientifique fut atteint sous la forme d'un ouvrage collectif remarqué, *The Coming of the Age of Iron* (5), où une démarche commune a inspiré les divers contributeurs : pourquoi et comment est-on passé d'une métallurgie du bronze à une métallurgie du fer ? Pourquoi les modalités de cette transition ont-elles considérablement varié d'une région à l'autre du globe ? Pourquoi enfin certaines cultures n'ont-elles jamais adopté le fer, comme les civilisations andines pré-hispaniques, par exemple ?

Cet ouvrage remonte à 1980 et l'on ne s'étonnera donc pas que les régions d'Arabie orientale, et plus particulièrement la péninsule d'Oman, n'y soient aucunement mentionnées : bien qu'elles aient été mises en lumière il y a plus de vingt ans, les cultures régionales du 1^{er} millénaire avant J.-C. ne sont réellement étudiées que depuis quelques années seulement.

Il ne fait pourtant pas de doute que l'âge du Fer omani aurait alors rapidement attiré l'attention sur lui : c'est curieusement un « âge du Fer sans fer », ou du moins c'est ainsi qu'il apparaît encore aujourd'hui, alors que d'intensives recherches de terrain ont contribué à le rendre plus familier. De fait, la plupart des sites fouillés et étudiés témoignent d'une métallurgie du

bronze extrêmement féconde, mais visiblement développée au détriment du « métal nouveau » qui demeure totalement absent, ou presque. Ce n'est que dans le tout dernier quart du 1^{er} millénaire avant notre ère que le fer apparaît massivement sur les sites séleuco-parthes de la région et dans les cultures indigènes contemporaines pour remplacer de manière significative les alliages cuivreux dans la métallurgie.

Ce constat est loin d'être banal; il confère à la péninsule d'Oman une place presque unique dans le Proche-Orient du 1^{er} millénaire. Il justifie aussi le thème de cette contribution, pour laquelle on adoptera le plan suivant : on présentera dans un premier temps quelques traits importants de la civilisation régionale de l'âge du Fer (en rappelant que cette appellation, au Proche-Orient, a généralement perdu aujourd'hui le sens purement «métallurgique» que lui avait donné Christian Thomsen en 1819 pour revêtir une valeur plus largement culturelle et chronologique (6) ; on exposera ensuite plus précisément la double problématique posée par l'absence du fer ; on examinera enfin quelques directions de recherches susceptibles d'apporter d'éventuelles solutions.

* *
*

I. Nous devons la découverte des premiers sites de la période qui nous intéresse dans cette partie de l'Arabie à l'Expédition danoise dans le Golfe, et plus particulièrement à deux de ses membres, Geoffrey Bibby et Karen Frifelt, qui, entre 1965 et 1972, travaillèrent surtout dans les Émirats Arabes Unis. Ils identifièrent d'abord à Al-Giyan (Dibba) un site où l'occupation, selon leurs propres termes, « était sûrement préislamique, mais n'avait rien de commun avec les cultures focales du III^e millénaire » (7) : l'âge du Fer omani venait de faire son apparition. Rapidement, d'autres découvertes eurent lieu, en particulier à Qarn Bint Saud, au nord de l'oasis d'Al-Ain.

Sur ce curieux éperon rocheux qui domine d'une soixantaine de mètres les dunes avoisinantes, Karen Frifelt dégagea, outre de grandes tombes collectives de l'âge du Bronze, de plus petites sépultures, très endommagées, qui livrèrent un matériel sans doute affecté par le pillage, mais qui révélait toujours trois types de productions: de la céramique (peinte ou à simple engobe), des vases en pierre tendre, des armes en bronze, enfin (pointes de flèche, une hache à collet). Cet assemblage caractéristique devait par la suite devenir une sorte de « fossile directeur » pour la recherche des témoins de cette culture originale, alors datée par Karen Frifelt du début du 1^{er} millénaire avant J.-C. (8).

Ces années pionnières sont déjà loin et ce sont aujourd'hui plus de 70 sites relevant de cette même phase qui ont été repérés ou fouillés, depuis le littoral du Golfe jusqu'à l'île de Masirah, au large de la côte méridionale du sultanat d'Oman (*cf. carte, figure 1*).

Les travaux archéologiques ont été conduits sur plusieurs types de gisements : campements peut-être saisonniers, villages permanents, nécropoles ou simples tombes isolées, installations liées à l'irrigation, et même une cache de pillard. L'image que livre à présent cette période est donc beaucoup plus précise (9).

II. L'objet de cette étude n'étant pas d'exposer en détail ce savoir nouveau, on se bornera ici à ne développer que quelques aspects utiles à la démonstration.

II.1. Le premier point concerne le *cadre géographique et les caractères de l'implantation humaine* locale à l'âge du Fer.

Les sites découverts sont très inégalement installés dans les trois zones écologiques bien délimitées qui constituent la péninsule d'Oman :

II.1.1. *le littoral du Golfe arabo-persique*. Ce n'est pas la zone la plus peuplée ; on rencontre surtout les habitats dans les portions les plus favorisées de cette côte, notamment au nord, dans l'actuel émirat de Ras-al-Khaimah (Ghalilah, Shimal) où la présence de la chaîne montagneuse du Hajjar, qui se rapproche du Golfe, offre une situation hydrologique exceptionnelle et donc de réelles possibilités agricoles. Néanmoins, d'autres sites ont été découverts dans des zones nettement plus arides, comme par exemple à Ed-Dour, dans l'émirat d'Umm al-Qowein, ou près de Sharjah. Ces installations qui ont été seulement prospectées paraissent modestes; elles étaient peut-être saisonnières. À Al-Qusais, près de Dubaï, une vaste nécropole devait être en revanche associée à un habitat sédentaire plus important, mais qui demeure encore à découvrir.

II.1.2. La deuxième zone de fixation des populations de l'âge du Fer, la plus importante, est représentée par la *chaîne montagneuse du Hajjar* ; c'est l'aire traditionnelle de sédentarisation, à toutes périodes. Ce domaine physique rassemble d'ailleurs des installations de caractères variés et l'on distinguera les sites occupant les vallées intérieures (Wadi Al-Qawr, par exemple) et ceux installés dans le piémont occidental de la chaîne du Hajjar (plaine d'Al-Madam, oasis d'Al-Ain), qui sont parfois éloignés de plusieurs kilomètres des premiers contreforts montagneux.

À l'intérieur de la chaîne, les habitats sont généralement situés au niveau des élargissements des vallées, où les berges en terrasse des wadis libèrent le plus d'espace pour les cultures. Outre la recherche d'un approvisionnement en eau ne nécessitant pas un investissement considérable (par la technique des canaux de dérivation par exemple), on peut supposer que les installations des vallées intérieures répondent aussi à des impératifs de sécurité.

Les sites du piémont occidental sont, eux, le plus souvent regroupés au sein de vastes oasis qui s'étendent à des distances variables du Hajjar, selon la largeur de la bande de piémont, rapidement limitée par les franges septentrionales et orientales du Rub-Al-Khali. On remarque d'ailleurs que la plupart des concentrations humaines se situent dans les portions les plus étroites de la bande de piémont et délaissent, par exemple, la portion séparant la Dhahira du Jawf et de la Sharquiyah, infiniment plus large. Ce n'est visiblement pas un hasard ; les populations locales du Fer ont cherché à la fois à se fixer près des voies « obligatoires » de passage tout en s'assurant les meilleures conditions hydrologiques et agricoles. On rappellera aussi que la morphologie des piémonts est à la base de la technique d'irrigation par *qanat*, ces canaux souterrains qui, par simple gravité, drainent l'eau des nappes profondes vers des villages situés en léger contrebas. Or il paraît aujourd'hui probable que les cultures locales du Fer connaissaient ce procédé ; celui-ci pourrait même représenter l'une des principales explications du considérable développement de cette civilisation. Ces sites d'oasis sont jusqu'ici ceux qui ont été les mieux étudiés, notamment dans la région d'Al-Ain, comme le grand tell de Rumeilah (fouillé par une équipe française de 1980 à 1984, sous la direction de Rémy Boucharlat) ou le petit village de Hili 2, dont les maisons

exceptionnellement bien conservées ont été dégagées par le Département des Antiquités de l'émirat d'Abou-Dhabi.

11.1.3. À l'heure actuelle, quelques sites seulement ont été découverts dans la troisième zone de peuplement, la *plaine de la Batinah* (à Qidfah, Sohar, Sib et Baushar). Celle-ci s'étend le long du littoral de la Mer d'Oman, grossièrement de Kalba à Sib, et atteint 35 km dans sa plus grande largeur. Très différente de la bordure côtière du Golfe, c'est une plaine littorale ouverte sur l'Océan Indien, et bénéficiant à ce titre d'une situation météorologique supérieure à la moyenne de l'aire omanie.

II.2. Le deuxième caractère sur lequel il convient selon nous d'insister, concerne l'*utilisation intensive des ressources naturelles locales*. On peut en retenir deux exemples.

Il s'agit d'abord du *cuivre*; il devient aujourd'hui presque banal de rappeler qu'il se trouve en abondance dans la principale formation géologique de la chaîne du Hajjar ; ce n'est autre que le célèbre « cuivre de Makkan », à l'origine d'une bonne partie de la production métallurgique mésopotamienne et élamite du III^e millénaire. Cette ressource a été également très exploitée en Oman à l'âge du Fer; la vitalité évidente de la métallurgie locale du bronze au 1^{er} millénaire en est le meilleur témoin (10). En revanche, et bien que les récentes publications de l'équipe allemande de Bochum (11) incitent à tempérer l'opinion des premiers prospecteurs (12), on observe qu'aucun site d'exploitation minière n'a pu être encore assurément attribué à cette période.

Ce sont aussi les diverses *pierres tendres* (serpentine, chlorite, stéatite), également abondantes dans le Hajjar ; elles ont été utilisées pour la fabrication d'une vaisselle soignée et variée et pour la confection de nombreux objets de la vie quotidienne (13).

On résumera cette information en dégageant ses deux points forts : d'une part un peuplement intimement lié, sinon replié sur l'épine dorsale que constitue la chaîne du Hajjar, d'autre part une économie de type agricole, mais aussi fondée sur l'exploitation des ressources minérales locales ; l'un et l'autre caractère se révèlent essentiels pour appréhender le problème de la non-adoption du fer dans cette culture décidément mal nommée.

III. Il paraît aujourd'hui clair que l'absence du fer dans la métallurgie de la période ne doit rien aux aléas d'une recherche par trop récente ou lacunaire. On rappellera que les rares occurrences de ce métal sont toujours aussi négligeables après plusieurs années de fouilles dans l'ensemble de la péninsule d'Oman : un poinçon dans une tombe d'Al-Qusais (14), un fragment d'anneau provenant du niveau le plus récent de Rumeilah (15), une pointe de flèche et un crochet enfin dans une sépulture du Wadi Al-Qawr, datée, elle aussi, plutôt de la fin de la période (16). À l'opposé, on constate que tous les sites régionaux attribués à la période séleuco-parthe révèlent une métallurgie du fer très dynamique (17).

Le problème est donc en fait double:

(a) pourquoi les populations omanies de l'âge du Fer n'ont-elles pas adopté ce métal, alors que l'Inde, l'Iran, la Mésopotamie ou la Palestine en ont vu se développer l'usage courant dans la première moitié du 1^{er} millénaire avant J.-C. ?

(b) comment expliquer sa brusque apparition à la période hellénistique, sans aucune des étapes de transition que l'on reconnaît habituellement (18) ?

IV. Ces interrogations suscitent plusieurs réflexions.

IV.1. Si l'on considère l'approvisionnement en minerai, on constate qu'*a priori* le fer est très présent dans la chaîne montagneuse du Hajar, où l'on rencontre ses gisements potentiels souvent associés à ceux du cuivre: riches concentrations d'oxydes ferreux dans les « chapeaux de fer » signalés à la surface de nombreuses mines de cuivre (19), ou encore composant secondaire de certains minerais de cuivre situés à la base des mêmes gisements (chalcopyrite, pyrite, bornite) (20).

Un examen plus approfondi montre cependant que ces minéralisations ferreuses ne sont pas les plus propices à la métallurgie. Les minerais présents dans les « chapeaux de fer » omanis sont des oxydes de fer hydratés (limonite, essentiellement), plutôt exploités comme pigments colorés (ocre) (21) ou comme fondants dans la chaîne de traitement du cuivre. Quant aux minerais primaires du type chalcopyrite, leurs composants sulfurés imposent un traitement préalable à leur métallurgie (« grillage ») ; leur utilisation demeure par ailleurs plutôt théorique : la plupart des archéométallurgistes s'accordent pour considérer que les minéralisations primaires du sous-sol de la péninsule d'Oman n'ont été que rarement exploitées dans l'Antiquité, au profit des secondaires du cuivre comme la brochantite ou le chrysocolle, dont les teneurs en fer sont faibles, sinon nulles (22).

Comme on le constate, la péninsule d'Oman ne peut apparemment se prévaloir d'un accès des plus favorables au minerai de base ; des sources existent cependant, et il serait sans doute imprudent de leur dénier tout intérêt (23).

IV.2. Si l'on considère dans un deuxième temps la *maîtrise technologique du fer*, il ne fait en revanche aucune doute que les bronziers du 1^{er} millénaire connaissaient les propriétés de ce nouveau métal, pour l'avoir indirectement utilisé : on a signalé que les oxydes de fer ont été très souvent employés comme fondants pour la métallurgie du cuivre. Le fer a ainsi longtemps constitué un sous-produit de la transformation de ce précédent minerai (24). On admettra donc qu'une métallurgie élaborée du cuivre ou du bronze implique une connaissance latente de celle du fer.

IV.3. Or, le développement de cette dernière n'est pas intervenu. Pourquoi ?

Le délai, généralement long, qui sépare la découverte du nouveau métal de son adoption sur une grande échelle est souligné un peu partout au Proche-Orient (25). On l'explique généralement par le peu d'attrait que représentait *a priori* cette nouvelle technique. Wertime a montré combien le fer était considéré comme un métal « laid » et surtout d'une fabrication « astreignante » (26). En effet, il ne brille pas, s'oxyde rapidement, et réclame en outre des efforts et un investissement social plus importants que le cuivre pour sa transformation : un forgeron doit travailler chacune de ses pièces individuellement et à plusieurs reprises, alors qu'un bronzier, à partir d'un moule unique, peut produire un très grand nombre d'objets.

Par ailleurs, la pratique de la cémentation du fer, qui consiste à incorporer du carbone à la masse ferreuse pour augmenter sa résistance en la transformant en acier (et en lui conférant à cette seule condition une réelle supériorité vis-à-vis du bronze), semble n'être intervenue que très progressivement. Curtis *et al.* l'ont parfaitement démontré pour la Mésopotamie néo-assyrienne qui a pourtant disposé très tôt de la matière première (27).

Autrement dit, en l'absence de circonstances dramatiques (par exemple, l'interruption des circuits commerciaux du cuivre et de l'étain en Méditerranée orientale à la fin du II^e millénaire, liée à l'irruption des Peuples de la Mer) qui ont pu contraindre certaines populations du Proche-Orient à se tourner vers le fer, parce qu'il était disponible localement, il semble bien que la concurrence du bronze soit restée forte en certaines régions jusqu'à une date avancée du 1^{er} millénaire.

Nous pensons pouvoir appliquer ce modèle d'explication à l'aire omanie et suggérer que la non-adoption du fer pourrait n'être que le simple reflet de la situation économique et sociale d'une région qui, à la fin du II^e millénaire avant J.-C., n'aurait apparemment pas subi de « contraintes » historiques génératrices d'innovation. Rappelons les faits: un minerai essentiel, le cuivre, est ici abondant, d'accès aisé (peut-être plus que le fer?) ; les circuits d'approvisionnement de l'étain, par ailleurs, ne paraissent pas avoir été bouleversés à l'âge du Fer, comme en témoignent les analyses d'objets (28). Pourquoi, dans ces conditions, préférer à un bon bronze à l'étain (dont la technologie est de surcroît parfaitement maîtrisée) un métal d'aspect terne, de qualité sans doute encore assez médiocre (donc non concurrentielle), et dont la mise en œuvre requiert une énergie considérable (29) ?

On constate donc qu'un examen attentif du simple rapport investissement/rentabilité apporte, nous semble-t-il, une explication plausible au retard de la diffusion du fer dans l'aire omanie.

V. Les raisons de la soudaineté de son apparition quelques siècles plus tard sont infiniment plus difficiles à cerner, d'autant que nous ne connaissons pas encore de site révélant une stratigraphie continue du Fer à la période hellénistique. La chronologie de la fin de la séquence du Fer demeure donc encore floue. On constate aujourd'hui que les niveaux de l'âge du Fer les plus récents (c. 450 avant J.-C. à Rumeilah) sont chronologiquement séparés des sites hellénistiques par un laps de temps d'environ 150 à 200 ans, sur lequel on ne possède encore aucune information ; c'est pourtant au cours de cet épisode que le fer a très probablement été adopté.

Cet état de la recherche régionale, aggravé par une méconnaissance technologique et métallographique totale des objets en fer d'époque hellénistique, limite bien évidemment l'examen de plusieurs hypothèses de travail, que l'on peut néanmoins formuler, en rapport avec les faits observés en d'autres régions du Proche-Orient.

V.I. Les «contraintes» historiques, dont nous avons supposé l'absence au cours de l'âge du fer, seraient-elles au contraire apparues dans la péninsule lors de l'épisode obscur évoqué plus haut, ou encore au tout début de la période hellénistique (c. 300-250 avant J.-C.) ?

- contrainte d'ordre économique, due à une rupture d'approvisionnement en étain oriental, par exemple? ou encore de combustible? Force est hélas de constater que nous ne disposons pas aujourd'hui des éléments nécessaires pour répondre (30).

- contrainte d'ordre politique, liée à l'arrivée d'un nouveau pouvoir dans la région? Nous disposons en revanche de matériaux plus consistants pour discuter cette dernière hypothèse.

V.2. On remarque qu'un peu partout au Proche-Orient, en effet, le développement du fer peu après 1200 avant J.-C. paraît coïncider avec la formation d'états solides dont l'Assyrie ou l'Urartu sont les exemples les plus évidents ; ces conditions politiques nouvelles ont alors semble-t-il joué

un rôle capital, à la fois pour l'incitation à la fabrication du fer (nécessaire aux besoins militaires, à la construction, etc...) et dans l'organisation rationnelle de celle-ci, qui devait peu à peu permettre d'en rentabiliser la production (31).

Compte-tenu de la fourchette chronologique dans laquelle nous proposons de situer l'apparition du fer, on est tenté d'attribuer un tel rôle à l'empire achéménide ou encore, sensiblement plus tard, à son successeur séleucide. C'est la chronologie seule, pourtant, qui nous conduit à mentionner le premier: on doit convenir qu'ici encore, le silence des sources écrites, tout comme l'absence quasi-totale de documentation archéologique dans la zone qui nous intéresse (32) ne permettent pas d'envisager plus avant cette possibilité.

L'empire des successeurs d'Alexandre représente-t-il un meilleur candidat ? S'il s'agit de maintenir ici le concept de « contrainte historique », la réponse est sans aucun doute négative. L'impact exact de cet état dans la région est encore trop mal apprécié pour restituer une volonté d'organisation autoritaire de la chaîne de traitement du fer ; elle sous-entendrait alors une forte présence politique que ne traduisent ni l'histoire, ni l'archéologie ; J.-F. Salles souligne au contraire combien la politique extérieure des Séleucides a été « prudente, soucieuse des hommes et des intérêts économiques autochtones, respectueuse des cultes locaux » (33). Cependant, toujours d'après Salles, « les mobiles de la politique royale ... apparaissent (bien) essentiellement économiques. Il s'agissait ... d'exploiter une route maritime active et tout le commerce qu'elle drainait vers la Mésopotamie et la Méditerranée orientale ... » (34) ; dès lors, il convient peut-être mieux d'attribuer à cette activité économique des vertus stimulantes plutôt que contraignantes. Grâce à elle, la péninsule d'Oman s'est alors trouvée engagée dans un vaste mouvement commercial, peut-être social; les hommes, les idées, les techniques (celle de la cémentation du fer ?) ont vraisemblablement beaucoup circulés, et sans doute davantage qu'à la période précédente. Pourquoi ne pas alors admettre que, dans un contexte général de large diffusion du fer au Proche-Orient, c'est la présence séleucide qui, même diffuse, a pu jouer ici ce rôle de « catalyseur », certes bien tardif, à la fin du 1^{er} millénaire avant J.-C. ?

URA n° 30 du C.R.A., C.N.R.S., Paris.
C.N.R.S., Maison de l'Orient, Lyon,

NOTES

(1) CURTIS, WHEELER, MUHLY et MADDIN, « Neo-Assyrian Ironworking Technology », *Proc. of the American Philosophical Society*. 123 (1979) : 369-390 ; PIGOTT, *The Adoption of Iron in Western Iran in the Early First Millennium B.C. An Archaeometallurgical Study*. University Microfilms International, Ann Arbor. 1981.

(2) MAXWELL-HYSLOP, « Assyrian sources of Iron : a preliminary survey of the historical and geographical evidence », *Iraq*, 36 (1974) : 139-154 ; JANKOWSKA, « Some problems of the economy of the Assyrian Empire », in Diakonoff (éd.), *Ancient Mesopotamia*. Moscou. 1969 : 253-276.

(3) Parmi les plus significatives, on retiendra : PLEINER et BJORKMAN, « The Assyrian Iron Age: the history of iron in the Assyrian civilization », *Proc. of the American Philosophical*

Society, 118 (1974): 283-313; STECH-WHEELER, MAXWELL-HYSLOP et MADDIN. « Iron Age at Taanach and early Iron metallurgy in the Eastern Mediterranean, *American Journal of Archaeology*. 85 (1981) : 245-268.

(4) *From Bronze to Iron. The transition from the Bronze Age to the Iron Age in the Eastern Mediterranean*, Studies in Mediterranean Archaeology, vol. LIV, Göteborg, 1978. À compléter impérativement par la lecture du riche compte-rendu de ce même ouvrage par J. O. MUHLY dans *Journal of Hellenic Studies*, 100 (1980) : 262-264.

(5) WERTIME et MUHLY (éd.), Yale University Press, New Haven, 1980, avec notamment les importantes contributions de A. Snodgrass (Méditerranée), R. Pleiner (Europe centrale), V. C. Pigott (Iran occidental), H. Lechtman (Andes), D. Heskell, C. C. Lamberg-Karlovsky (Tepe Yahya), ainsi que des deux éditeurs.

(6) « ... *In the twentieth century, the term 'Iron Age' has become more and more associated with pottery types and related artifactual aspects of civilization. It accordingly has become less and less associated with the metal iron ... (It deals with) the enormous revolution in material culture that after 1100 B. C made iron the most pervasive and versatile producer's good of human society...* » (Wertime et Muhly (éd.), «Introduction» à *The Coming of the Age of Iron*). Selon les régions du Proche-Orient, le terme « âge du fer » couvre une période variable, mais qui s'étend généralement de la fin du II^e millénaire avant J.-C. jusqu'aux siècles précédant le développement des cultures hellénistiques. C'est en tout cas la fourchette chronologique considérée dans la présente étude (c. 1250-450 avant J.-C.).

(7) BIBBY, *Looking for Dilmun*, Penguin Books, Pelican. Harmondsworth, 1972 : 331.

(8) FRIFELT, « Archaeological investigations in the Oman Peninsula », *Kuml* 1968: 171-172 ; *id.*, «On prehistoric settlement and chronology of the Oman peninsula», *East and West*, 25 (1975) : 371.

(9) Une première synthèse des connaissances est disponible dans notre thèse de Doctorat (*L'Arabie orientale à l'Âge du Fer*), soutenue à l'Université de Paris I en 1985. Sa publication, complétée et remaniée, est prévue à brève échéance.

(10) LOMBARD, « Quelques éléments sur la métallurgie de l'Âge du Fer aux Émirats Arabes Unis », in Salles et Boucharlat (éd.), *Arabie Orientale, Mésopotamie et Iran méridional de l'âge du Fer au début de la période islamique*, Éditions Recherche sur les Civilisations, A.D.P.F, Paris, 1984: 225-233 ; WEISGERBER, « Oman - a bronze producing center during the 1st half of the 1st millennium B.C. », in J. CURTIS (éd.), *Bronze Working Centres of Western Asia c. 1000-539 B.C.*, Londres. 1986: 285-295.

(11) HAUPTMANN. *5000 Jahre Kupfer in Oman, Bd. 1. Die Entwicklung der Kupfermetallurgie vom 3. Jahrtausend bis zur Neuzeit (Der Anshnit, Beiheft 4)*. Bochum. 1985: 116-117.

(12) BERTHOUD, BESEVAL, CLEUZIQU et DRIN. *Les anciennes mines de cuivre du Sultanat d'Oman. Rapport préliminaire*. Travaux de la RCP 442. Paris, 1978 : 28.

(13) LOMBARD, *L'Arabie orientale ...* : 189-204 ; DAVID, « Soft-stone vessels from Shimal »,

communication au colloque «*Golf-Archäologie*» (Göttingen, 1987).

(14) LOMBARD, *L'Arabie orientale ...* : 263.

(15) BOUCHARLAT et LOMBARD, « The oasis of Al-Ain in the Iron Age. Excavations at Rumeilah 1981-1983. Survey at Hili 14 », *Archaeology in the U.A.E.*, IV (1984) : 60.

(16) PHILLIPS, « Excavations at Southern Ras-al-Khaimah », communication au colloque «*Golf-Archäologie*» (Göttingen, 1987). De nouvelles tombes dégagées au cours de la dernière campagne conduite à Fashgah, dans le Wadi Al-Qawr, ont livré d'autres objets en fer : la datation de ces dernières sépultures demande cependant à être établie avec plus de précision (C. Phillips, com. pers.).

(17) BOUCHARLAT, « From the Iron Age to the Hellenistic period. Some evidences from Mleiha, U.A.E. », communication au colloque «*Golf-Archäologie*» (Göttingen, 1987).

(18) Cf. SNODGRASS in Wertime et Muhly (éd.), *The Coming...* : 336-337 ; MOOREY, *Materials and Manufacture in Ancient Mesopotamia*. BAR Int. Series 237, 1985 : 98-104.

(19) BERTHOUD *et al.*, *Les anciennes mines ...* : 8, 9, 11, 22.

(20) HAUPTMANN, *500 Jahre Kupfer ...* : 28-30.

(21) Selon BERTHOUD *et al.* (*Les anciennes mines ...* : 11), ce serait nettement le cas sur le site de Majazah (Sharquiyah), sans que l'on puisse cependant en dater l'exploitation. On peut également rappeler que les gisements d'ocre sont très abondants dans certaines îles situées au nord de la péninsule omanie, comme Hormuz, par exemple (cf. HARRISON, «Minerais», in W. B. FISHER (ed.), *The Cambridge History of Iran*, 1: 499-500).

(22) *Id. ibid.* : 29 ; HAUPTMANN, *5000 Jahre Kupfer ...* : 112.

(23) L'évaluation du potentiel réel d'exploitation du fer omani n'a en fait jamais passionné les archéométallurgistes au cours de ces dernières années. Comme on le voit, les rares informations disponibles le sont toujours en rapport avec le recensement et l'étude des gisements cuivreux; de plus, elles sont souvent contradictoires. La plus élémentaire prudence s'impose donc sur cette question. Le simple bon sens contribue par ailleurs à renforcer cette impression : on imagine mal en effet l'abondante production d'objets en fer à l'époque hellénistique sans un minimum de ressources locales.

(24) Sur un site métallurgique, il suffit parfois de scier ou briser une scorie de fonte du cuivre pour mettre en évidence des nodules de fer. Sur les sites de la péninsule d'Oman, cela pose d'ailleurs le problème de l'éventuel retraitement, à la période qui nous intéresse, des scories à haute teneur ferreuse abandonnées par les métallurgistes des III^e et II^e millénaires; ce problème n'a semble-t-il jamais été examiné avec l'attention qu'il mérite. À titre de comparaison, on peut rappeler que, selon HAUPTMANN (*5000 Jahre Kupfer ...* : 1 14), pratiquement toute la production métallurgique de cuivre en Oman aux époques médiévale et post-médiévale paraît fondée sur un recyclage similaire des scories riches en cuivre.

(25) MOOREY, *Materials and Manufacture ...* : 99ss.

(26) « The Pyrotechnologic Background », in Wertime et Muhly (éd.). *The Coming ...: 1*.

(27) « Neo-Assyrian Ironworking ... » : 381ss; cf. également MOOREY, *Materials and Manufacture...* : 99.

(28) Cf. les remarques préliminaires de G. WEISGERBER (« Oman – a bronze producing center... ») à propos de la découverte de Selme.

(29) Il convient peut-être aussi de ne pas minimiser l'importance des facteurs humains dans cette évolution (ou plutôt non-évolution). On peut en effet supposer que la place essentielle occupée par la métallurgie du bronze dans les cultures locales du 1^{er} millénaire conférait une forte position sociale à ses artisans. Ceux-ci ont pu très tôt comprendre que la nouvelle technologie du fer supposait, pour être rentable, toute une réorganisation des circuits de production et de fabrication, qu'ils risquaient alors de ne plus réellement contrôler. Sur ce problème. cf. PIGOTT, « The Innovation or Iron. Cultural Dynamics in Technological Change », *Expedition*, 25 (1982) : 20-25.

(30) On peut espérer que les programmes en cours sur la période hellénistique régionale incluront des études métallographiques. Elles devraient concerner, nous semble-t-il, à la fois quelques pièces du rare matériel en bronze, pour déterminer en particulier si leur teneur en étain révèle une altération significative par rapport aux siècles précédents, ainsi que plusieurs catégories d'objets en fer, pour préciser la qualité de leur métallurgie (cémentation ou trempage éventuels, etc...). Sur le problème de l'approvisionnement en combustible (souvent négligé ou sous-estimé), on se référera à l'intéressante étude de L. HORNE, « Fuel for the metal worker. The role of charcoal and charcoal production in ancient metallurgy », *Expedition*, 25 (1982) : 6-13. L'auteur, après y avoir rappelé que la métallurgie du fer consomme environ moitié moins de charbon de bois que celle du cuivre ou du bronze, suggère qu'en de nombreuses régions du Proche-Orient, l'adoption du fer a pu être accélérée par une déforestation grandissante.

(31) Sur cette importante question, cf. notamment PIGOTT, « The Innovation of Iron ... » : 24-25.

(32) SALLES, « Les Achéménides dans le Golfe arabo-persique », communication au *Sixth Achaemenid History Workshop* (Groningen, 1986), à paraître.

(33) « The Arab-Persian Gulf under the Seleucids », in A. KUHRT et S. SHERWIN-WHITE (éd.), *Hellenism in the East*, Duckworth, 1988 : 109.

(34) *Id.* : 108.

Liste des figures

Figure 1 : Sites archéologiques de l'âge du Fer dans la péninsule d'Oman.

