
Considérations sur l'évolution de la Basse Mésopotamie au cours des derniers millénaires

Paul Sanlaville

Citer ce document / Cite this document :

Sanlaville Paul. Considérations sur l'évolution de la Basse Mésopotamie au cours des derniers millénaires. In: Paléorient, 1989, vol. 15, n°2. pp. 5-27;

doi : <https://doi.org/10.3406/paleo.1989.4506>;

https://www.persee.fr/doc/paleo_0153-9345_1989_num_15_2_4506;

Fichier pdf généré le 11/04/2024

Résumé

Les idées concernant l'évolution de la basse-Mésopotamie ont beaucoup évolué et des auteurs comme Morgan, Lees et Falcon ou Larsen ont soutenu des points de vue très différents, notamment quant à la position de la côte septentrionale du Golfe arabo-persique depuis les époques proto-historiques. Des données complémentaires sont versées ici au dossier. Rejetant les explications simplistes, l'auteur s'efforce de montrer le rôle respectif de la tectonique, de l'eustatisme, des changements climatiques et des caractéristiques hydrologiques et sédimentologiques. Ces considérations, appuyées sur des datations au radiocarbone et le recours aux données de l'archéologie et de l'épigraphie, permettent à l'auteur de proposer un schéma général d'évolution de la région. A la fin de l'époque Obeid, la remontée post-glaciaire du niveau marin s'est traduite par une position très interne de la ligne de rivage, à proximité des grands sites sumériens. L'avancée du delta a été ensuite très rapide et à l'époque hellénistique la côte était plus méridionale qu'aujourd'hui, tandis qu'au début de l'époque islamique un recul sensible de la côte s'est accompagné d'une vaste extension des marais.

Abstract

The ideas about the evolution of Lower Mesopotamia have fluctuated very much. Morgan, Lees and Falcon and Larsen supported different points of view, mainly with respect to the position of the North coastline of the Arabo-Persian Gulf since protohistoric times. The author provides new data. Against the over-simple, existing explanations, he attempts to show the respective part of tectonics, eustatism, climatic changes and diversity of alluvial, lacustrine and marine hydrology and sedimentology. These reflections, supported by ¹⁴C dates and archaeological and epigraphical data, allow to propose a general sketch of evolution. By the end of the Ubaid period, the postglacial transgression led to advance the coastline into close proximity of the large Sumerian towns. The subsequent advance of the delta was very rapid, and by Hellenistic times the coast lay farther south than it is today. At the beginning of the Islamic period, the coast retreated appreciably, and marshes expanded widely.

CONSIDÉRATIONS SUR L'ÉVOLUTION DE LA BASSE MÉSOPOTAMIE AU COURS DES DERNIERS MILLÉNAIRES

P. SANLAVILLE

ABSTRACT. — The ideas about the evolution of Lower Mesopotamia have fluctuated very much. Morgan, Lees and Falcon and Larsen supported different points of view, mainly with respect to the position of the North coastline of the Arabo-Persian Gulf since protohistoric times. The author provides new data. Against the over-simple, existing explanations, he attempts to show the respective part of tectonics, eustatism, climatic changes and diversity of alluvial, lacustrine and marine hydrology and sedimentology. These reflections, supported by 14C dates and archaeological and epigraphical data, allow to propose a general sketch of evolution. By the end of the Ubaid period, the postglacial transgression led to advance the coastline into close proximity of the large Sumerian towns. The subsequent advance of the delta was very rapid, and by Hellenistic times the coast lay farther south than it is today. At the beginning of the Islamic period, the coast retreated appreciably, and marshes expanded widely.

RÉSUMÉ. — Les idées concernant l'évolution de la basse-Mésopotamie ont beaucoup évolué et des auteurs comme Morgan, Lees et Falcon ou Larsen ont soutenu des points de vue très différents, notamment quant à la position de la côte septentrionale du Golfe arabo-persique depuis les époques proto-historiques. Des données complémentaires sont versées ici au dossier. Rejetant les explications simplistes, l'auteur s'efforce de montrer le rôle respectif de la tectonique, de l'eustatisme, des changements climatiques et des caractéristiques hydrologiques et sédimentologiques. Ces considérations, appuyées sur des datations au radiocarbone et le recours aux données de l'archéologie et de l'épigraphie, permettent à l'auteur de proposer un schéma général d'évolution de la région. A la fin de l'époque Obeid, la remontée post-glaciaire du niveau marin s'est traduite par une position très interne de la ligne de rivage, à proximité des grands sites sumériens. L'avancée du delta a été ensuite très rapide et à l'époque hellénistique la côte était plus méridionale qu'aujourd'hui, tandis qu'au début de l'époque islamique un recul sensible de la côte s'est accompagné d'une vaste extension des marais.

PROBLÉMATIQUE

Le rôle considérable de la Mésopotamie et notamment de la basse Mésopotamie dans la protohistoire et l'histoire du Proche-Orient a conduit très vite les archéologues à se poser de nombreuses questions sur l'évolution de la région depuis les premières occupations connues (Obeid et même pré-Obeid) : quand a commencé l'occupation de cette région ? Une partie des sites est-elle aujourd'hui cachée sous les sédiments et, si c'est le cas, pourquoi ? Faut-il songer à des changements importants de l'environnement au cours des derniers millénaires ? Le tracé littoral s'est-il beaucoup modifié et quel est le sens général de l'évolution ? Les villes sumériennes étaient-elles établies sur les fleuves ou au contraire en bordure d'un golfe marin ? etc.

Depuis plus d'un siècle, un certain nombre de chercheurs ont essayé de répondre à ces questions. Dès 1835, Beke (1) avait envisagé une progression considérable du delta mésopotamien au cours de l'Holocène et pensait qu'un golfe marin s'avancait autrefois jusqu'à Samarra, au nord de Bagdad. Etudiant la géologie de la Susiane, Morgan (2) s'appuie sur des textes assyriens racontant l'expédition en Elam de Sennacherib, en 696 avant J.-C., et

sur la description par Strabon du voyage de Néarque, en 335 avant J.-C., pour dresser la carte de la côte de basse Mésopotamie au cours de ces deux périodes (d'après lui, en 696 le Golfe persique s'étendait presque jusqu'à Amara et Ahwaz), et conclut à une avancée progressive et importante du delta mésopotamien au cours des siècles (fig. 1). Cette thèse a été ensuite admise et reprise par l'ensemble des archéologues et des épigraphistes qui croyaient en retrouver des preuves au cours de leurs recherches. Lloyd, par exemple (3), considère que la côte du Golfe persique passait à 100 km au nord-ouest de Bagdad avant 4 000 av. J.-C. et aux abords de Ur à l'époque sumérienne. Ce dernier tracé semble confirmé par des textes cunéiformes (4).

En 1952, deux géologues, Lees et Falcon (5), présentent une vision tout à fait nouvelle des choses. Ils sont les premiers à souligner le rôle important de la tectonique et notamment de la subsidence, dont ils fournissent un certain nombre d'exemples, parfois assez pertinents. S'opposant farouchement à la position de Morgan, ils affirment que l'on n'a aucune preuve que la côte ait pu passer au nord de son tracé actuel depuis le début du Pliocène inférieur. En fait, avancées et retraits du rivage se seraient succédé au cours des millénaires et ces

(1) BEKE, 1835.

(2) MORGAN, 1900.

(3) LLOYD, 1943.

(4) FALKENSTEIN, 1951; JACOBSEN, 1960.

(5) LEES and FALCON, 1952.

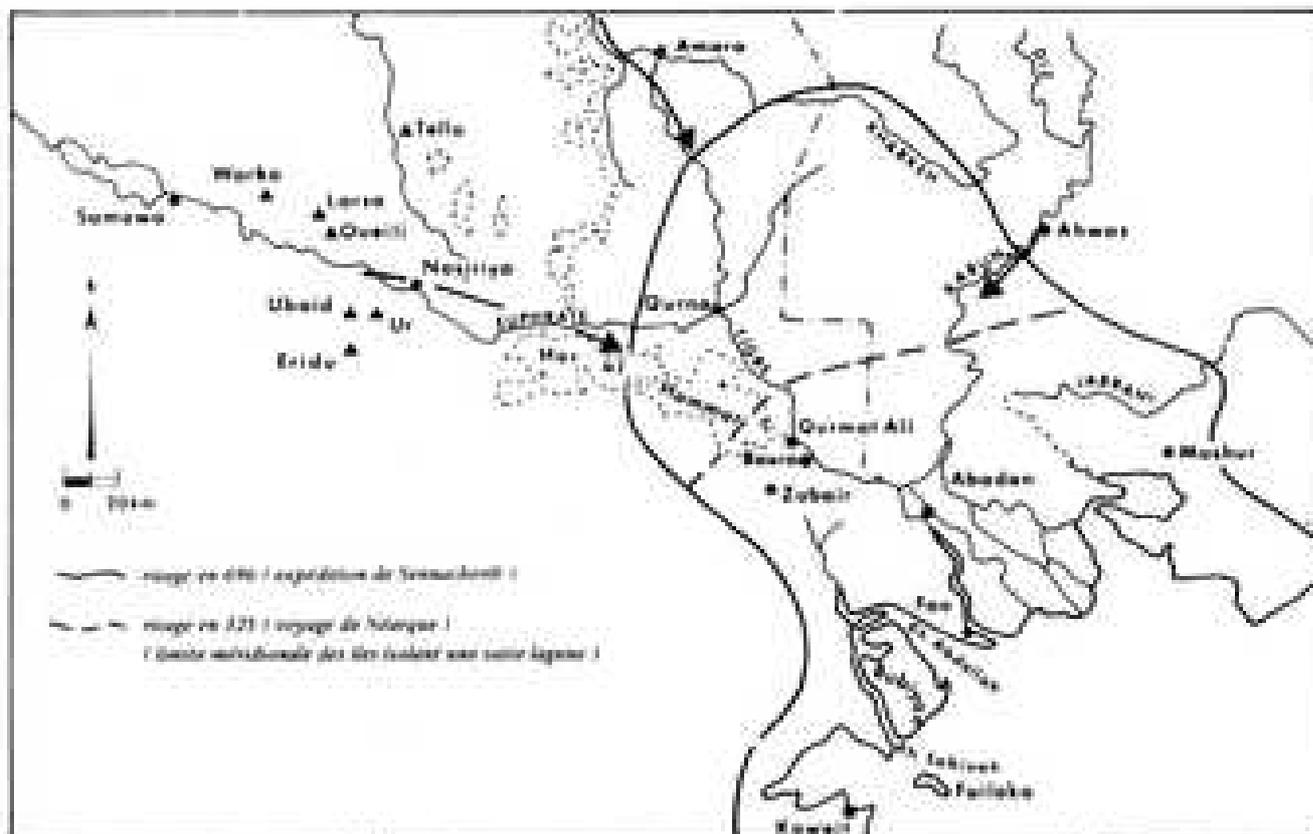


FIG. 1. — Carte des rivages du Golfe arabo-persique à l'époque de Sennachérib et de Néarque, d'après Morgan (1900).

auteurs donnent des preuves d'un recul récent du littoral dans les régions de Zubair et de Bandar Mashur, où des périmètres autrefois irrigués sont aujourd'hui envahis par la mer en raison de mouvements de subsidence. Depuis cet article, la perplexité règne dans le camp des archéologues, ébranlés par les arguments de Lees et Falcon sans être pour autant convaincus.

Une troisième pièce majeure a été versée au dossier, en 1975, par Larsen (6), qui est revenu plus tard sur le sujet. Reprenant un à un les arguments de Lees et Falcon, Larsen s'efforce d'analyser les facteurs nombreux et complexes qui interviennent dans l'évolution de la région : mouvements tectoniques, variations eustatiques du niveau marin, changements climatiques, dynamique des fleuves, etc. Il examine aussi avec soin les données fournies par les sédiments et la faune trouvés en sondage. Il reconnaît que les choses sont plus complexes que ce que l'on avait pensé jusque-là, mais bien des faits attribués à la tectonique par Lees et Falcon s'expliquent, pour Larsen, par les variations eustatiques du niveau marin. Le maximum transgressif postglaciaire a, vers 4 000 à 3 000 av. J.-C., porté la ligne de rivage non loin des villes sumériennes et eu pour consé-

quence un alluvionnement par les fleuves de la basse plaine; les plus anciennes occupations humaines pourraient bien être fossilisées sous ces sédiments. Par ailleurs, des oscillations du niveau marin se sont produites ensuite, qui pourraient expliquer l'ennoyage de certains périmètres irrigués et l'invasion par la mer de zones exondées antérieurement. Larsen réduit ainsi considérablement le rôle de la néotectonique et accorde la priorité aux mouvements eustatiques. Depuis les travaux de Larsen, il n'y a malheureusement pas eu de recherches systématiques sur le terrain : seules des séries de sondages soigneusement choisis et étudiés pourraient apporter les renseignements qui nous manquent et permettre de retracer avec précision l'évolution de cette région depuis 10 000 ans. Pourtant, un certain nombre de travaux plus limités ont été conduits et publiés et, surtout, on dispose maintenant d'un bon nombre de datations au radiocarbone. Aussi nous a-t-il paru que c'était le moment d'apporter, grâce à la géomorphologie et avec toute la prudence qui s'impose, une contribution supplémentaire à la question, controversée mais passionnante, de l'évolution de la basse Mésopotamie au cours des derniers millénaires.

(6) LARSEN. 1975; LARSEN and EVANS, 1978.

I — LES PRINCIPAUX SECTEURS GÉOGRAPHIQUES DE LA MÉSOPOTAMIE

Rappelons d'abord que la Mésopotamie, au sens géographique du terme, est plus restreinte et homogène que ce qu'entendent sous ce nom la plupart des archéologues et des historiens, mais que, comme chacun sait, elle déborde assez largement des frontières irakiennes pour englober ce que l'on nomme aujourd'hui le Khouzistan, ainsi que l'île koweïtienne de Bubiyan. L'Euphrate en Syrie et le Tigre dans le nord de l'Iraq, à l'amont de Samarra, coulent dans une plaine alluviale étroite (sa largeur est d'un

à quelques kilomètres) et encaissée de quelques dizaines de mètres dans un plateau qui, entre les deux fleuves, porte le nom de Jeziré. Vers l'aval, surtout en Syrie, cette plaine alluviale s'élargit peu à peu, notamment à partir de la confluence avec le Khabour, et dessine souvent des alvéoles comme c'est le cas à Mari, entre les deux resserrlements de Doura Europos et d'Abou Kemal. Mais la vraie Mésopotamie ne commence qu'au delà de Ramadi sur l'Euphrate et Samarra sur le Tigre, lorsque disparaît le plateau qui séparait jusque-là les deux fleuves. Ceux-ci coulent alors dans une plaine large en moyenne de 150 à 200 kilomètres, entre le rebord du plateau occidental de Ouidian et les premiers contreforts du Zagros à l'est. La Mésopotamie est



	Plaine alluviale		Défilés de Karun et de la Khabour
	Plaine de transition		Plateau de Mésé et vallées
	Zones des marais et des lacs		Plateau occidental
	Zones des étangs et		Côtes de pannes de Karun
	Côtes de l'estuaire de		Montagnes du Zagros

FIG. 2. — Principaux domaines géographiques de la Mésopotamie.

basse, plate et, sauf rares exceptions, constituée exclusivement de sédiments très fins, sablo-limoneux à limono-argileux. La pente est très faible et les fleuves y décrivent de larges méandres. Les anciens bras sont nombreux et nombreuses aussi les diffluences qui enlèvent aux fleuves, surtout en période de crue, une bonne partie de leurs eaux, qui s'écoulent alors vers des dépressions plus ou moins marécageuses. Le seul modelé, mineur, est constitué par les anciens chenaux ou les anciens canaux et les levées, naturelles ou artificielles, qui les bordent. Vers le sud, les dunes de limons sableux se multiplient mais elles sont toujours très basses et sans formes nettes.

Malgré cette uniformité apparente, se distinguent plusieurs secteurs, très différents les uns des autres, que nous allons décrire brièvement (7). Le schéma que nous présentons est celui qu'a connu la Mésopotamie durant des millénaires, jusqu'aux grands barrages qui, construits au cours des dernières décennies, ont considérablement modifié le régime des fleuves (fig. 2).

a — La plaine alluviale du Tigre et de l'Euphrate

De Samarra et Ramadi, au nord, à une ligne joignant Kut à Hindiya, au sud, s'étend ce que l'on pourrait appeler la haute Mésopotamie. La plaine reste relativement étroite, car l'énorme cône alluvial de la Diyala a forcé le Tigre à décrire une vaste courbe vers l'ouest qui l'a rapproché considérablement de l'Euphrate au droit de Bagdad. L'altitude est faible (50 m à Samarra, 30 m à Bagdad et 12 m à Kut d'une part, 46 m à Ramadi et 30 m à Hindiya, de l'autre) et la pente réduite : 0,1 pour mille sur l'Euphrate et 0,07 pour le Tigre (8). L'Euphrate est donc, à latitude égale, sensiblement surélevé par rapport au Tigre; c'est pourquoi le réseau des canaux d'irrigation est établi d'ouest en est, de l'Euphrate vers le Tigre. Il existe des lambeaux importants de terrasses pléistocènes caillouteuses, dominant nettement le reste de la plaine. Elles ont été décrites dans la région de Samarra, sur le Tigre (9) et, très brièvement, sur l'Euphrate par plusieurs auteurs, notamment Paepe (10), qui remarque qu'on ne les observe que sur la rive occidentale où elles correspondent à un ancien chenal de l'Euphrate datant probablement du Pléistocène moyen. Les fleuves coulent entre des levées alluviales constituées de sables fins et de limons (il n'y a jamais de graviers). Les levées actuelles et des levées fossiles, accompagnant d'anciens méandres ou d'anciens tracés, isolent des bassins plus ou moins vastes et déprimés de 2 à 3 m par rapport aux levées. Ce modelé complexe des anciens chenaux est rendu

encore plus compliqué par le réseau dense de canaux d'irrigation, d'âges variés, eux-mêmes bordés de levées artificielles dues aux fréquents curages. Avant l'édification des barrages, lors des fortes crues, l'inondation passait par dessus les levées en envahissant les bassins où l'eau se décantait lentement en abandonnant des limons fins. Parfois les levées étaient emportées par les eaux, qui se frayaient alors un nouveau chenal le long duquel s'édifiaient de nouvelles levées. La nappe phréatique est cependant assez basse pour que des cultures soient possibles à peu près partout sans risque trop grand de remontée des sels.

b — La plaine deltaïque

A partir de Kut et de Hindiya, la pente diminue encore : elle n'est plus que de 0,034 pour mille sur le Tigre entre Kut et Amara; sur l'Euphrate, elle est encore de 0,1 entre Hindiya et Shinafiya, mais s'abaisse à 0,03 entre cette dernière localité et Nasiriya. Déjà affaiblis par l'évaporation, l'infiltration et les ponctions pour l'irrigation alors qu'ils ne reçoivent plus aucun affluent, les deux fleuves se divisent en multiples bras et diffluences. Au droit de Babylone, par exemple, l'Euphrate compte deux bras dont l'importance respective a beaucoup changé au cours des siècles, la branche de Hilla se perdant plus ou moins dans les marais de Lamun et celle de Hindiya, à l'ouest, passant aux marécages de Bahr el-Nejef avant de se reformer en un chenal plus régulier; Ionides (11) a montré l'évolution rapide de ces deux branches entre 1837 et 1937. **Les diffluences sont beaucoup plus nombreuses sur le Tigre de part et d'autre d'Amara. La plus importante est constituée par le Shatt el-Gharraf qui part de Kut pour rejoindre, droit au sud, le Hor al-Hammar. Cette branche aurait fonctionné au IV^e millénaire mais ensuite le Tigre aurait pris, pour trois millénaires, un tracé oriental voisin de l'actuel (12), mais d'après Le Strange (13), le Gharraf serait devenu le chenal principal du Tigre en 635, à la suite d'une très forte crue, et aurait alors alimenté un vaste marais qui s'étendait jusqu'à Basra et Kufa.** Ces diffluences naturelles alimentent des dépressions marécageuses ou lacustres nommées *Hor* ou *Haur* ou *Khor*, qui ont été utilisées et sommairement aménagées depuis longtemps par les riziculteurs.

Partout dans cette plaine deltaïque, la nappe phréatique est très proche et la mise en culture entraîne rapidement la salure des sols. D'immenses espaces sont d'ailleurs inutilisables ou très difficilement aménageables. Cette région connaît une importante sédimentation, notamment dans les secteurs de diffluence où les eaux perdent une partie de leur énergie et voient alors leur capacité diminuer bru-

(7) BURINGH, 1957 et 1960; PURSER *et al.*, 1982; PURSER, 1983.

(8) VAUMAS, 1955.

(9) VAN DER KLOES, 1956, cité par BURINGH, 1957.

(10) VOUTE, 1957; MITCHELL, 1958b; PAEPE, 1971.

(11) IONIDES, 1937.

(12) ADAMS, 1981.

(13) LE STRANGE, 1905.



FIG. 3. — Carte de la basse-Mésopotamie.

talement. Les limons sableux déposés par les fleuves mais aussi apportés du désert occidental par le vent sont modelés par ce dernier et forment des dunes basses, qui adoucissent le relief des levées que l'érosion éolienne contribue à dégrader. Dans la région d'Uruk, ces dunes couvrent près du 1/5 de la zone prospectée par Adams et Nissen (14).

c — La zone des marais et des lacs

Dessinant un triangle dont les pointes sont représentées par les villes d'Amara, Nasiriyah et Basra, cette zone couvre, d'après Buringh (15), plus de 35 000 km² (fig. 3). Elle est occupée surtout par des lacs et des marécages où terre et eau se mêlent intimement, avec des surfaces liquides qui s'accroissent fortement au moment des crues. Cette région, où la nappe est très proche de la surface du sol, est en grande partie impropre à la culture. Les marais permanents sont souvent couverts de roseaux (*Typha*, *Phragmites*) qui peuvent atteindre 8 m de hauteur et qui ont vu naître un mode de vie original (16). C'est qu'en effet les pentes sont devenues insignifiantes. Amara est à une altitude de 5 m alors qu'il reste encore au Tigre 302 km à parcourir

pour atteindre la mer (la pente est de 0,013 pour mille) et, à 273 km du Golfe, Nasiriyah n'est plus qu'à 2,5 m (17). **Les eaux se perdent donc dans des marécages et des lacs dont le plus vaste est le lac Hammar, allongé sur plus de 100 km d'ouest en est.** Malgré une légère augmentation de salinité (celle-ci est de l'ordre de 1 pour mille), les eaux restent douces et abritent une faune abondante et adaptée, comprenant notamment *Corbicula*, *Unio*, *Viviparus*, *Melania*, *Melanopsis*. Toutefois, en bordure sud du lac Hammar, la salinité augmente et on voit apparaître des lacs salés (15 à 20 % en mars) peu profonds et très plats, dépourvus de faune de Mollusques, comme c'est le cas à Kurais el-Melah et à Sanaf (18).

d — La zone de l'estuaire

La « marée dynamique » remonte jusque vers Qurna, où se trouvait à la fin du XIX^e siècle la confluence du Tigre et de l'Euphrate et où commence le Shatt el-Arab (fig. 3). Buringh (19) note que la marée est ressentie jusque sur la côte septentrionale du lac Hammar, où les quelques centimètres de pulsation sont mis à profit pour l'irrigation de rizières. **Le marnage moyen est de 2,1 m à Basra,**

(14) ADAMS and NISSEN, 1978.

(15) BURINGH, 1960.

(16) THESIGER, 1964.

(17) VAUMAS, 1955.

(18) PURSER *et al.* 1982; PURSER, 1983.

(19) BURINGH, 1960.

mais il est sensiblement modifié par le vent ou les variations dans le débit des fleuves : le *kaus*, soufflant du sud, peut élever le niveau de l'eau de 0,6 à 0,9 m dans le Shatt el-Arab, tandis que le vent du nord, le *shamal*, l'abaisse. De même, le régime des fleuves a pour conséquence un relèvement du niveau de l'eau de 0,7 à 0,8 m en juin et un abaissement de 0,4 à 0,5 m en octobre à Basra (20). Il s'agit bien entendu de la « marée dynamique », qui affecte l'eau douce des fleuves et que l'on utilise depuis des siècles pour irriguer naturellement, deux fois par jour, la vaste palmeraie qui s'étend sur les rives du Shatt el-Arab, depuis la confluence jusqu'au-delà de Muhammara (Khorramshar). Même si elle remonte davantage en période d'étiage et lorsque souffle le *shamal*, la « marée de salinité » ne pénètre pas de plus de 20 km dans l'estuaire. Mais par fort vent du sud, parfois, la teneur en sel du Shatt el-Arab peut atteindre 2 pour mille à Abadan (21).

Le Shatt el-Arab a une largeur moyenne d'un kilomètre et est assez profond, sauf face au Karun, près de Muhammara, où, d'après les Instructions Nautiques (22), un seuil changeant compte en moyenne 7 mètres de profondeur.

Les cartes et les photographies aériennes montrent l'existence, entre Basra et Zubair, d'un ancien lit de l'Euphrate se poursuivant dans le Khor Abdallah, où le marnage atteint 4,3 m en vives-eaux. Ce khor débouche au nord de l'île koweïtienne de Bubiyan.

Toute la région de l'estuaire est basse, plate, souvent nue et constituée de vastes étendues de vases d'origine deltaïque, très riches en carbonates - jusqu'à 45 %, d'après Purser (23) — et formant par endroits des îles (Warbah et surtout la très grande île de Bubiyan, qui compte plus de 40 km de long et une vingtaine de large), tandis qu'un delta sous-marin s'avance loin dans le Golfe au droit du Shatt el-Arab.

e — Le cône du Batin

L'estuaire du Shatt el-Arab correspond à un resserrement de la plaine mésopotamienne entre deux cônes importants mais très différents (fig. 2). À l'ouest du Shatt s'étend le vaste cône caillouteux du Batin. Certains auteurs (24) considèrent que cette vaste construction alluviale s'est édifiée à la fin du Pliocène et au début du Pléistocène. À cette époque, le climat était beaucoup plus humide qu'aujourd'hui et naissaient sur les hauteurs occidentales de la péninsule arabe trois grands systèmes hydrographiques divergents, dont le plus septentrional, le

Ouadi ar-Rimah, obliquait vers le nord-est et parvenait jusqu'au Shatt el-Arab actuel, sous le nom de Ouadi al-Batin. Il accumulait dans ce secteur un immense cône de déjection formé de sables et de graviers de roches cristallines. Si l'essentiel du cône est ancien, nous pensons cependant que le Ouadi al-Batin a fonctionné de nouveau lors de phases semi-humides du Pléistocène moyen et supérieur et il est probable qu'il s'interstratifie, latéralement, avec des terrasses pléistocènes de l'Euphrate. Quoi qu'il en soit, ce grand cône alluvial a servi de môle de résistance et c'est lui qui est responsable, à la fois, du changement de direction de l'Euphrate vers l'est et du resserrement de la plaine mésopotamienne dans la zone de l'estuaire.

f — Le delta du Karun et de la Kharkeh

Sur sa bordure orientale, la plaine de Mésopotamie est bordée d'une succession de cônes alluviaux (fig. 2). Les plus petits sont généralement séparés du Tigre par des dépressions marécageuses où vont se perdre leurs eaux. Les plus importants sont, au droit de Bagdad, celui de la Diyala, que nous avons déjà évoqué plus haut, et, à l'aval, le delta commun de la Kharkeh et du Karun. Ces deux derniers fleuves ont un grand bassin, en large partie montagneux (67 580 km² pour le Karun et 38 700 km² pour la Kharkeh), et présentent donc un module assez élevé. Lorsqu'ils débouchent dans la plaine du Khouzistan, leur charge est importante et sensiblement plus grossière que celle du Tigre et de l'Euphrate : ils ont donc construit deux vastes cônes voisins et plus ou moins coalescents, qui sont encore très actifs. La Kharkeh semble avoir été l'affluent du Karun au début de l'époque médiévale (25), mais aujourd'hui son chenal s'est installé sur la bordure droite du cône, en position liminaire, ce qui lui fait décrire un grand coude vers le nord. Ses eaux n'atteignent pas le Tigre mais s'accumulent dans le Haur el-Azem d'où elles s'échappent par infiltration vers le Tigre durant l'été. Grossi du Dez et après avoir scié à Ahwaz un anticlinal de grès mio-pliocènes, le Karun se déplace lui aussi sur son vaste cône alluvial, dont la pente longitudinale est relativement forte (Ahwaz, à 110 km à vol d'oiseau de la confluence avec le Shatt el-Arab, est à 30 m) et l'embouchure du fleuve a pu migrer entre Qurna, au nord-ouest, et Bandar Shahpur, au sud-est (fig. 3). Jusqu'au milieu du XVIII^e siècle, il rejoignait, au sud, Qubban et le Khor Musa, où se jetaient aussi d'autres rivières, notamment la Jarrahi. Aujourd'hui, son débouché, le Khor Bahmanshir, est parallèle au Shatt el-Arab, auquel il est relié par un canal, et nous verrons que c'est lui qui fournit au Shatt el-Arab l'essentiel de ses eaux douces et de ses alluvions.

(20) Instructions Nautiques, 1979.

(21) BURINGH, 1960.

(22) Instructions Nautiques, 1979.

(23) PURSER, 1983.

(24) HÖTZL *et al.*, 1978.

(25) LE STRANGE, 1905.

2 — LES FORCES EN PRÉSENCE

Pour bien comprendre l'évolution de la basse Mésopotamie, il ne faut pas perdre de vue que c'est un domaine complexe, en perpétuelle évolution, mais où s'exercent des forces très différentes et souvent antagonistes.

a — La tectonique

Un des principaux mérites de Lees et Falcon (26) a été de souligner — à un moment où on l'ignorait encore trop souvent — l'importance de la tectonique. Mésopotamie et Golfe arabo-persique sont établis dans une sorte de gouttière allongée NW-SE, entre la chaîne alpine du Zagros, à l'est, et la plaque arabique, à l'ouest. L'affrontement de la plaque africaine et de la plaque eurasiatique a entraîné une tectonique majeure au Crétacé supérieur, par suite de la plongée (subduction) de la plaque arabique sous la plaque iranienne. Ce mouvement s'est continué depuis l'ouverture, au Miocène, de la Mer Rouge, qui s'est traduite à la fois par un déplacement vers l'est et une rotation vers le nord de la plaque arabique, au rythme de 4,7 cm par an. On en est aujourd'hui au stade de la collision continentale, provoquant des phénomènes de compression qui ont abouti à un grand chevauchement frontal (27).

La compression a entraîné non seulement un soulèvement et un plissement de la chaîne du Zagros, mais aussi la permanence d'un axe déprimé où s'est établi le Golfe arabo-persique (28). Celui-ci s'étendait autrefois beaucoup plus loin vers le nord, jusque vers la latitude de Bagdad, mais il reçoit, depuis le début de la formation de la chaîne du Zagros, les produits de démolition de celle-ci et a tendance à se combler.

Dans la zone qui nous intéresse, ces mouvements tectoniques se sont manifestés par deux grandes orientations structurales : du côté arabe du Golfe, des plis nord-sud, datant de la première phase, mésozoïque, mais aussi, surtout à l'est, des plis NW-SE, parallèles à l'axe du Golfe et dus à la phase alpine, postérieure (29).

La collision continentale se poursuit et tous les auteurs s'accordent à reconnaître la réalité d'une tectonique très active sur la rive iranienne du Golfe et en bordure du Zagros (30). Rares en revanche sont ceux qui acceptent l'idée d'une tectonique récente significative sur la partie arabe du Golfe. La référence, trop souvent citée, à des rivages d'âge holocène fortement soulevés sur la bordure septentrionale de la baie de Koweït (31) doit être oubliée : les

plages holocènes qui ont été observées tout au long de la côte arabe du Golfe, y compris à Koweït, ne s'élèvent guère au-delà de 2 à 3 m et ne montrent pas de déformations notables. Mais il y a une autre cause de déformation possible en Mésopotamie : la subsidence, sous le poids des sédiments accumulés par les fleuves, de zones tectoniquement plus fragiles (synclinaux, par exemple). C'est un cas général et bien connu dans tous les deltas, et Lees et Falcon ont eu raison de le rappeler. Nous verrons cependant plus loin dans quelle mesure et en quels secteurs ces phénomènes de subsidence doivent être pris en compte.

b — La dynamique fluviale et deltaïque

La basse Mésopotamie et le Khouzistan sont un vaste et complexe delta construit par les fleuves. Compte tenu de l'aridité de la basse-plaine, qui ne reçoit guère en moyenne, dans la zone irakienne, que 100 mm de pluie par an, concentrées durant la saison froide (novembre-décembre surtout, avec un maximum secondaire en mars-avril), l'hydrologie est presque exclusivement commandée par la neige et les pluies de printemps reçues par les zones montagneuses d'amont, Taurus et surtout Zagros.

Nous pouvons donc distinguer deux domaines différents, commandés par deux types d'organismes. D'une part, les rivières du Khouzistan débouchent directement de montagnes assez hautes et relativement bien arrosées et elles conservent, même à l'aval, une pente forte. Aussi sont-elles les plus puissantes et les plus actives. Leur cône alluvial continue à évoluer : on a vu qu'il contribue au rétrécissement vers l'aval de la Mésopotamie irakienne. Si l'eau et les limons de la Kharkeh n'atteignent pas le Tigre, sauf par l'intermédiaire de la nappe phréatique, le Karun fournit l'essentiel du débit du Shatt el-Arab et de la sédimentation terrigène, en sables fins et limons, de la tête du Golfe arabo-persique. On considère, en effet, que, sur les 27 milliards de m³ d'eau que le Shatt el-Arab évacue annuellement, 25 milliards proviennent du Karun, tandis que le Tigre et l'Euphrate n'apportent aujourd'hui à la mer que peu d'eau et des quantités négligeables de sédiments (32).

D'autre part, fleuves de régime pluvio-nival à hautes eaux de printemps (avril-mai) et à basses eaux d'automne (le creux principal se place en octobre), le Tigre et l'Euphrate ont un module relativement élevé : 838 m³/sec pour l'Euphrate à Hit et 1236 à Bagdad pour le Tigre, qui est soutenu par des apports de rive gauche en provenance du Zagros (Grand et Petit Zab, Adhaim et enfin, à l'aval de la capitale, Diyala). Mais ces deux fleuves présentent une triple caractéristique qui détermine la dynamique deltaïque :

(26) LEES and FALCON, 1952.

(27) MICHARD, 1987.

(28) PURSER, 1983.

(29) KASSLER, 1973.

(30) VITA-FINZI, 1979.

(31) AL-ASFOUR, 1982a.

(32) CRESSEY, 1958.

1 — Ils sont d'abord fortement chargés de matières en suspension : on estime que leur charge est cinq fois supérieure à celle du Nil et ils ont donc une forte capacité alluvionnaire. Lors d'une crue, le 3 mars 1953, 103 m³ de sédiments défilaient chaque seconde à Bagdad et le tonnage d'alluvions transportées par le Tigre à Bagdad cette année-là se serait élevé à 111 304 000 m³, dont environ 24 millions entre le 3 et le 7 mars (33). Ionidès (34) indique que la teneur moyenne en limons dans le centre du lit de l'Euphrate (en surface), à Ramadi, est de 553 g (en sec) par m³ d'eau, et pour le Tigre à Bagdad, de 787 g. Cet auteur estime à 23 millions de m³, soit 46 millions de tonnes la quantité totale annuelle de limons transportés. Buringh (35) cite le cas d'une inondation au nord-est de Bagdad, en 1954, où une tranche d'eau de 2 m, qui a mis près de 2 mois à se résorber, a laissé un centimètre de limon. Mitchell (36) signale un cas encore plus typique : lors d'une crue, en 1954, à l'est de Bagdad, un lac de 70 km² s'est formé, qui atteignait par endroits 24 m de profondeur; il a mis 7 mois pour s'assécher en laissant une couche de boue de 30 cm d'épaisseur. Mais Mitchell pense que le vent, de son côté, dépose 2 millions de tonnes de poussière par an.

2 — Ces fleuves connaissent de fortes variations interannuelles de débit (de 1 à 4, le Tigre ayant par exemple transporté 382 m³/sec en 1930 mais 1140 en 1941) et, surtout pour le Tigre, des crues très brutales : 13 000 m³/sec à Bagdad le 13 février 1941 et, pour l'Euphrate, 5 000 m³/sec à Hit (37). Les lits sont trop étroits pour écouler de telles quantités d'eau et, lors des fortes crues, les eaux crèvent les digues ou passent par-dessus et, dans une plaine aussi plate, envahissent d'immenses espaces. De 1944 à 1954, le Tigre a rompu ses digues 4 années sur 10 à l'amont de Bagdad et 8 fois à l'aval et, sur 31 500 km² cultivés, dans les années 50, 84 % étaient susceptibles d'être inondés, dont 15 000 par le Tigre (38).

3 — La pente étant très faible, les fleuves perdent de grandes quantités d'eau par suite de l'évaporation, de l'infiltration et des prélèvements pour l'irrigation, mais aussi en raison des très nombreuses diffluences, qui dirigent les eaux vers des dépressions plus ou moins fermées. Aussi les débits des fleuves diminuent-ils très sensiblement d'amont en aval. Privé totalement d'affluent depuis le Khabour, en Syrie, l'Euphrate est très affecté : son débit moyen, qui est de 838 m³/sec à Hit, passe à 629 à Hindiya et 458 à Nasiriya, où la plus forte crue enregistrée a écoulé 1 700 m³/sec contre 5 200 à

Hit (39). Mais c'est encore beaucoup plus net pour le Tigre à partir de Kut, puisque le débit moyen se réduit de 1 179 m³/sec dans cette ville à 218 à Amara et à 78 à Qalaat Saleh, à une cinquantaine de kilomètres au sud d'Amara. C'est lors des crues que les pertes sont les plus fortes, parce que les diffluences fonctionnent alors à plein : lors de la crue du 17 mars 1946, le débit est passé de 6 200 m³/sec à Kut, à 560 à Amara et à 160 seulement à Qalaat Saleh. Lacs et marécages se remplissent alors, qui restitueront ensuite lentement une faible partie de leurs eaux, par déversement ou infiltration. On comprend ainsi pourquoi le Tigre et l'Euphrate n'apportent finalement au Shatt el-Arab que peu d'eau et de sédiments.

De cette triple caractéristique des deux fleuves, nous pouvons tirer un enseignement capital pour l'évolution de la région. Lees et Falcon (40) se trompent doublement lorsqu'ils limitent aux 2 415 km² de marais et de lacs la zone de sédimentation et donc de subsidence. Ionidès (41) est beaucoup plus près de la réalité quand il affirme que les zones d'alluvionnement représentent des surfaces dix fois supérieures à celles proposées par ces auteurs. La sédimentation limoneuse est, certes, forte partout, mais nous pensons que la sédimentation est particulièrement importante dans ce que nous avons décrit comme étant la zone deltaïque. C'est là, en effet, que se trouvent la plupart des diffluences. Nous manquons malheureusement à ce sujet de données, qui devraient nous être fournies par des sondages, mais nous pouvons du moins rappeler l'exemple de Tell Asfar, au nord-est de Bagdad, où des horizons archéologiques datant de 3 000 av. J.-C. sont recouverts de 11 m de sédiments (42). La sédimentation est, en revanche, à notre avis, nettement plus faible dans la zone des lacs et des marécages du sud, où ne parvient qu'une partie des eaux et des limons, qui se décantent lentement et sont piégés dans les roselières, dont les eaux sont en général très claires. Il nous semble donc que c'est surtout dans le « delta intérieur », le mieux alimenté en alluvions, que doivent se produire les phénomènes de subsidence sous le poids des sédiments.

Sur la rive nord du Golfe arabo-persique, nous avons vu que l'essentiel des sédiments est aujourd'hui apporté par le Karun. Mais il n'en a peut-être pas toujours été ainsi et la contribution du Tigre et de l'Euphrate a pu être beaucoup plus forte à certaines époques. Par ailleurs, un delta est une zone d'affrontement entre la mer et les fleuves : lorsque ceux-ci sont très chargés en alluvions, le delta s'avance dans la mer, mais cette progression est souvent liée à la présence d'un bras actif et reste donc localisée; de part et d'autre, la côte est stable

(33) KHOLY, 1956.

(34) IONIDES, 1937.

(35) BURINGH, 1960.

(36) MITCHELL, 1958.

(37) VAUMAS, 1955.

(38) *Ibid.*

(39) *Ibid.*

(40) LEES and FALCON, 1952.

(41) IONIDES, 1954.

(42) BURINGH, 1960.

ou même recule sous l'effet des vagues et des courants, et le déplacement d'un bras actif entraîne fréquemment un changement dans le tracé de la côte. Mais même lorsque les fleuves sont travailleurs, la côte peut reculer si la subsidence est plus rapide que l'alluvionnement ou lorsque le niveau marin s'élève, que ce soit par eustatisme ou pour toute autre cause.

c — Variations climatiques et bouleversements anthropiques

Pour peu que l'on remonte un peu loin dans le temps, il faut aussi envisager la possibilité de changements climatiques assez sensibles pour avoir modifié plus ou moins la dynamique des fleuves, en augmentant ou en diminuant leur débit ou leur charge. Une phase pluviale a, par exemple, été reconnue dans le sud de la péninsule arabique (43) entre 9 000 et 6 000 ans *B.P.* : a-t-elle été ressentie dans le bas-Irak et, si oui, de quelle manière ? Les changements climatiques les plus importants en ce qui concerne la Mésopotamie sont ceux qui ont affecté la partie amont, nourricière, des bassins du Tigre et de l'Euphrate. On sait que les forêts ont colonisé le Zagros, jusque-là froid et sec, à partir de 6 000, avec un maximum vers 5 500 *B.P.* (44). Bien que cette période corresponde à une phase plus humide dans le nord du Proche Orient, les rivières ont pu être moins chargées en sédiments et avoir des crues moins brutales, si la végétation était suffisamment dense pour retenir les sols et favoriser l'infiltration.

Lees et Falcon (45) rendent la tectonique responsable d'incisions récentes, et parfois importantes, observées sur la Jarrahi ou près du site de Dar-i-Khazineh. Larsen (46) invoque curieusement, dans ce dernier cas, une conséquence des variations eustatiques du niveau marin, en paraissant oublier que ce site est loin vers l'intérieur et à environ 60 mètres d'altitude, en amont de la cluse d'Ahwaz : les variations holocènes ont été trop faibles et trop brèves pour que l'érosion régressive ait pu se faire sentir aussi loin de la mer et aussi haut ! Pour expliquer l'incision de Dar-i-Khazineh, plutôt qu'à la néotectonique ou à l'eustatisme, nous songeons à des changements dynamiques induits par des variations climatiques : une phase de torréalité (pluies plus irrégulières, végétation plus fragile) aurait entraîné un alluvionnement, tandis qu'une stabilisation des versants montagneux par une couverture végétale plus dense aurait diminué la charge des rivières et permis la reprise de l'incision. Dans ce secteur pourtant, au pied du Zagros, une commande au moins partiellement tectonique n'est pas à exclure.

(43) McCLURE, 1976; BESANÇON *et al.*, sous presse.

(44) BOTTEMA and VAN ZEIST, 1981.

(45) LEES and FALCON, 1952.

(46) LARSEN, 1975.

Par ailleurs, depuis la révolution néolithique, des déséquilibres liés à l'homme doivent aussi être envisagés. Les exemples sont nombreux, en Syrie par exemple, d'une rhexistatie anthropique (déséquilibre entre le climat, la végétation et les sols causé par des déboisements ou des défrichements inconsidérés) ayant entraîné l'érosion des sols à l'amont et l'édification, à l'aval, d'une basse terrasse, pouvant avoir 4 à 5 m de hauteur et datant de l'époque romano-byzantine (47). Les oueds ont pu alors fournir au Tigre et surtout à l'Euphrate une charge accrue et donc entraîner à l'aval un fort alluvionnement. Une autre basse terrasse, plus ancienne, a été observée, qui pourrait remonter au Néolithique, voire au-delà, et dont la commande serait au moins partiellement anthropique. Les dégradations dans le couvert végétal et les sols, causées par la mise en culture, ont peut-être été d'autant plus lourdes de conséquences qu'elles coïncidaient avec une aggravation de l'aridité.

Nous en concluons que si les rivières de Mésopotamie sont dans l'ensemble fortement chargées et alluvionnent beaucoup, la sédimentation a pu être particulièrement forte à certaines époques, et au contraire beaucoup plus faible à d'autres, étant entendu que depuis un siècle la pression démographique et l'extension des périmètres cultivés ont entraîné une surexcitation de l'érosion et donc de l'alluvionnement.

d — Les variations eustatiques

Dans une région aussi basse et plate que la Mésopotamie, où la marée dynamique se fait sentir jusqu'au lac Hammar, des variations, même faibles — d'ordre métrique ou même pluridécimétrique — du niveau de la mer peuvent avoir des répercussions importantes sur le relèvement ou l'abaissement de la nappe phréatique comme sur le tracé littoral, et donc sur les conditions d'occupation de la région. Il importe donc de connaître aussi exactement que possible les changements du niveau marin qui ont pu se produire durant les derniers millénaires. On sait que lors du dernier maximum glaciaire, vers 18 000 *B.P.*, l'abaissement général du niveau des Océans a entraîné la disparition du Golfe arabo-persique, les fleuves mésopotamiens rejoignant directement l'Océan dans le Golfe d'Oman, c'est-à-dire à 800 km au sud de leurs embouchures actuelles. On a cru retrouver sur le fond du Golfe un modelé et des dépôts d'origine continentale (48). Des sites du Paléolithique supérieur et du Néolithique gisent certainement sous les eaux. Depuis les recherches sur la lagune d'Abou Dhabi, qui ont montré que la transgression post-glaciaire avait atteint son maximum vers 4 000 *B.P.* (49), beaucoup

(47) BESANÇON et SANLAVILLE, 1984.

(48) SARNTHEIN 1972; NÜTZEL, 1976.

(49) EVANS *et al.*, 1969.

de travaux ont été consacrés aux côtes arabes du Golfe et, comme on dispose également d'un bon nombre de datations, on peut maintenant se faire une assez bonne idée des derniers stades de la transgression ainsi que des variations récentes de la ligne de rivage.

Rappelons d'abord que la quasi totalité des auteurs sont d'accord pour penser qu'il n'y a pas eu de déformations tectoniques sensibles sur les rives arabes du Golfe depuis l'Holocène (c'est-à-dire depuis 10 000 ans). Ridley et Seeley (50), en s'appuyant notamment sur des données générales fournies par Flint (51) ou sur les courbes de Clark (52) et la datation au ^{14}C de Chthamales installées à + 4 m sur des structures d'un site Obeid au sud de Jubail (côte séoudienne), concluent à un soulèvement local de 20 cm par millénaire depuis 6 000 B.P. Mais nous avons déjà fait remarquer que le soulèvement très important que l'on avait cru observer (53) dans l'escarpement de Jal az-Zor, sur la côte nord de la baie de Koweït, ne devait pas être considéré comme réel, les dépôts littoraux holocènes n'excédant guère 2 à 3 m d'altitude dans ce secteur. Par ailleurs, McClure et Vita-Finzi (54) montrent que, sur la côte séoudienne, les dépôts marins littoraux holocènes ne montent pas au-dessus de 3 m et que l'on peut donc conclure à une relative stabilité de la côte séoudienne du Golfe à l'Holocène supérieur, contrairement à ce qui se produit sur les rives iraniennes.

La fin de la remontée eustatique post-glaciaire a été assez bien datée dans la partie septentrionale du Golfe. Des vases de marais d'eaux douces, à - 32 m au sud de Fao, dans le Khor al-Amaya, sont datées de 9 910 \pm 110 B.P. (55); de la tourbe d'eau douce, trouvée entre - 20 et - 28 m en bordure occidentale de l'île de Bubiyan, dans le Khor As-Sabbiyyah, a donné des dates de 8 490 \pm 100 à - 24,5 m, 8 450 \pm 100 à - 24 m et 7 870 \pm 90 à - 20 m (56). Ces tourbes se sont formées dans un delta où la nappe phréatique était très élevée : le niveau marin correspondant devait être très peu au-dessous de ces différentes cotes, qui nous permettent ainsi de suivre la progression, rapide, de la remontée post-glaciaire (fig. 7). Des rivages légèrement supérieurs à l'actuel sont observés un peu partout sur les rives arabes du Golfe. Ils ont été étudiés à Koweït (sur le continent comme sur les îles Bubiyan et Failaka), à Bahrein, à Qatar et, çà et là, sur la côte d'Arabie séoudite et des Emirats Arabes Unis. Dans la lagune d'el-Khiran, au sud de Koweït, on a décrit quatre cordons littoraux oolithiques successifs, dont les âges s'échelonnent de 5 500 \pm 70 à 2 370 \pm 70 (57). Au sud de Dahrhan,

un rivage perché de la presqu'île de Lawdhan, en Arabie séoudite, a été daté (58) d'environ 6 000 B.P. Nous avons nous-même trouvé, tant à Bahrein qu'à Failaka, des preuves d'un haut niveau marin holocène (59). Le mouvement transgressif post-glaciaire se serait donc achevé entre 6 000 et 5 000 ans B.P. et nous pouvons tenir pour certain que le niveau marin était alors supérieur d'un à deux mètres au niveau actuel : nous verrons plus loin quelles ont pu en être les conséquences pour la basse-Mésopotamie, où la mer aurait dû alors logiquement pénétrer.

Après ce maximum, nous avons de bonnes raisons de penser que le niveau marin a oscillé autour du zéro actuel (fig. 7). Nous en avons des preuves stratigraphiques et archéologiques à Failaka et à Bahrein (60) et cela pourrait expliquer — mais d'autres interprétations sont possibles — la présence de quatre cordons littoraux successifs à el-Khiran, au Koweït. Les courbes que nous avons dressées pour Failaka et pour Bahrein (61) montrent qu'il y aurait eu un « haut niveau » marin (d'environ + 1 m) vers 4 200-4 600 B.P. et un autre, un peu moins haut (0,5 à 0,8 m), vers 3 200-3 600, mais qu'au début de notre ère, le niveau aurait été sensiblement inférieur à l'actuel — comme le prouvent les installations littorales hellénistiques attaquées aujourd'hui par la mer — pour le dépasser à nouveau aux alentours de l'an mil. Ces courbes doivent cependant être considérées avec prudence, car il est souvent difficile d'apprécier l'altitude d'un niveau marin en fonction d'un cordon littoral fossile et, par ailleurs, établir la part respective de l'eustatisme vrai et d'autres facteurs (déformations, tassements, etc.) n'est pas chose aisée. Enfin, malgré leur fiabilité d'ensemble, les datations au radiocarbone faites sur des coquillages laissent toujours une certaine part d'incertitude. Il n'empêche que toutes les données dont nous disposons plaident pour des oscillations du niveau marin, dont il est intéressant de savoir quelles ont été les conséquences en Mésopotamie. Mais pour bien retracer l'évolution du delta, nous devons encore noter que des cordons littoraux sableux ont été observés sur la côte méridionale de l'île de Bubiyan : le plus ancien a été daté de 3 000 à 3 500 B.P. (3 170 \pm 80; 3 000 \pm 80 et 3 520 \pm 85) (62); ils prouvent que l'île de Bubiyan existait déjà à ce moment-là.

On voit que, au total, des actions diverses et complexes ont pu interférer, tantôt additionnant leurs effets, tantôt les soustrayant. Il nous reste à comprendre comment elles peuvent être déchiffrées sur le terrain.

(50) RIDLEY and SEELEY, 1979.

(51) FLINT, 1971.

(52) CLARK, 1977.

(53) AL-ASFUR, 1982a.

(54) McCLURE and VITA-FINZI, 1982.

(55) GUNATILAKA, 1986.

(56) AL-ZAMEL, 1985.

(57) GUNATILAKA, 1986.

(58) 6020 \pm 80 et 6020 \pm 100; McCLURE and VITA-FINZI, 1982.

(59) PASKOFF et SANLAVILLE, 1986; DALONGEVILLE et SANLAVILLE, 1987; SANLAVILLE *et al.*, 1987.

(60) *op. cit.*

(61) DALONGEVILLE et SANLAVILLE, 1987.

(62) AL-ASFUR, 1982b.

3 — Les apports des forages et des fouilles archéologiques

a — Les renseignements fournis par les carottages

Une connaissance précise de l'évolution de la basse Mésopotamie ne pourra être acquise que grâce à une campagne systématique de carottages, suivie d'analyses sédimentologiques, de déterminations de faune et de datations radiométriques. En attendant, nous disposons déjà d'un certain nombre de résultats de carottages (fig. 3 et 4). Des forages ont été, en effet, effectués à Amara et Qurmat Ali (à la confluence du Tigre et de l'Euphrate), dès 1936, par Macfayden. Les carottes ont été analysées par Dance et Eames (63) et réinterprétées ensuite (64). Les forages de Zubair 31, Nahr Umr 2 et Fao ont permis d'identifier la *Formation Hammar* (65). Lees et Falcon (66) citent par ailleurs des sondages effectués par Thomas à Mashur, mais nous n'en avons qu'une connaissance très fragmentaire. Ces carottages sont précieux mais doivent cependant être interprétés avec prudence : ils sont peu nombreux et dispersés ; les descriptions données varient parfois d'un auteur à l'autre, voire au sein d'une même publication ; les indications fournies par la faune ne sont pas toujours assez significatives pour que l'on sache, par exemple, s'il s'agit de faune marine ou estuarienne, estuarienne ou lacustre, lacustre ou fluvatile, etc.

Les indications concernant le sondage d'Amara ne laissent pas d'être contradictoires : on ne sait pas toujours, par exemple, si les cotes sont prises en fonction du lit actuel du Tigre (qui est là vers + 3 m) ou du niveau de la mer. On peut cependant retenir qu'entre - 2,7 et - 8,5 m, des limons argileux très fins contiennent des foraminifères marins. La présence de formes juvéniles de *Cyprideis* cf *torosa* montrerait qu'il s'agit d'une faune autochtone et non apportée par les courants. Nous pouvons en déduire que, à une époque récente, l'Holocène, la mer est arrivée jusqu'à Amara (qui se trouve à 150 km au nord de Basra). Nahr Umr 2 a été foré sur la rive nord-est du Hor al-Hammar, à 30 km WNW de Basra. Le forage a atteint, à - 26 m, un ensemble de grès et de conglomérat que les auteurs nomment *Formation Dibdibba*, en lui attribuant un âge très approximatif allant du Miocène au Pléistocène (!), mais qui appartient probablement au grand cône alluvial du Ouadi Batin. Les sédiments qui nous intéressent ici sont, du haut en bas : 11,5 m d'alluvions fluviales et de sables éoliens à niveaux gypseux, puis 14,5 m de sédiments marins, dont 4,7 m de limons calcaires indurés, et, en-dessous, 9,8 m de marnes coquillères à sables et limons, avec une faune marine (Lamellibranches, Gastéropodes,

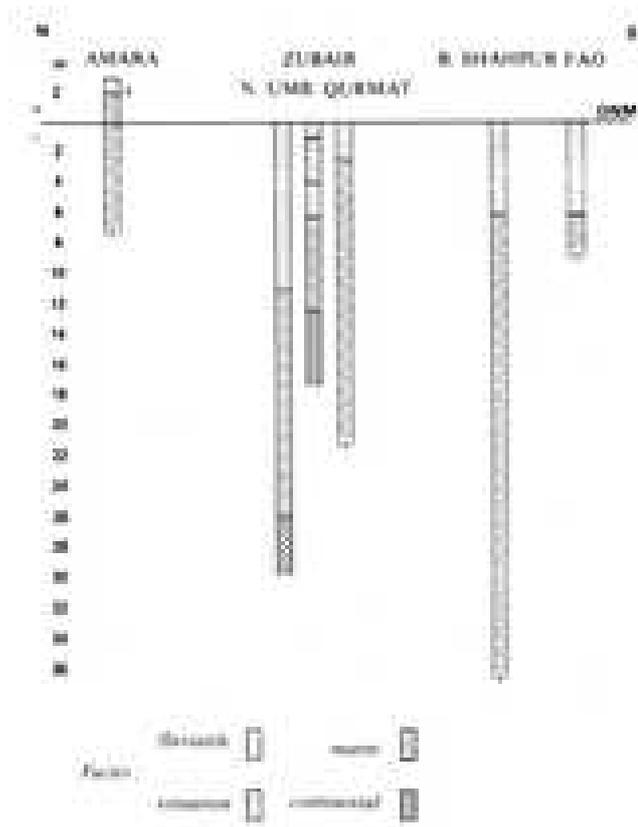


FIG. 4. — Coupes schématiques des sondages effectués en basse-Mésopotamie.

Bryozoaires,...) analogue à celle de Zubair 31, mais aussi quelques coquilles d'eau douce (*Radix*, *Succinea*, entre - 16 et - 19 m). Cette série marine serait la *Formation Hammar*, une formation marine que l'on retrouve souvent, en coupe ou en surface, autour du lac Hammar. Toutes les espèces récoltées vivent encore actuellement dans la mer, quelques-unes peuplant les eaux peu profondes du Golfe et de la Mer Rouge, ce qui permet d'attribuer un âge très récent à cette formation (67). Le forage de Zubair 31 (68) a été réalisé à environ 16 km au nord-ouest de Zubair, dans l'axe de l'anticlinal du même nom qui renferme un important gisement pétrolier, et à 2 m au-dessus du niveau de la mer. Il a percé d'abord 6,1 m de limons charmois ou rougeâtres avec sables et graviers, peut-être remaniés de la *Formation Dibdibba*. Le mètre supérieur contient surtout du sel et du gypse ; au-dessous, les limons sont fluviaux ou lacustres mais, entre - 3 et - 4 m, ils renferment des Ostracodes (*Cyprideis littoralis* et *Limnocythere* sp.), qui semblent indiquer un milieu estuarien. La deuxième série est constituée par la *Formation Hammar* : de - 6,1 à - 8,2 m, ce sont des argiles marines grises avec des niveaux coquilliers comprenant *Abra cadabra*, des Echinoïdes, des Crabes ; de - 8,2 à - 12,5 m, on a ramené des

(63) DANCE and EAMES, 1966.

(64) MACFAYDEN and VITA-FINZI, 1978.

(65) HUDSON *et al.*, 1957.

(66) LEES and FALCON, 1952.

(67) HUDSON *et al.*, 1957.

(68) *Ibid.*

sables grossiers à très grossiers mais bien classés et contenant Gastéropodes et Lamellibranches marins caractéristiques du domaine indo-pacifique; bien que fragiles, les coquilles sont bien conservées, ce qui paraît indiquer un faible déplacement. Au-dessous (à partir de - 12,5 m) a été atteinte la *Formation Dibdibba*, constituée de sables à lits de galets et de limons et coiffée par un niveau gypseux.

Le forage de Qurmat Ali, dans la banlieue nord-ouest de Basra, a été réalisé à la confluence du Hor al-Hammar et du Tigre. La faune marine est présente sur la totalité du profil, entre - 2,4 et - 21,3 m sous le niveau marin, mais avec des mélanges avec une faune saumâtre (*Bolivina striatolata*, par exemple) et avec de la faune d'eau douce (notamment *Gyraulus hebraicus* et *Melanoides tuberculata*). La sédimentation se serait faite en milieu estuarien, avec des formes plus petites que celles que l'on trouve dans le Golfe lui-même (69).

Plus loin vers l'aval, dans la région de Fao, de nombreux puits ont été forés jusqu'à - 9 m dans les limons tendres. La partie supérieure (jusque vers - 6 m), avec des Ostracodes et des débris de Crabes, serait estuarienne, la série inférieure, riche en coquilles, est marine et on la rapporte à la Formation Hammar (70). On peut enfin noter les sondages effectués par Thomas dans la région de Bandar Mashur, en Iran, mais sur lesquels on ne dispose que de renseignements fragmentaires (71). Les six premiers mètres indiquent une sédimentation en eau douce ou saumâtre (Ostracodes, *Chara*, *Melania*); entre - 18,2 et - 24,4 m, les sédiments sont estuariens ou marins (*Rotalia beccarii*); à - 36,5 m, la faune est typiquement marine, avec *Polystomella* (*Elphidium*), *Orbulina*, *Rotalia*. En revanche, des forages pratiqués à 46 km au sud de Dizful et à 37 km au sud-est d'Ahwaz n'ont recueilli aucun organisme marin, ce qui n'est pas surprenant dans le premier cas, mais plus étonnant dans le second.

De ces différents sondages, nous pouvons déduire un certain nombre d'informations, mais nous le ferons avec prudence car, comme nous l'avons déjà souligné, les données sont peu nombreuses et souvent assez imprécises :

- Les sédiments proprement fluviaux sont peu épais, sauf à Nahr Umr.
- La partie inférieure des dépôts est généralement marine et présente une forte épaisseur.
- Une place assez importante paraît tenue par des dépôts estuariens où se mêlent faune marine et faune d'eau douce.
- La sédimentation peut être importante, notamment à Bandar Mashur, où elle a plus de 36 m d'épaisseur, mais ce n'est pas un chiffre très élevé pour un delta. La Formation Dibdibba a été atteinte

(69) MACFAYDEN and VITA-FINZI, 1978.

(70) HUDSON *et al.*, 1957.

(71) cités par LEES and FALCON, 1952, LARSEN, 1975 et MACFAYDEN and VITA-FINZI, 1978.

dès - 11 m à Zubair, où l'on est en bordure du cône du Ouadi Batin, et vers - 26 m à Nahr Umr : cela pourrait signifier que l'on n'est pas dans l'axe du chenal occupé en période de régression, mais il n'en reste pas moins que la modestie du chiffre ne pousse guère à envisager une forte subsidence dans ce secteur à l'Holocène.

- Si les séries sont complexes, elles semblent appartenir à un même ensemble transgressif et devraient donc pouvoir être datées de l'Holocène.

- Enfin, les sondages de Qurmat Ali et d'Amara montrent que la mer a pénétré, à une époque récente, assez loin à l'intérieur de la basse-Mésopotamie. Les descriptions données par les différents auteurs de la Formation Hammar autour du lac Hammar et notamment sur sa rive sud prouvent que la mer s'étendait aussi vers l'ouest au moins jusqu'aux rives occidentales de ce lac.

b - Les données archéologiques

Le Proche Orient, surtout dans ce que l'on appelle le *Croissant Fertile*, a vu apparaître très tôt les premiers villages, la domestication des plantes et des animaux et les premiers aménagements hydrauliques. Les plus anciens sites connus de basse Mésopotamie iraquienne sont cependant assez tardifs par rapport à ceux de la Jeziré, du Levant ou même du Zagros. C'est seulement entre 5 600 et 5 000 av. J.-C. (soit environ 7 600-7 000 B.P., mais on ne dispose en fait d'aucune datation absolue) que sont occupés Ur, Eridu, 'Oueili, au cours de la période Obeid I (72). C'est aussi à cette époque-là que les hommes s'installent à Qatar (sites de Wusail, Shagra, Wakra, etc.), où l'on recense une dizaine de sites, alors que l'on n'en connaît aucun attribuable à la période précédente (fig. 5 et 6). A quoi correspond donc cette apparition soudaine ? On est surpris de voir que l'amont des plaines de la Kharkeh et du Karun (de même que le Deh Luran, dans un milieu il est vrai très différent) est occupé dès l'époque précédente (Tula'i, Choga Mish, Choga Bonut, etc.), soit entre 6 000 et 5 600 av. J.-C. (période 5), bien que les conditions y soient assez semblables à celles de la basse Mésopotamie : aridité, plaine alluviale basse et plate, présence de fleuves permanents, irrigation élémentaire indispensable, etc.

A Qatar, on peut penser que les installations antérieures à la période 6 étaient établies hors de la péninsule actuelle, dans une zone qui, depuis, a été submergée par la remontée des eaux du Golfe. En basse Mésopotamie, deux raisons pourraient être invoquées : ou bien l'occupation n'a effectivement commencé que dans la deuxième moitié du sixième millénaire, ou bien les sites antérieurs sont aujourd'hui cachés sous les sédiments. C'est la deuxième

(72) période 6 de AURENCHÉ *et al.*, 1981 et HOURS *et al.*, en préparation.

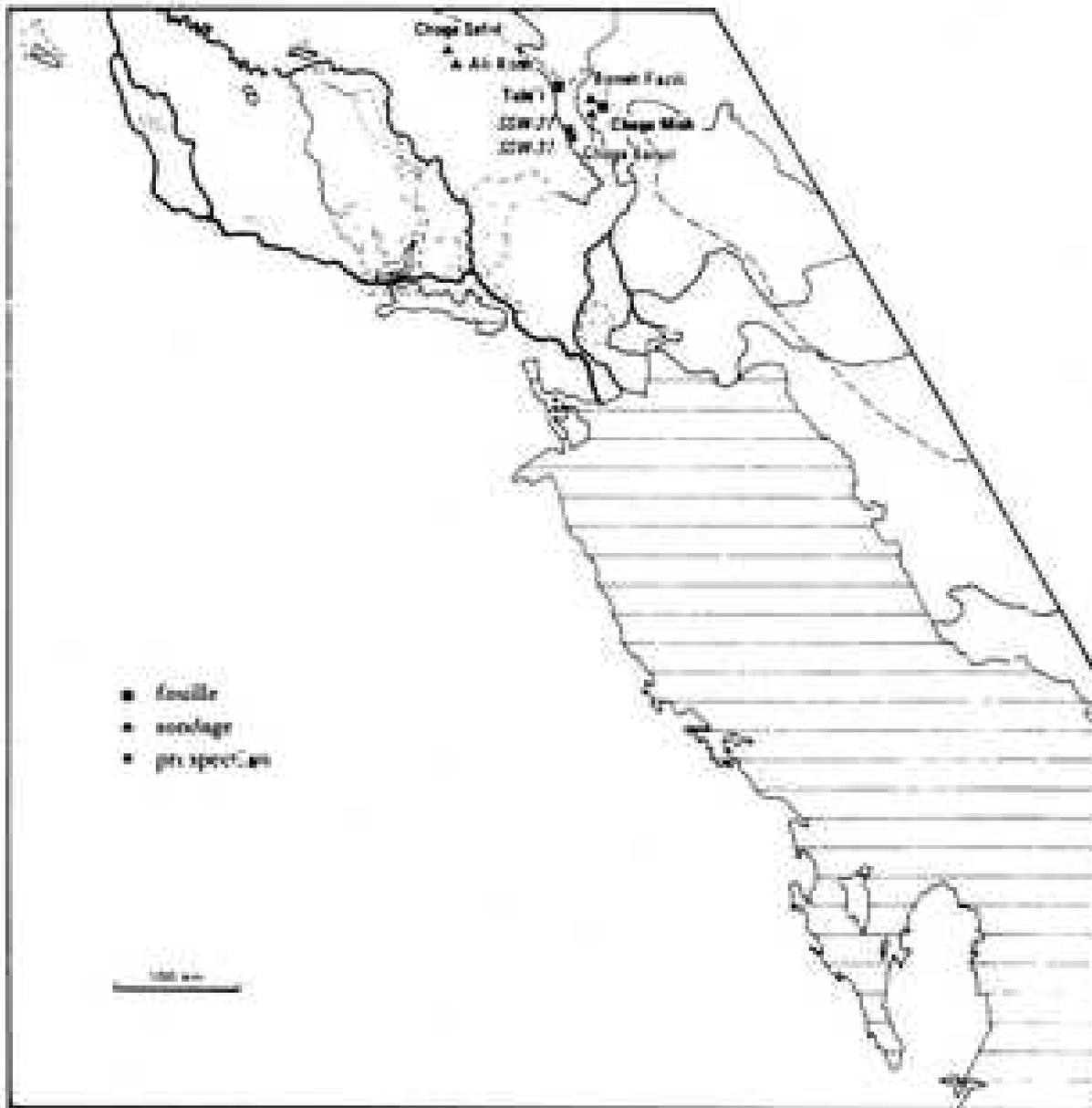


FIG. 5. — Occupation de l'espace vers 6 000-5 600 B.P. (d'après HOURS *et al.*, période 5).

hypothèse, nettement avancée par Larsen (73), qui nous paraît être la bonne. A la suite des sondages effectués par Woolley (74) à Ur, on s'est aperçu qu'une phase alluviale assez importante s'intercalait entre les niveaux Uruk et Jamdat Nasr d'une part et ceux d'Obeid 1 d'autre part, trouvés entre 2,7 et 3,7 m au-dessous. Cette phase alluviale se placerait donc entre 5 000 et 3 700 av. J.-C.. Woolley y a vu la manifestation du Déluge. Pour Lees et Falcon (75), il s'agit seulement d'une inondation comme il s'en produit fréquemment en Mésopotamie et ces auteurs refusent d'en tirer un autre enseignement

d'ordre général. Larsen (76), en revanche, pense que l'alluvionnement est d'origine eustatique, la remontée rapide du niveau marin obligeant les fleuves à remblayer. Ce que nous savons maintenant, grâce au radiocarbone, des étapes de la remontée post-glaciaire permet de lui donner raison. A Eridu, le sondage du temple a fourni une série complète d'Obeid depuis 5 500, et à Oueili les sondages ont permis d'atteindre, 4,5 m au-dessous de la surface du sol, un niveau Obeid 0 dont la partie inférieure baigne dans la nappe phréatique (77). Les sites les plus anciens connus de basse Mésopotamie sont

(73) LARSEN, 1975.
 (74) WOOLLEY, 1934.
 (75) LEES and FALCON, 1952.

(76) LARSEN, 1975.
 (77) CALVET, 1986 et 1987.

surface ont été récoltées des poteries sassanides. Au-dessous se succèdent, de haut en bas : 2 m de limons fins stratifiés; 0,5 m environ de galets, sables et limons; enfin, 3 m de dépôts limoneux indurés contenant, sur toute leur hauteur, des artefacts (silex, objets de cuivre, tessons de poterie), que l'on attribue maintenant à la période 9 (Obeid récent; 4 000-3 700 B.C.) (79). Un alluvionnement notable (3 m) s'est produit au cours de cette période et s'est poursuivi au-delà. Nous ne croyons guère ici à l'explication par la tectonique et encore moins à une commande eustatique : c'est très vraisemblablement une terrasse due à un léger changement climatique (relatif assèchement ou plus grande irrégularité des précipitations), dont il faudrait voir si nous avons d'autres preuves ailleurs dans la région.

4 — LES VARIATIONS DE LA LIGNE DE RIVAGE AU COURS DES MILLÉNAIRES

Nous pouvons maintenant proposer un schéma de variation de la ligne de rivage du fond du Golfe arabo-persique au cours des derniers millénaires.

a — Le maximum transgressif postglaciaire à l'époque d'Uruk

Outre celles que nous avons déjà données plus haut, notamment à propos des tourbes et du cordon littoral de l'île de Bubiyan, nous avons aussi la chance de disposer maintenant de quelques datations au ^{14}C : des huîtres, récoltées à moins d'un mètre de la surface du lac Hammar, sur sa périphérie méridionale, ont été datées de 4 310 \pm 160 ans (80). Mais Plaziat et Younis ont présenté récemment (81) d'autres datations d'éléments de faune marine récoltés autour du lac Hammar. Ces datations sont assez dispersées : 5 020 \pm 90 pour des dépôts à \pm 1 m au sud du lac Hammar, 5 730 \pm 210 au nord du Khor Abdallah et 4 770 \pm 140 à l'ouest du lac Hammar (échantillon récolté à plus de + 5 m). Ces datations (autour de 5 000 B.P.) correspondent assez bien au haut niveau marin du maximum transgressif post-glaciaire dont nous avons signalé des témoignages dans le Golfe arabo-persique et notamment à Koweït (fig. 7). Les observations sont suffisamment convergentes et les datations nombreuses pour que l'on puisse, sans réserves, accepter l'idée d'une pénétration de la mer assez loin en basse Mésopotamie lors du maximum transgressif holocène : la mer occupait alors l'emplacement du lac et des marais actuels du Hor al-Hammar et s'étendait certainement jusqu'à Amara (fig. 8). Un golfe se développait sans doute à l'emplacement du

delta actuel du Karun et jusqu'au delà de Bandar Mashur, mais il devait s'arrêter à l'anticlinal, d'orientation NW-SE, que perce en cluse le Karun à Ahwaz. Les fleuves, Euphrate, Tigre et Karun, se jetaient chacun de son côté dans le Golfe mais, au sud-ouest, ce golfe n'allait pas au-delà du Khor Abdallah en raison de la présence du cône du Batin. La mer s'étendait-elle beaucoup plus loin vers le nord et le nord-ouest ? Un forage effectué en bordure du Ouadi Ruhaimawi, à 24 km WSW de Nejef, a permis de découvrir, dans des argiles limoneuses reposant sur des graviers de la Formation Dibdibba, entre 7 et 7,6 m de profondeur, une faune identique à celle de la Formation Hammar (82). Cette faune se trouve ici à 40 m d'altitude, c'est-à-dire bien au-dessus du maximum transgressif holocène. Macfayden a également récolté des foraminifères marins (surtout *Streblus*, quelques *Elphidium*) dans des sables littoraux du lac d'Abou Dibbis, à l'ouest de Kerbela, à une vingtaine de mètres au-dessus du niveau de la mer et l'on s'est demandé si un rivage marin holocène n'avait pas pu atteindre ces lointaines régions, qui auraient été ensuite fortement soulevées (83). Une étude précise de ces deux secteurs serait nécessaire, mais des déformations de 20 à 40 m en quelques milliers d'années dans une zone située sur la marge occidentale, la plus stable, de la Mésopotamie ne nous paraissent guère probables et nous pensons que la mer n'a pas pénétré aussi loin à l'Holocène.

Durant la période d'Obeid, le niveau marin s'est élevé progressivement de - 20 m, vers 8 000 B.P., jusqu'à + 2 m entre 6 000 et 5 000 B.P., c'est-à-dire à la fin de la période d'Obeid et durant la période d'Uruk. Les sources sumériennes du III^e millénaire nous disent que l'ombre d'Eridu s'étendait sur la mer (84) et que les bateaux étaient amarrés sur un rivage marin près d'Ur (85) et les textes sumériens distinguent clairement les poissons d'eau douce, d'eau saumâtre et d'eau salée (86). L'existence d'un golfe marin expliquerait l'absence d'occupation dans cette région jusqu'au II^e millénaire. Mais les alluvions des fleuves colmatent progressivement le Golfe et constituent un vaste delta qui s'avance peu à peu vers le sud, laissant probablement derrière lui des lacs et des marais dont l'eau est devenue douce. D'après Roux (87), des sites apparaissent au sud du lac Hammar dans la deuxième moitié du deuxième millénaire : Tel Aqram, à 70 km à l'ouest du Shatt el-Arab, est une ville cassite (2^e moitié du II^e millénaire); Abu Salabikh est un peu plus tardive. Les inscriptions parlent de marais et de cannaies : ces cannaies (probablement *Typha* et *Phragmites*) indiquent la présence d'eaux douces (88). Le lac

(79) AURENCHE *et al.*, 1981.

(80) PURSER *et al.*, 1982.

(81) PLAZIAT and YOUNIS, à paraître.

(82) MITCHELL, 1958a.

(83) VOUTE, 1957.

(84) FALKENSTEIN, 1951.

(85) JACOBSEN, 1960.

(86) ADAMS, 1981.

(87) ROUX, 1960.

(88) HANSMAN, 1978.

en 325, des séries d'îles marquent les progrès du colmatage deltaïque, mais avec cependant un rivage très au nord de l'actuel. Lees et Falcon (92) se sont élevés contre cette interprétation que Larsen (93) accepte, en revanche, sans la discuter. Hansman (94) reprend les différents textes en faisant une lecture critique des récits et en vérifiant soigneusement les données de terrain. Son interprétation nous paraît tout à fait satisfaisante (fig. 9).

Pour l'expédition de Sennacherib contre l'Elam, en 696, les textes assyriens disent que les bateaux ont descendu l'Euphrate et atteint des marais à partir desquels le fleuve se jette dans la mer. Morgan en avait conclu que la mer arrivait jusqu'aux marais. Hansman pense au contraire qu'existait une zone de marais correspondant à peu près au lac Hammar et qu'au-delà s'ouvrait l'estuaire de l'Euphrate. D'après Arrien (95), Hansman considère que l'Euphrate se jetait dans le Golfe arabo-persique par l'intermédiaire du Khor Zubair et du Khor Sabiyah. Arrien place l'île d'Icare (identifiée à Failaka, grâce à des inscriptions) à 19,5 km (120 stades) de l'embouchure de l'Euphrate : c'est exactement la distance qui sépare aujourd'hui Failaka du débouché du Khor Sabiyah. Pline (96), qui vivait au premier siècle de notre ère, permet à Hansman de confirmer l'existence de cette ancienne embouchure de l'Euphrate : 37,5 ou 10,5 km (25 ou 7 *millia passuum*), suivant les sources, séparaient les embouchures du Tigre et de l'Euphrate. Il s'agirait d'un ancien cours du Tigre, repérable sur les images de satellites, 8 km à l'ouest du Shatt el-Arab, et distant en effet de 10,5 km du Khor Abdallah et de 37,5 km du Khor Sabiyah, les deux débouchés du Khor Zubair, de part et d'autre de l'île de Bubiyan. Arrien (97) signalait lui-même que l'Euphrate avait alors plusieurs embouchures.

L'erreur commise par Morgan (98) est encore plus manifeste en ce qui concerne le dessin de la côte à l'époque d'Alexandre. Il se livre en effet à une interprétation quelque peu tendancieuse des textes (corrigeant, par exemple, 600 stades en 60) et n'a pas vérifié archéologiquement ses assertions, ce que Lees et Falcon (99) n'ont pas manqué de lui reprocher. Mais il a travaillé il y a près d'un siècle et il ne disposait pas alors des données que nous avons maintenant. Là encore, les arguments de Hansman (100) nous semblent très convaincants. Cet auteur paraît avoir identifié le canal reliant l'Eulaeus - qui est la Kharkeh et non le Karun comme le croyait Morgan - au Tigre, non loin de deux villes de la Characène, Charax et Furat, qu'il a retrouvées aux distances indiquées par les textes et avec les

aménagements portuaires signalés par ceux-ci. Il considère qu'entre le VIIe et le IVe siècles avant notre ère, le littoral a peu changé. Les trois fleuves ont chacun un débouché distinct à la mer. C'est ensuite que, d'après Pline, on aurait barré l'Euphrate pour développer l'irrigation et ses eaux se seraient alors jetées dans le Tigre. Mais depuis 2 400 ans, le littoral serait resté à peu près stable, grâce à un équilibre entre subsidence et sédimentation, comme le pensaient Lees et Falcon.

Nous ne sommes pas d'accord avec Hansman sur la stabilité qu'aurait connue le littoral depuis 2 400 ans, mais nous le sommes, en revanche, pour la position du littoral à l'époque hellénistique. Cette position correspond, en effet, à Bahrein et surtout à Failaka, à un niveau marin sensiblement inférieur à l'actuel. Dans ces deux îles, des constructions (notamment un temple du IIe siècle à Failaka) sont attaquées aujourd'hui par la mer et leurs fondations, ainsi que des tombes, sont maintenant dans la nappe phréatique (101). Sur l'ensemble de la basse Mésopotamie, fleuves, lacs et marais étaient à près d'un mètre au-dessous de leur niveau actuel et la carte proposée par Morgan doit être rejetée, pour un contour littoral proche de l'actuel, probablement même légèrement plus méridional que celui que nous connaissons (fig. 9).

c — La ligne de rivage au Moyen-Age

On a observé en différents secteurs du Golfe arabo-persique (Arabie, Failaka, Emirats Arabes Unis) des preuves d'un niveau marin supérieur d'au moins quelques décimètres à l'actuel à cette époque-là et l'on pourrait imaginer que, relevée d'un bon mètre par rapport à l'époque hellénistique, la mer aurait pu pénétrer assez loin vers l'intérieur en direction du lac Hammar. Une étude précise de toute la documentation disponible — sans doute fort abondante — serait nécessaire. Nous nous contenterons ici de quelques brèves remarques. Le Strange (102) nous dit que sous les califes, au VIIe siècle, le Tigre avait changé de lit et se dirigeait droit vers le sud, empruntant le tracé du Gharraf actuel, et rejoignait aux environs de Wasit un vaste marais, *The Great Swamp*, s'étendant de Kufa à Basra, sur 370 km de longueur et 90 km de largeur. L'origine de ce vaste marais remonterait à l'époque du roi sassanide Kubadh I, qui régnait à la fin du Ve siècle, et il serait dû d'abord à l'absence d'entretien des digues. Ce grand marais nous paraît dû à la remontée de la nappe, liée elle-même au relèvement du niveau marin. Dans la plaine qui entoure les sites de Larsa et 'Oueili, affleure fréquemment une couche argilo-limoneuse noire d'une quarantaine de centimètres d'épaisseur, très riche en malacofaune d'eaux douces (*Melanopsis praemorsa*, *Melanoides*

(92) LEES and FALCON, 1952.

(93) LARSEN, 1975.

(94) HANSMAN, 1978.

(95) ARRIEN, *Anabase*, VII, 7, 5.

(96) PLINE, *Hist. Nat.*, VI, 31, 131.

(97) ARRIEN, *Anabase*, VII, 7, 5.

(98) MORGAN, 1900.

(99) LEES and FALCON, 1952.

(100) HANSMAN, 1978.

(101) SALLES, 1983; SANLAVILLE *et al.*, 1987.

(102) LE STRANGE, 1905.

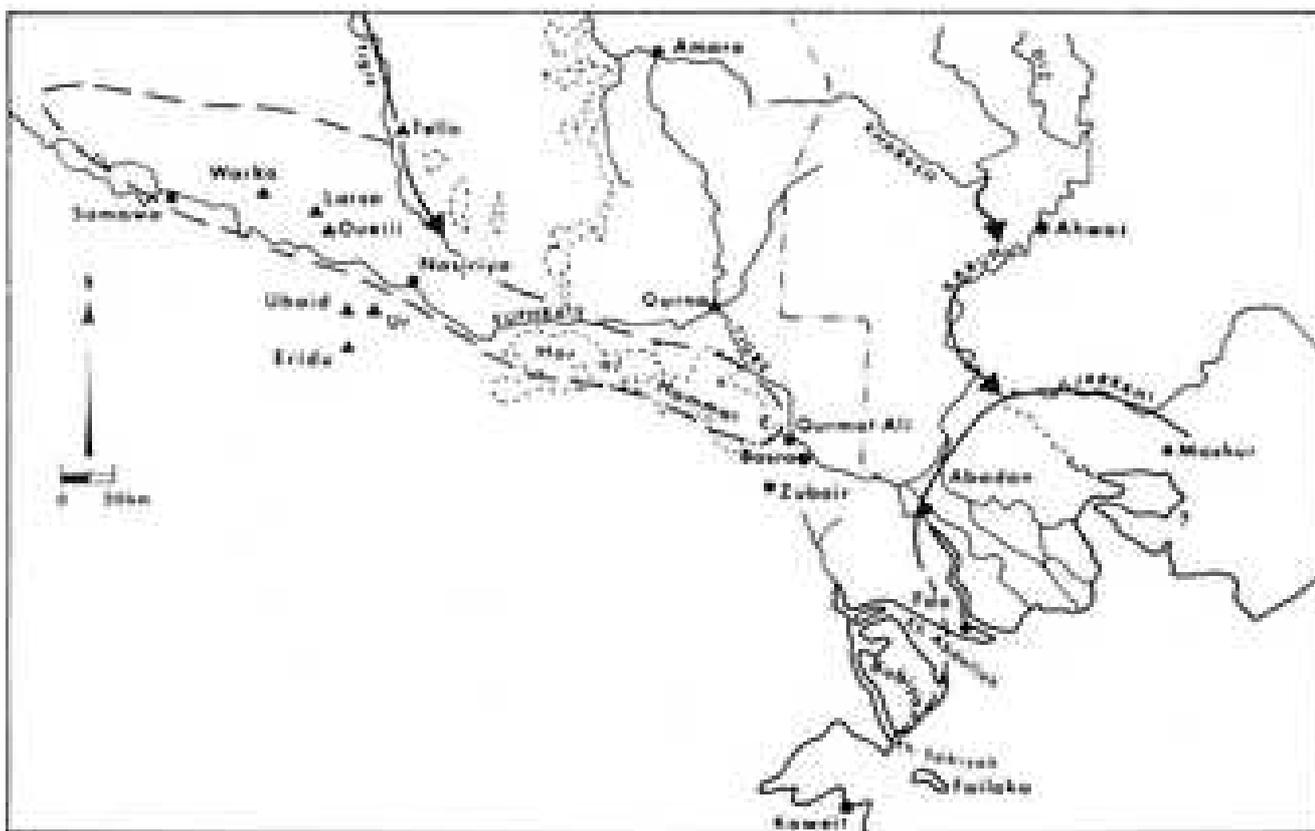


FIG. 10. — Grand marais et tracé présumé du littoral du Golfe arabo-persique vers le Xe siècle de notre ère.

tuberculata, *Unio tigridis*, *Corbicula fluminalis*, *Bellamyia bengalensis*, *Lymnaea gr. auricularia*. Deux datations au ^{14}C (1 190 \pm 100 B.P., Ly-4419, et 630 \pm 190 B.P., Ly-4418) prouvent l'existence d'une sédimentation de type marécage à l'époque médiévale (103). Au moins dès la création de Basra (en 638), de vastes palmeraies sont établies le long du Shatt el-Arab et irriguées par une multitude de canaux branchés sur l'estuaire ou sur le grand marais (104). La marée qui intéresse ce secteur est, comme elle l'est aujourd'hui, une marée dynamique qui affecte uniquement les eaux douces. Le Shatt el-Arab existe mais son embouchure se trouve, au Xe siècle, à Abadan, dont Mukadasi (105) nous dit qu'elle est établie en bordure même du Golfe persique, où un estran vaseux, large de deux lieues, découvre à marée basse. Au XIVe siècle, d'après Ibn Batutah (106), Abadan, qui n'est plus qu'un village, se trouve à 3 milles de la côte alors que la ville est aujourd'hui à environ 32 km du Golfe. Plus à l'est, le Karun, grossi de la Kharkeh, se jette directement dans le Golfe à Sulaymanan; le Khor Musa n'existe pas et le tracé littoral est nettement plus septen-

trional que l'actuel. La navigation étant dangereuse sur le Karun, les bateaux passent par le Shatt el-Arab, puis empruntent des canaux (107). Depuis l'époque hellénistique, la côte n'est donc pas restée parfaitement stable puisqu'elle aurait reculé nettement au droit du Shatt el-Arab, sans doute au moins partiellement à cause d'une remontée relative du niveau marin, qui aurait entraîné à la fois un mouvement de submersion et une reprise de l'érosion littorale, mais elle a progressé ensuite (fig. 10). Lees et Falcon (108) ont décrit près de Bandar Mashur et au sud-ouest de Basra d'anciens périmètres irrigués, bien visibles sur photographies aériennes et aujourd'hui en grande partie envahis par la mer. Ils l'expliquent par un mouvement de subsidence, depuis ce qu'ils pensent être l'époque abbasside. Larsen, quant à lui (109), pensait plutôt à un réseau sassanide. Hansman suit Nelson (110) qui penche pour une irrigation datant de l'époque des Zanj, au début du VIIe siècle. Ceux-ci, amenés d'Afrique comme main d'œuvre agricole, se révoltèrent contre les Abbassides en 869 et s'établirent sur le Nahr Abu Khasib, au sud-ouest de Basra. D'après

(103) PLAZIAT et SANLAVILLE, sous presse.
 (104) PELLAT, 1953; LE STRANGE, 1905.
 (105) *op. cit.*
 (106) *op. cit.*

(107) LE STRANGE, 1905.
 (108) LEES and FALCON, 1952.
 (109) LARSEN, 1975.
 (110) NELSON, 1962.

Ibn Sérapion (111), ce canal fonctionnait encore au Xe siècle. Il faudrait pouvoir dater archéologiquement ces canaux. L'invasissement partiel par la mer de ces périmètres irrigués pourrait être dû à des mouvements locaux de subsidence ou à de simples tassements des sédiments. Il est probable en tout cas qu'aujourd'hui l'ensemble du delta est en cours de recul, en raison d'une légère remontée du niveau marin (quelques décimètres depuis le début du siècle du fait d'un recul des glaciers) et, plus encore, de la forte diminution de la sédimentation fluviale depuis la multiplication des barrages sur les fleuves.

CONCLUSION

Pour comprendre l'évolution de la basse Mésopotamie, il faut d'abord proscrire tout esprit de système. Il n'y a pas d'explication simple ni de cause unique, mais un ensemble de facteurs qui se combinent d'une manière complexe : mouvements de subsidence, variations dans le débit et la charge des fleuves liées au climat ou à l'homme, légères oscillations du niveau marin. Nous avons relevé des pulsations mineures du niveau marin dont nous ne connaissons pas la signification exacte : elles ne sont sans doute que partiellement eustatiques, mais elles sont cependant assez générales pour affecter pratiquement l'ensemble du Golfe ou du moins sa partie septentrionale. Et elles entraînent dans cette zone deltaïque basse et uniforme, où se produisent des affaissements liés à la compaction des limons ou à une véritable subsidence, des changements considérables dans le tracé littoral et la répartition des espaces aquatiques. On ne peut pas parler d'avancée continue du front deltaïque et encore moins de stabilité relative. En fait nous pensons que se sont succédé trois périodes très différentes dans l'histoire récente de la basse Mésopotamie (fig. 7).

- D'abord, du fait de la remontée post-glaciaire du niveau de l'ensemble des Océans, une avancée rapide et importante a permis à la mer de pénétrer d'environ 200 km au nord de la côte actuelle. Le maximum de cette transgression est intervenu à la fin de la période Obeid, au cœur du IV^e millénaire.

- Dans un deuxième temps, les fleuves ont travaillé très efficacement et ont colmaté rapidement le fond de ce golfe, dont les profondeurs étaient faibles, et cela d'autant plus que la colonisation agricole sur l'ensemble du Croissant Fertile leur fournissait une charge accrue en sédiments. Nous ne pouvons pas en marquer le terme exact, mais cette rapide progression deltaïque, s'accompagnant de l'apparition d'un certain nombre de lacs ou de marais d'eau douce, s'est sans doute réalisée en moins de deux millénaires.

- Depuis 2 000 B.C., ont alterné des phases de recul ou d'avancée du rivage, liées à la fois à de

faibles oscillations du niveau marin et à des déplacements de l'embouchure des fleuves. C'est à la période hellénistique que l'avancée du delta a été maximale, contrairement à ce que pensait Morgan. En revanche, aux premiers temps de l'Islam, le delta avait sensiblement reculé au droit du Shatt el-Arab, mais jamais la mer n'a pénétré à nouveau dans le secteur occupé maintenant par le lac Hammar.

Il reste encore beaucoup à faire pour mieux préciser l'évolution de cette région au cours des derniers millénaires. Des recherches systématiques sur le terrain sont indispensables, notamment des séries de sondages, comme est indispensable une collaboration étroite entre les nombreuses disciplines concernées. Mais le point fondamental nous paraît être d'une part ce mouvement transgressif de la mer au cours de la période Obeid, qui a entraîné une sédimentation progressive mais rapide de la basse Mésopotamie, une remontée de la nappe phréatique et une fossilisation des sites archéologiques, d'autre part l'existence, au début de l'époque sumérienne, d'un vaste golfe marin dans la zone occupée aujourd'hui par des lacs et des marais.

On a longtemps pensé que la basse Mésopotamie était un milieu hostile pour l'homme et que c'est en dehors de la grande plaine, en bordure du Zagros, à l'aval de petits organismes hydrologiques et sur des espaces restreints, que s'est réalisée la première irrigation, dans le cadre de communautés villageoises réduites, et que ce n'est qu'ensuite, après avoir atteint un niveau d'organisation sociale et politique élevé, que les hommes ont pu coloniser la Mésopotamie, qui nécessitait des aménagements importants. Observant que les sites de la plaine du Khouzistan, notamment Choga Bonut, ont été occupés d'une manière ininterrompue et montrent une évolution continue depuis le Néolithique jusqu'aux débuts de la période urbaine, Aurenche (112) souligne à juste titre qu'il devait en être de même en basse Mésopotamie, comme semblent le montrer les découvertes récentes de 'Oueili. En fait, il est faux de penser que la colonisation de la basse Mésopotamie a nécessité absolument la maîtrise de techniques hydrauliques élaborées. Cette région autorise au contraire une économie « à large spectre », avec chasse, pêche, élevage et cultures. Les diffluences et les anciens chenaux, alimentés en période de crue, permettent des modes de culture par submersion naturelle ou à partir d'aménagements rudimentaires et plus ou moins itinérants, comme on en a eu des exemples à différentes époques et pratiquement jusqu'à nos jours. Par ailleurs, la nappe phréatique est assez profonde pour que n'existe aucun problème de drainage. C'est le relèvement, tardif, de la nappe qui a rendu la mise en valeur plus difficile. Mais qu'elles soient venues de l'extérieur ou plus probablement nées sur place, les sociétés rurales ont été peu à peu capables de maîtriser des techniques hydrauliques

(111) IBN SERAPION, 1895.

(112) AURENCHE, 1987.

plus complexes et de contrôler un espace de plus en plus vaste. Les nouvelles conditions physiques ont imposé un défi que les populations furent alors capables de relever et qui leur a permis de passer à un niveau supérieur d'organisation sociale, économique et politique, d'autant qu'aux ressources agricoles venaient s'ajouter celles fournies par la mer, notamment le commerce et les échanges (113).

Paul SANLAVILLE

URA 913-GREMO, Maison de l'Orient
Université Lumière-Lyon 2-CNRS
IGCP 252, ATP Histoire de l'environnement
9, rue Raulin
69007 Lyon

BIBLIOGRAPHIE

- ADAMS R. McC.
1981 *Heartland of Cities. Survey of Ancient Settlement and Land Use on the central Floodplain of the Euphrates.* Chicago : The University of Chicago Press.
- ADAMS R. McC. and NISSEN H.J.
1972 *The Uruk Countryside. The natural Setting of Urban Societies.* Chicago : The University of Chicago Press.
- AL-ASFOUR T.A.
1982a *Changing Sea-Level along the North Coast of Kuwait Bay.* London : Kegan International.
1982b A note on the Late Holocene Evolution of Bubiyan Island of Kuwait, Arabian Gulf. *Bull. Res. Geogr. Kuwait University* 45 : 1-17.
- AL-AZZAWI M.
1986 *La sédimentation sur la plaine de la basse Mésopotamie (Irak).* Université de Paris-Sud Orsay, Thèse de docteur-ingénieur : 932 p. ronéo.
- AL-KHOLY F.
1956 *Suspended sediments in river Tigris for the year 1953.* Baghdad.
- AL-NAQUIB K.M.
1963 *Geology of the Arabian Peninsula, south-western Iraq.* U. S. Geol. Survey, Prof. Paper 560G, Government Printing Off., Washington, U.S. : 54.
- AL-ZAMEL A.Z.
1985 Occurrence and Age of submarine Peat in the Euphrates-Tigris Delta. *S.E.P.M. Midyear Meeting.* Golden, Colorado, Abstracts : 4.
- AURENCHE O.
1986 Remarques sur le peuplement de la Mésopotamie. In : HUOT J.-L. (éd.), *Préhistoire de la Mésopotamie* : 85-89. Paris : CNRS.
- AURENCHE O., CAUVIN J., CAUVIN M.-C., COPELAND L., HOURS F. et SANLAVILLE P.
1981 Chronologie et organisation de l'espace dans le Proche-Orient de 12 000 à 5 600 avant J.-C. (14 000 à 7 600 B.P.). In : CAUVIN J. et SANLAVILLE P. (éd.), *Préhistoire du Levant* : 571-601. Paris : CNRS.
- (113) Cet article reprend, en le développant, le thème d'une séance de séminaire donnée à l'Institut d'Art de Paris, à la demande de J.-L. Huot, directeur de la Délégation archéologique française en Iraq, qui m'a chargé par ailleurs de l'étude du paléoenvironnement des sites de Larsa et 'Oueili.
- BEKE C.T.
1835 On the geological evidence of the advance of the land at the head of the Persian Gulf. *The London and Edinburgh Philosophical Magazine and Journal of Science.* Series 3, 7 : 40-46.
- BESANÇON J., DALONGEVILLE R. et SANLAVILLE P.
sous presse L'évolution de la plaine de Dhayd (Emirats Arabes Unis) au cours des derniers millénaires. In : *Prospection dans l'Emirat de Sharjah (Emirats Arabes Unis). Hommes et environnement.* Lyon, Maison de l'Orient.
- BESANÇON J. et SANLAVILLE P.
1984 Terrasses fluviatiles au Proche-Orient. *Bull. Assoc. Fr. Et. Quat.* 1-2-3 : 186-191.
1985 Le milieu géographique. In : SANLAVILLE P. (éd.), *Holocene Settlement in North Syria. Résultats de deux prospections archéologiques effectuées dans la région du Nahr Sajour et sur le Haut-Euphrate syrien : 7-40.* *BAR Int. Ser.* 238. Oxford-Maison de l'Orient.
- BOTTEMA S. and VAN ZEIST W.
1981 Palynological evidence for the climatic history of the Near East, 50,000-6,000 B.P. In : CAUVIN J. et SANLAVILLE P. (éd.), *Préhistoire du Levant* : 111-132. Paris : CNRS.
- BURINGH P.
1957 Living conditions in the lower Mesopotamian plain in ancient times. *Sumer* 13 : 330-346.
1960 *Soils and soil conditions in Iraq.* Baghdad : Republic of Iraq, Ministry of Agriculture, Directorate General of Agricultural Research and Projects.
- CALVET Y.
1985 Le début de la période Obeid en Mésopotamie du Sud. *De l'Indus aux Balkans.* Recueil à la mémoire de Jean Deshayes : 249-260. Paris : Ed. Recherche sur les Civilisations.
1986 La phase 'Oueili de l'époque Obeid. In : HUOT J.-L., *Préhistoire de la Mésopotamie*. : 129-151. Paris : CNRS.
- CLARK J.A.
1977 *Global Sea Level Changes since the last Glacial maximum and sea level constraints on the Ice Sheet desintegration history.* University of Colorado.
- CRESSEY G.B.
1958 The Shatt al-Arab Basin. *The Middle East Journal* 12 : 448-460.
- DALONGEVILLE R. et SANLAVILLE P.
1987 Confrontations des datations isotopiques aux données géomorphologiques et archéologiques à propos des variations relatives du niveau marin sur la rive arabe du Golfe persique. In : AURENCHE O., EVIN J. et HOURS F. (éd.), *Chronologies relatives et chronologie absolue dans le Proche-Orient.* Coll. Int. CNRS. Lyon. Part II : 567-583. *BAR Int. Ser.* 379. Oxford-Maison de l'Orient.
- DANCE S.P. and EAMES F.E.
1966 New Molluscs from the recent Hammar Formation of south-east Iraq. *Proc. Malac. Soc. London* 32 : 198-203.
- EVANS G., SCHMIDT V., BUSH P. and NELSON H.
1969 Stratigraphy and geologic History of the Sabkha, Abu Dhabi, Persian Gulf. *Sedimentology* 12 : 145-159.

- FALKENSTEIN A.
1951 Die Eridu-Hymne. *Sumer* 7 : 121-122.
- FLINT R.F.
1971 *Glacial and Quaternary Geology*. New York : Wiley.
- GUNATILAKA A.
1986 Kuwait and the Northern Arabian Gulf : a study on Quaternary sedimentation. *Episodes* 9, 4 : 223-231.
- HANSMAN J.F.
1978 The Mesopotamian delta in the first millennium. *Geogr. Journal* 144 : 49-61.
- HÖTZL H., KRAMER F. and MAURIN V.
1978 Quaternary Sediments. In : AL-SAYARI S.S. and ZÖTL J.G. (eds) *Quaternary Period in Saudi Arabia*. 254-300. Springer Verlag.
- HOURS F., AURENCHE O., CAUVIN J., CAUVIN M.-C., COPELAND L. et SANLAVILLE P.
en prép. *Atlas des sites néolithiques du Proche-Orient de 12 000 à 3 700 B.P.* Lyon : Maison de l'Orient.
- HUDSON R.G.S., EAMES F.E. and WILKINS G.L.
1957 The Fauna of some recent marine deposits near Basra, Iraq. *Geol. Mag.* 94 : 395-398.
- Instructions Nautiques
1979 *Le Golfe persique et ses abords*. Service Hydrographique de la Marine. Paris.
- IONIDES M.G.
1937 *The regime of the rivers Euphrates and Tigris*. London : Spon Ltd.
1954 A reply to Lees and Falcon. *Geogr. Journal* 121 : 394-395.
- JACOBSEN T.
1960 The waters of Ur. *Iraq* 22 : 184-185.
- KASSLER P.
1973 The structural and geomorphic evolution of the Persian Gulf. *The Persian Gulf* : 11-32. Berlin : Purser ed. Springer Verlag.
- LARSEN C.E.
1975 The Mesopotamian delta region : a reconsideration of Lees and Falcon. *J. Amer. Or. Soc.* 95 : 43-57.
- LARSEN C.E. and EVANS G.
1978 The Holocene geological history of the Tigris-Euphrates-Karun delta. In : BRICE W.C. (ed.). *The environmental History of the Near and Middle East since the last Ice Age* : 227-244 London : Academic Press.
- LEES G.M. and FALCON N.L.
1952 The geographical history of the Mesopotamian plains. *Geogr. Journal* 118 : 24-39.
- LE STRANGE G.
1905 *The Lands of the eastern Caliphate, Mesopotamia, Persia and Central Asia from the Moslem conquest to the time of Timur*. Cambridge : Cambridge University Press.
- LLOYD S.
1943 *Twin Rivers*. Oxford.
- MACFAYDEN W.A. and VITA-FINZI
1978 Mesopotamia : the Tigris-Euphrates delta and its Holocene Hammar fauna. *Geol. Mag.* 115, 4 : 287-300.
- McCLURE H.A.
1976 Radiocarbon chronology of Late Quaternary lakes in the Arabian desert. *Nature* 263 : 755.
- McCLURE H.A. and VITA-FINZI C.
1982 Holocene shorelines and tectonic movements in eastern Saudi Arabia. *Tectonophysics* 85 : 37-43.
- MICHARD A.
1987 L'obduction. *La Recherche* 186 : 313-322.
- MITCHELL R.C.
1958a Recent marine deposits near Basrah. *Geol. Mag.* 95 : 84-85.
1958b Instability of the Mesopotamian plain. *Bull. Soc. Geogr. Egypte* 31 : 127-139.
- MORGAN J.M. (de)
1900 Notes sur la basse Mésopotamie. *La Géographie* II : 247-262. Paris.
- NELSON H.S.
1962 An abandoned irrigation system in Southern Iraq. *Sumer* 18 : 67-72.
- NÜTZEL W.
1976 The climate changes of Mesopotamia and bordering areas, 14,000 to 2,000 B.C.. *Sumer* 32 : 19-24.
- PAEPE R.
1971 Geological approach of the Tell ed-Der area, Mesopotamian plain, Iraq. *Tell ed-Der* : 9-27. Leuven : Peeters.
- PASKOFF R. et SANLAVILLE P.
1986 Shorelines changes in Bahrain since the beginning of human occupation. In : S.H.A. AL-KHALIFA and RICE M. *Bahrain through the Ages. The Archaeology* : 15-24. (eds.). KPI Ltd.
- PELLAT C.
1953 *Le milieu basrien et la formation de Gahiz*. Paris : Maisonneuve.
- PLAZIAT J.-C. et SANLAVILLE P.
sous presse Données récentes sur la sédimentation tardive dans la plaine de Larsa-Oueili, Iraq. In : HUOT J.-L. (éd.). *Oueili*. Paris : Editions Recherche sur les Civilisations.
- PLAZIAT J.-C. and YOUNIS W.R.
sous presse The brackish and fresh-water molluscs of southern Iraq and their ecological significance for the Quaternary evolution of the lower Mesopotamian plain; *Conf. on Quaternary Sediments in the Arabian Gulf and Mesopotamian Region*. Kuwait, fév. 1987.
- PURSER B.H.
1983 *Sédimentation et diagenèse des carbonates néritiques récents*. Publ. Inst. Fr. Pétrole. Technip. Paris : I.
- PURSER B.H., AL-AZZAWI M., AL-HASSANI H.H., BALTZER F., HASSAN K.M., ORSZAG-SPERBER F., PLAZIAT J.-C., YACCOUB S.Y. et YOUNIS W.R.
1982 Caractères et évolution du complexe deltaïque Tigre-Euphrate. *Mém. Soc. Géol. Fr.* 144 : 207-216.
- RIDLEY A.P. and SEELLEY M.W.
1979 Evidence of recent coastal uplift near al-Jubail, Saudi Arabia. *Tectonophysics* 52 : 319-327.
- ROUX G.
1960 Recently discovered ancient sites in the Hammar Lake district. *Sumer* 16 : 20-31.

- SALLES J.-F. (éd.)
 1983 Failaka. Fouilles françaises. 1983. *Travaux de la Maison de l'Orient*, Lyon.
- SANLAVILLE P., DALONGEVILLE R., EVIN J. et PASKOFF R.
 1987 Modification du tracé littoral sur la côte arabe du Golfe persique en relation avec l'archéologie. *Déplacement des lignes de rivage en Méditerranée* : 211-222, Paris : CNRS.
- SARNTHEIM M.
 1972 Sediments and History of the postglacial transgression in the Persian Gulf and northwestern Gulf of Oman. *Marine Geology* 12 : 245-266.
- THESIGER W.
 1964 *The marsh Arabs*. London : Longmans.
- VAN DER KLOES L.J.J.
 1956 *Soil survey of the Naifa Project area near Samarra, Iraq*. Ministry of Agriculture. Baghdad (unpublished; cité par Paepé).
- VAUMAS E. (de)
 1955 Etudes irakiennes, première série. Géographie physique de l'Irak. *Bull. Soc. Géogr. Egypte* 28 : 125-194.
 1958 Le contrôle et l'utilisation des eaux du Tigre et de l'Euphrate. Etudes irakiennes, deuxième série. *Rev. Géogr. Alpine* 46, 2 : 235-331.
 1964 L'écoulement des eaux en Mésopotamie et la provenance des eaux de Tello. *Iraq* XXVI : 81-99.
- VITA-FINZI C.
 1979 Rates of Holocene folding in the coastal Zagros near Bandar Abbas. *Nature* 278 : 632-634.
- VOUTE C.
 1957 A prehistoric find near Razzaza (Karbala Liwa) : its significance for the morphological and geological history of the Abu Dibbis depression and surrounding area. *Sumer* 33 : 1-14.
- WOOLLEY L.
 1938 *Ur of the Chaldees*. London : Pelican Book.