



**HAL**  
open science

## Essai d'interprétation des coupes du Quaternaire récent de l'oued El Akarit (Sud Tunisien)

Pierre Rognon, Alain Lévy, Jean-Louis Ballais, Geneviève Coudé-Gaussens,  
Jean Riser

► **To cite this version:**

Pierre Rognon, Alain Lévy, Jean-Louis Ballais, Geneviève Coudé-Gaussens, Jean Riser. Essai d'interprétation des coupes du Quaternaire récent de l'oued El Akarit (Sud Tunisien). *Géologie Méditerranéenne*, 1983, X (2), pp.71-91. hal-01544567

**HAL Id: hal-01544567**

**<https://amu.hal.science/hal-01544567>**

Submitted on 21 Jun 2017

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

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

## Essai d'interprétation des coupes du Quaternaire récent de l'oued El Akarit (Sud Tunisien)\*

Pierre ROGNON,  
Alain LEVY,  
Jean-Louis BALLAIS,  
Geneviève GOUDE  
et Jean RISER\*\*

### ABSTRACT

The cross-sections of the river El Akarit are of considerable importance because they explain the geomorphological and palaeoclimatical evolution of south-Tunisia for 40.000 years. The present study has permitted us to distinguish the succession of two sedimentary sequences separated by an unconformity formed by the channeling action of running waters and already observed by W.D. Page (1972). Thanks to a multidisciplinary collaboration successive environments of these two sequences have been studied in detail. The first, at the end of late Pleistocene begins with a wet period whose age is uncertain in spite of carbon 14 dating tests and the presence of «mousterian» levels. The microfauna especially the Foraminifera indicate variable salted ponds with relation to probable transgression of the sea (about 27.000 BP ?). The second sedimentary sequence also begins with hydromorphic deposits, more typical of euryhaline environments with thalassoid affinities according to the microfauna, the Molluscs and probably the microflora. This period is between 8700 and 7400 BP. Here also the pollens indicate a dominant steppe-like vegetation with a slight increase of trees at about 6500-6000 BP, just before the general deposits of gypsum-dusts and the beginning of a *sebkha* period. The resumption of stream waters and the deposit of loess indicate the end of the extreme dry period and the return to a steppe-like vegetation nearly 3500 years ago. For 2 or 3 millennial even when the marine level remained high, we noted a very speedy gullying of about 8 to 10 m, along this valley. In addition to this paleoclimatic reconstruction this study calls into question the interpretation and the dating of glaciis 2-the major shape of south-Tunisian piedmonts-and chiefly the assumption of the tectonic stability of the Oudref threshold between the chotts and the gulf of Gabès.

### RESUME

Les coupes de l'oued El Akarit ont une importance considérable pour expliquer l'évolution géomorphologique et paléoclimatique du Sud-Tunisien depuis 40.000 ans. La présente étude a permis de préciser la succession de deux séquences sédimentaires, séparées par une discordance de ravinement déjà mise en évidence par W.D. Page (1972). Grâce à une collaboration pluridisciplinaire, les environnements successifs de ces deux séquences ont été analysés en

\* Manuscrit reçu le 16.06.82

\*\* Equipe de recherches associée n° 684, C.N.R.S. :  
«Paléoenvironnements et paléoclimats en régions arides»

**Mots clés :** Quaternaire, Paléoclimatologie, Littoral, Eutatisme, Tectonique, Sud Tunisien  
**Key words :** Quaternary, Paleoclimatology, Coast-line, Eutatism., Tectonic, South-Tunisian.

détail. La première, à la fin du Pléistocène supérieur débute par une période relativement humide dont l'âge reste incertain malgré les essais de datation au  $^{14}\text{C}$  et la présence de gisements «moustériens». La microfaune, en particulier les Foraminifères, indiquent des milieux à salinité variable, en rapport avec une transgression probable du milieu marin (vers 27000 BP ?). Cette séquence s'achève par une sédimentation gypseuse (assèchement du climat) et un creusement de la vallée (régression marine ?). La seconde séquence commence aussi par des dépôts hydromorphes, encore plus caractéristiques de milieux euryhalins à affinités thalassoides d'après la microfaune, les Mollusques et, probablement la microflora. Cet épisode est bien daté, entre 8700 et 7400 BP. Ici aussi, les pollens indiquent un couvert de steppe dominant, avec un léger accroissement des arbres vers 6500-6000 BP, juste avant le dépôt généralisé de poussières de gypse et l'installation d'un régime de *sebkha*. Une légère reprise du ruissellement et le dépôt de loess marque la fin de cette extrême aridité et le retour à une végétation steppique autour de 3500 BP. Depuis 2 ou 3 millénaires, alors que le niveau marin reste élevé, on assiste à un creusement très rapide, de 8 à 19 m, le long de cette vallée.

En plus de cette reconstitution paléoclimatique, cette étude remet en cause l'interprétation et la datation du glaciis 2-forme majeure des piedmonts du Sud-Tunisien- et surtout le postulat d'une stabilité tectonique du seuil d'Oudref, entre les chotts et le golfe de Gabès.

### INTRODUCTION

L'oued El Akarit est un petit cours d'eau côtier, situé à 25 km au nord de Gabès. Sa vallée étroite est encaissée de 8 à 10 m dans des dépôts très diversifiés qui en font le site le plus important où l'on peut reconstituer l'évolution de la région au Quaternaire récent. On y trouve en effet (Fig. 1) :

- des repères chronologiques puisque l'oued el Akarit renferme l'un des cinq principaux sites d'industries «moustériennes» connus en Afrique du Nord et plusieurs gisements d'industries à lamelles, rapportées d'abord à l'Ibéro-maurusien (Gobert et Howe, 1952), puis au Capsien (Gobert, 1962) ;
- un jalon essentiel de l'évolution géomorphologique puisque R. Coque (1962, p. 388-389) a établi sa chro-

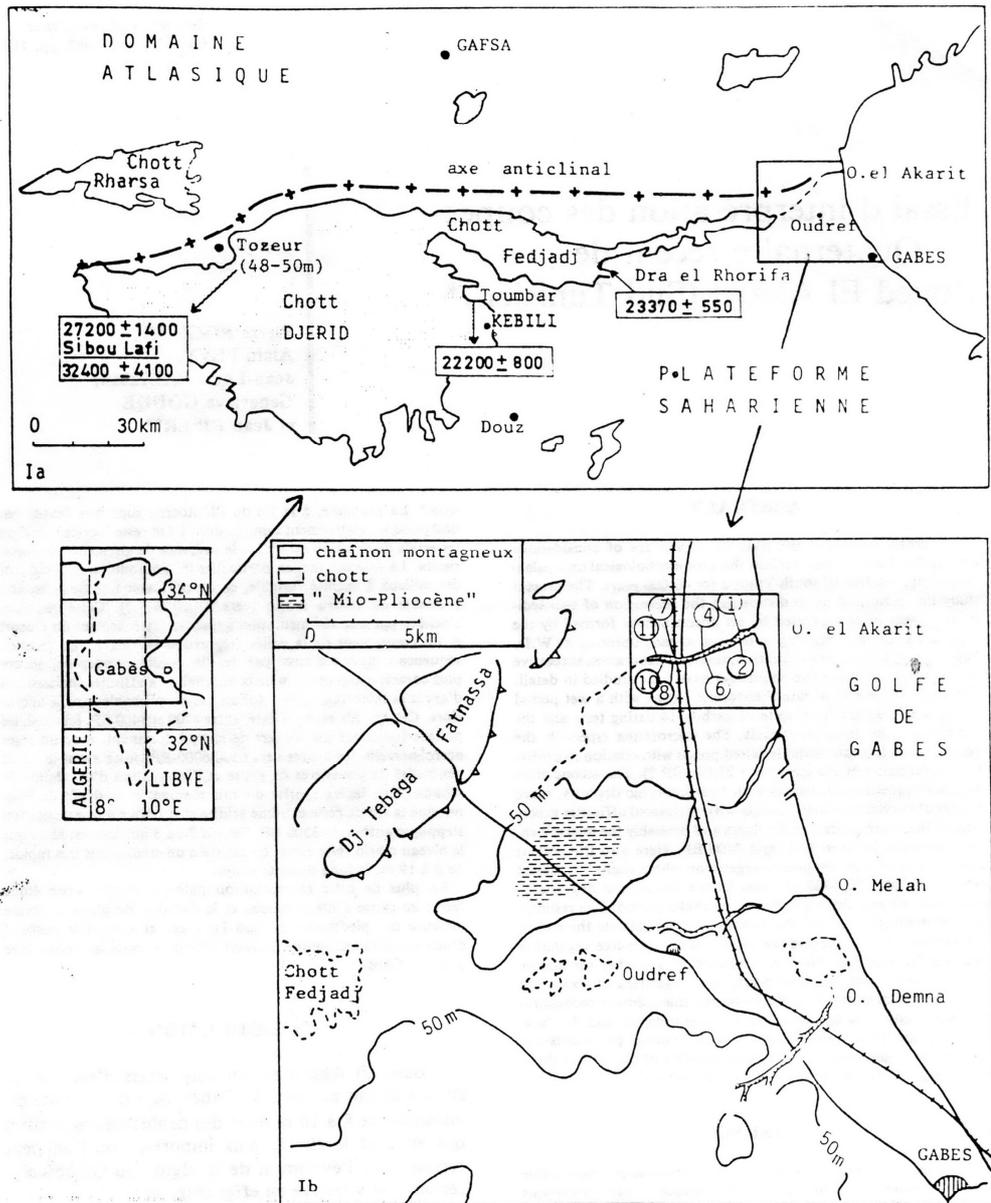


Fig. 1 - Localisation de la région étudiée. Ia : position de l'o. el Akarit par rapport à l'axe anticlinal (qui se termine au Dj. Tebaga-Fatnassa) et aux chotts. Les datations au carbone 14 sont tirées de W.D. Page (1972). Ib : le secteur du seuil d'Oudref avec l'entaille de l'o. el Akarit à l'aval de la large dépression de l'o. Telman entre le Dj. Tebaga-Fatnassa et le léger bombement où affleure le «Mio-Pliocène». Au Sud les derniers vestiges, vers l'Est, la dépression des chotts.

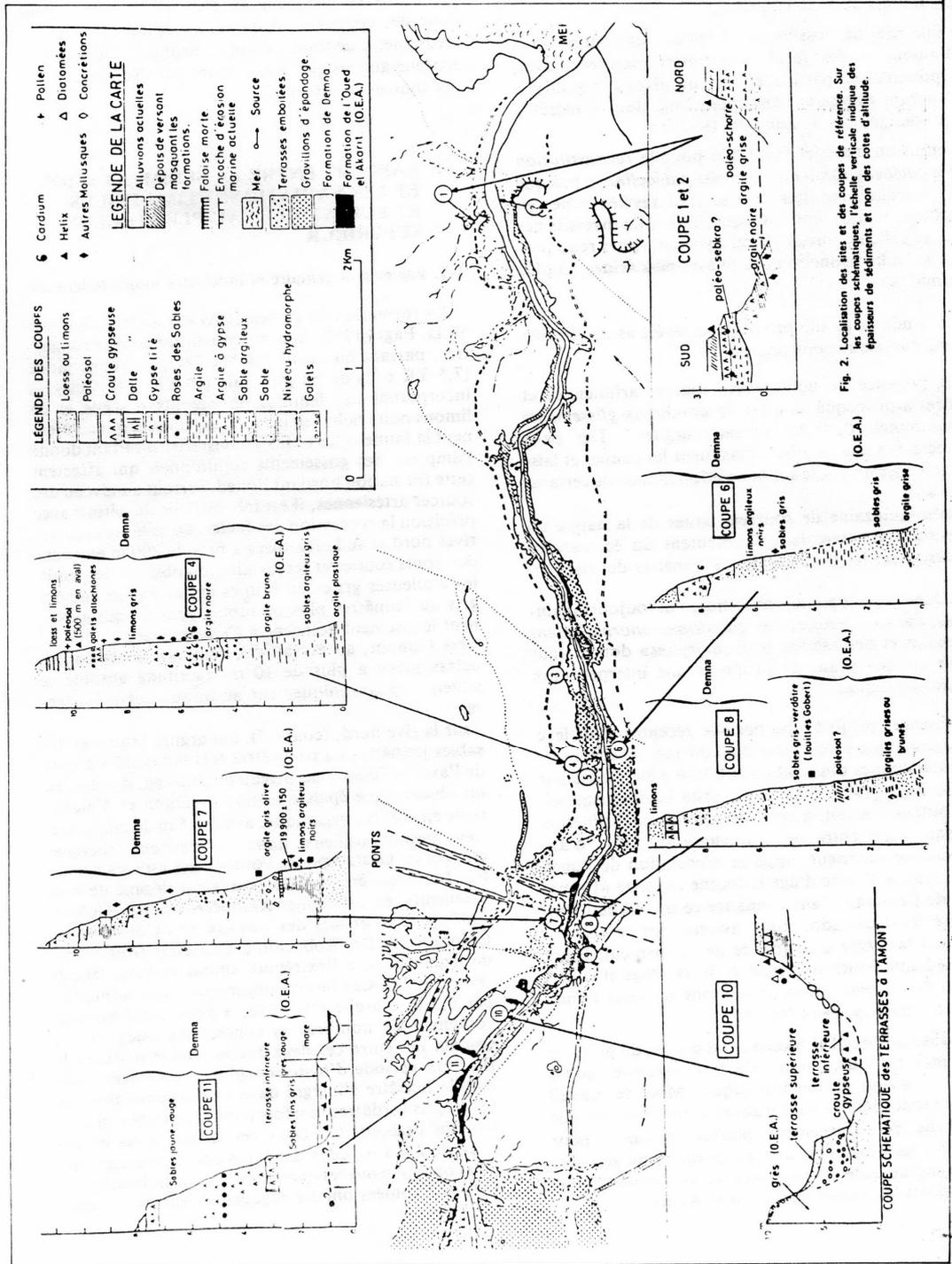


Fig. 2 - Localisation des sites et des coupes de référence. Sur les coupes schématiques, l'échelle verticale indique des épaisseurs de sédiments et non des cotes d'altitude.

nologie du glaciaire 2 (deuxième génération de glaciaires en partant des thalwegs) à partir de ces données archéologiques. Le glaciaire 2 représente la forme majeure des piedmonts du Sud-Tunisien ;

- une relation possible entre les dépôts continentaux d'amont et des faciès à affinités marines d'aval, représentés en particulier, par un niveau coquillier à *Cardium* (*Cerastoderma glaucum*), dont l'intérêt a été souligné par J. Zaouali (1967) ;

- enfin un matériel favorable pour la reconstitution des paléoenvironnements et des paléoclimats puisque les niveaux «moustériens» se sont révélés riches en pollens (Van Campo et Coque, 1960). La diversité des faciès éoliens, fluviaux ou hydromorphes rend plus facile ici la distinction des phases plus arides ou plus humides.

L'étude de ce site privilégié se révèle assez difficile pour quatre raisons principales :

- la présence de nombreuses sources artésiennes et salées a provoqué en effet de nombreux glissements rotationnels dans les niveaux argileux. Des pans entiers de versants glissés masquent les coupes et laissent planer un doute sur la position initiale de certains niveaux,

- cette quinzaine de sources, issues de la nappe du Continental intercalaire, alimentent un écoulement pérenne sur les trois derniers kilomètres du thalweg.

A l'échelle géologique, ces sources ont toujours maintenu, dans ce secteur, des conditions anormalement humides et des «faciès hydromorphes» dont il faut tenir compte avant de proposer une interprétation paléoclimatique.

- l'absence, jusqu'à une période récente, d'un levé topographique précis pour pouvoir raccorder les différentes coupes observables. Ce levé a été réalisé par W.D. Page (1972) mais il est resté inédit jusqu'ici. Cet auteur a établi, à cette occasion, une distinction fondamentale entre deux formations, l'une d'âge pléistocène supérieur, appelée «formation de l'oued el Akarit» et l'autre d'âge holocène baptisée «formation de Demma». Sans connaître ce travail de l'Université du Colorado, nous avons, sur le terrain, reconnu la même discordance de ravinement. Etant donné l'antériorité du travail de W.D. Page et la précision de ses levés, nous retiendrons ces deux termes pour désigner les deux formations

- la vallée de l'oued el Akarit étant classée du point de vue préhistorique, nous n'avons effectué qu'un échantillonnage sédimentologique. Mais ce travail montre tout l'intérêt qu'il y aurait à entreprendre une recherche plus largement pluridisciplinaire, pour résoudre les problèmes de stratigraphie, de géomorphologie, de paléoclimatologie et de néotectonique que posent les coupes de l'oued el Akarit.

En revanche, la petite gorge de l'oued el Akarit a été creusée très récemment sur un littoral où l'incision des oueds est, en général, très faible. Elle fournit donc des coupes d'un intérêt exceptionnel, mais ce creusement, de toute évidence, peut difficilement être attribué au ruissellement d'eau claire qui s'écoule à partir des sources artésiennes...

## I. RAPPORT ENTRE LA SEDIMENTATION ET LES VARIATIONS CLIMATIQUES ET EUSTATIQUES AU PLEISTOCENE SUPERIEUR

### 1-1. Faciès sédimentaire et industries «moustériennes»

La formation de l'oued el Akarit a été définie par W.D. Page (1972). Elle est constituée de grès rougeâtres, passant au brun (5,5 YR 7/1), au rouge jaune (7,5 YR 6/2) ou au gris clair (10 YR 7/1). Ces grès incorporent des lentilles ou des lits d'argile et de limons noirs riches en matière organique, qui contiennent la faune et les outils «moustériens». Etant donné l'ampleur des glissements rotationnels qui affectent cette formation bordant l'oued, surtout au niveau des sources artésiennes, il est très difficile de définir avec précision la succession des faciès. Dans les coupes des rives nord et sud effectuées à près de 800 m en avant des ponts routier et ferroviaire, on observe des lentilles argileuses grises ou brunes et des dépôts sableux gris ou jaunâtres plus ou moins gypseux qui avoisinent le gisement holocène à *Cerastoderma* (coupe 4). Vers l'amont, au niveau des deux ponts, les coupes «classiques» à plus de 10 m d'altitude absolue se situent topographiquement au-dessus des précédentes :

- sur la rive nord, (coupe 7), des argiles brunes et des sables jaunâtres ou rougeâtres très semblables à ceux de l'aval affleurent au niveau du thalweg. Au-dessus, on observe une épaisse lentille de limon et d'argile, riche en matière organique, ayant 1,5 m de puissance. Ces limons argileux noirs contiennent quelques espèces de Gastéropodes voisines des espèces actuelles. Les premières fouilles y avaient dégagé de gros ossements, en particulier *Rhinoceros simus* (Gobert, 1962, p. 278) et lors des travaux de l'Université du Colorado, le Dr. Robinson a découvert trois crânes de Rhinocéros, à l'extrémité amont de cette lentille (Page, 1972). Ces limons organiques sont surmontés par 0,5 m d'argile gris olive, à débit polyhédrique, contenant de nombreuses concrétions calcaires. Le contact net entre ces deux faciès semble marquer la fin d'un épisode d'hydromorphie. Vers l'aval, cette lentille noirâtre s'intègre dans une accumulation de sables gris verdâtres, parfois jaunâtres, riches en concrétions carbonatées. Dans ces sables, épais localement de 2 à 3 m, deux dents (en cours de détermination) ont été trouvées vers la base et deux lamelles de silex non roulées ont été dégagées à leur partie supérieure.

- Sur la rive méridionale, (coupe 8), on retrouve, à la base, des argiles grises ou brunes, contenant des concrétions calcaires, dont la teneur en matière organique reste très inférieure à celle de la lentille noirâtre de la rive nord. Un contact très net est souligné par un horizon blanchâtre à cristaux de gypse (concrétions, traces de racines), à la base d'un paléosol très argileux et très continu, de couleur gris brun (10 YR 4/2). Ce paléosol sépare nettement ici les argiles et grès sous-jacents de l'accumulation des sables gris verdâtres rencontrée aussi dans les dépôts sommitaux de la rive nord. Ces sables gris verdâtres ont une épaisseur de 2 à 4 m en moyenne et sont tranchés par la discordance de ravinement, en pente forte, de la base de la formation de Demna. Plus encore que la partie inférieure de la formation, ces sables ont fait l'objet de fouilles par E.G. Gobert (à proximité des ponts) puis par W.D. Page (à 230 m en amont). E.G. Gobert suivi par R. Coque (1962, p. 389) considérait que les outils (disques, raclours) et les ossements étaient bien en place, c'est-à-dire non roulés, qu'ils se trouvaient en parfait état de conservation et qu'ils provenaient sans doute d'un site de campement situé au bord d'un marigot. A la suite de fouilles plus méthodiques, W.D. Page a montré qu'il existait au moins deux niveaux d'outils «moustériens» : l'un au-dessous de la piste de l'abreuvoir (fig. 2, site n° 9) à 10,50 m d'altitude, l'autre à environ 18 m et que le gisement d'E.G. Gobert se situait probablement sur un glissement de terrain. En revanche, en amont, ces deux niveaux séparés par 3 m de grès, ont fourni un outillage identique (90 pièces). Mais ces outils et ces os ont été roulés par les eaux courantes (Page, 1972, p. 16) ; les crânes des Rhinocéros, en particulier, étaient enrobés dans des blocs d'argiles déposés au milieu des sables, dans un très mauvais état de conservation. Comme d'autre part les outils se trouvent à des altitudes très variables, il en conclut que l'ensemble de ce matériel préhistorique est remanié et ne peut pas, par conséquent, aider à dater cette formation.

- une troisième coupe (n° 11), à 1,6 km en amont des ponts, se situe à 18-20 m d'altitude, donc plus haut que les précédentes. Elle représente donc, en principe, la partie supérieure de la série. Elle comprend 1 à 2 m de sable fin gris, puis une dalle gypseuse très compacte et très continue de 20 cm d'épaisseur qui se poursuit par 4 m de sable rougeâtre formé essentiellement de pseudo-sable grossier, gypseux. La nature entièrement gypseuse de la dalle et des sables rougeâtres a été vérifiée aux rayons X. Elle marque une évolution tardive de la formation de l'oued el Akarit vers des faciès évaporitiques.

## 1-2. Quelques données sur les paléoenvironnements de cette époque

### 1-2-1. Données palynologiques

L'étude des pollens de la formation de l'oued el

Akarit avait déjà été tentée sur un échantillon de limons et d'argiles riches en matières organiques de la rive nord. «La prépondérance des composées et des Graminées, avec celle des *Artemisia* et des Chénopodiacées xérophiles et sans doute aussi halophiles témoignent d'un paysage de steppe» (Van Campo et Coque, 1960). J. Cohen a repris l'étude très systématique de cette lentille riche en matière organique. Trois coupes ont été prélevées : sur 2,5 m à l'amont, tous les 40 cm, puis au milieu et à l'aval, en fonction des niveaux qui paraissent les plus favorables à la conservation des pollens. Les résultats préliminaires sont portés sur la figure 3 ; une étude plus détaillée de la flore est en préparation. Il ressort de cette étude, à base statistique plus large que celle des recherches antérieures (plus de 12000 pollens analysés contre 2413), que le couvert végétal était bien une steppe avec moins de 5 % de pollens d'arbres et d'arbustes, excepté dans le niveau tout à fait supérieur (5 à 8,7 %). Parmi ces arbres, les *Tamarix* dominent nettement, associés avec quelques *Pinus*, *Quercus*, *Olea* sp., *Phyllirea* et des Cupressacées (fig. 3). Les plantes marécageuses (Cypéracées) ne sont représentées en nombre appréciable qu'à la partie supérieure des coupes, ce qui est étonnant pour des milieux «hydromorphes». Les Chénopodiacées forment presque toujours de 40 à plus de 50 % du total des pollens. Leurs pourcentage varie assez systématiquement, en sens inverse de celui des Graminées qui ne s'élève guère au-dessus de 25 % qu'au sommet des trois coupes. Les variations importantes des pourcentages des composées sont difficilement interprétables, tandis que les Armoises, autre composante importante des steppes nord-africaines, restent peu représentées (moins de 10 % du total), ce qui résultait déjà de l'analyse antérieure.

Ainsi cette série d'analyses confirme que si le milieu pouvait localement être très humide, la végétation de la région gardait l'aspect d'une steppe très peu boisée. Ceci rejoint les conclusions tirées des analyses polliniques des autres gisements «moustériens» de Tunisie (Ballais, 1972) :

- au Kef Boujlem, près de la Sebkha en Noual, à une trentaine de km de l'oued el Akarit, la proportion des Armoises est nettement plus élevée (23 à 40 %), de même que les Pins (24 % à la base de la coupe), tandis que les Chénopodiacées sont très peu représentées : 3 à 11 %,

- A El Guettar, situé à la même latitude que le Kef Boujlem, mais à près de 75 km de la mer, au pied du Djebel Orbata (1.165 m d'altitude), les Armoises et les composées sont encore plus largement représentées (plus de 75 %).

- enfin à l'Aïn Brimba, dans une situation aussi continentale qu'à El Guettar, au sud du chott Fedja, la flore contenue dans des dépôts de source ascendante

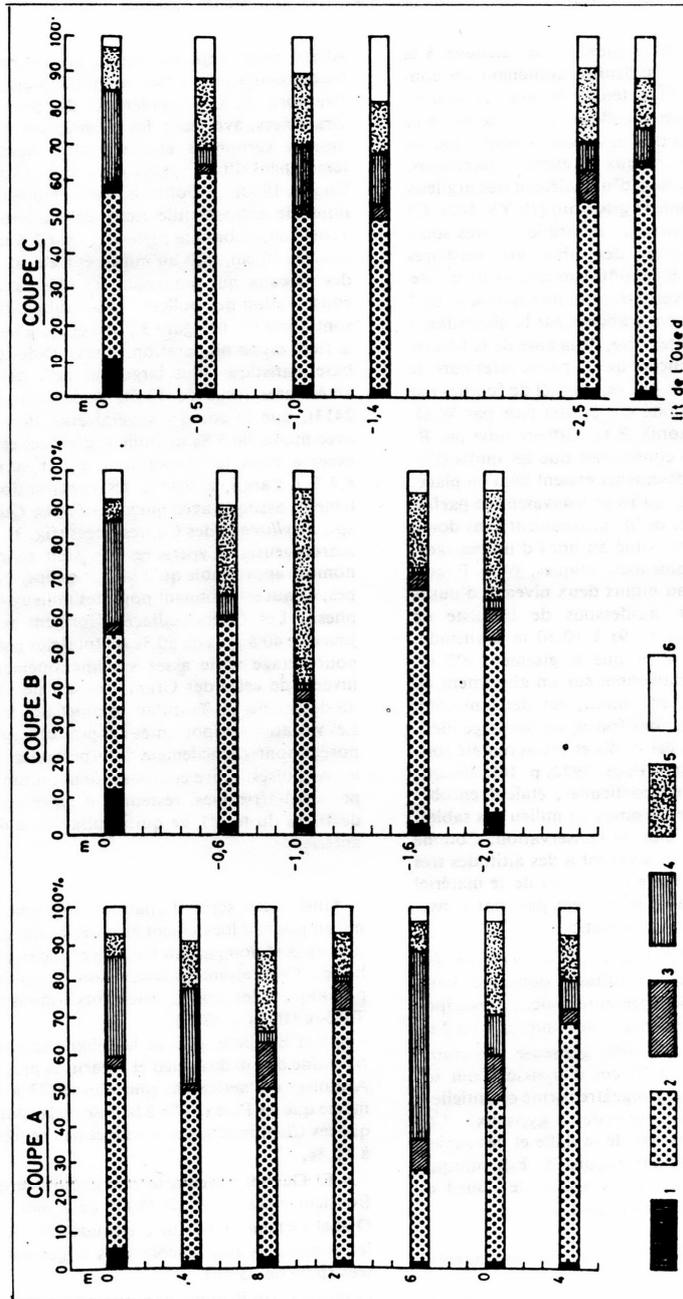


Fig. 3 - Pourcentages des différents groupes de pollens (analyses J. Cohen) : 1 - arbres et arbustes + Tamaricacées ; 2 - Chenopodiacées (total) ; 3 - *Artemisia* sp. ; 4 - Graminées (*Lycopodium* non compris) ; 5 - Composées tubuliflores et liguliflores ; 6 - *Vicia* (dont Cypracées) - Ces analyses se rapportent aux limons argileux noirs de la coupe 7 : la coupe A : prélèvements tous les 40 cm sur les 2,5 m de la formation, à l'amont de l'affleurement ; la coupe B à 10 m en aval et la coupe C à l'extrémité aval de l'affleurement.

contient davantage de Cypéracées, un peu plus de Graminées et moins de Chénopodiacées qu'à l'oued el Akarit.

Etant donné l'absence de datations radiométriques, ces gisements «moustériens» peuvent être séparés par des dizaines de milliers d'années. Les résultats polliniques concordent cependant pour indiquer un paysage ouvert de steppe à Armoises ou à Chénopodiacées.

#### 1-2-2. Données faunistiques

Même si les crânes de Rhinocéros ont pu être remaniés, ils ne proviennent pas de loin. Ces limons et argiles noirs ou gris semblent avoir été un «cimetière» de Mammifères, dans un milieu hydromorphe. Peu d'ossements ont pu être déterminés, excepté *Camelus thomasi* Pomel (Gobert, 1962, p. 278). Cependant la présence de nombreux rhinocéros indique l'existence d'une abondante couverture végétale, au moins herbeuse, en dehors de la zone du marécage.

La faune malacologique est constituée de Pseudamnicoles, d'Hydrobies et de quelques *Helix* et *Rumina* dans l'argile grise, d'*Alexias (Phytia)* dans les dépôts noirâtres (Gobert, 1962, p. 278). Des Truncatelles, indiquent des eaux plus salées, mais une espèce d'*Helix (Macularia niciensis)*, typiquement nord-méditerranéenne (elle atteint 1500 m dans les Alpes Maritimes, plus de 2000 m en Ligurie) indiquerait un milieu plus humide et plus frais. L'absence de *Melanopsis* et de *Mélania* est considérée par E.G. Gobert comme l'indice d'eaux plus fraîches.

Dans les argiles et les sables gris qui surmontent les limons argileux noirâtres, (coupe 7), on trouve des ossements de petits Mammifères et d'oiseaux proches des espèces actuelles. Les Rongeurs (*Crocidura russula*, *Meriones*) indiquent une faune de Gerboises et de Musaraignes proches aussi des conditions subarides (Page, 1972, p. 14). Ces données sont en accord avec l'évolution sédimentologique vers des séries évaporitiques à la partie supérieure de la formation de l'oued el Akarit.

Les associations d'organismes fossilisés ont été étudiés dans les derniers 50 cm des limons noirâtres (Lévy, 1982b). Les Foraminifères sont limités à 4 formes citées dans l'ordre de leurs fréquences décroissantes : *Trichoyalus aguayoi* (Bermudez) : 60 %, *Ammonia tepida* (Cushman) : 30 %, *Tricolonella oblonga* (Montagu) : 9 % et *Miliolinella subrotunda* (Montagu) : 1 %. Les deux premières sont abondantes et typiques d'un environnement «marginolittoral», c'est-à-dire de nappes salées côtières qui ne sont plus complètement thalassoides, sans être encore continentales et dans lesquelles se réalise le passage des milieux marins aux milieux limniques et terrestres

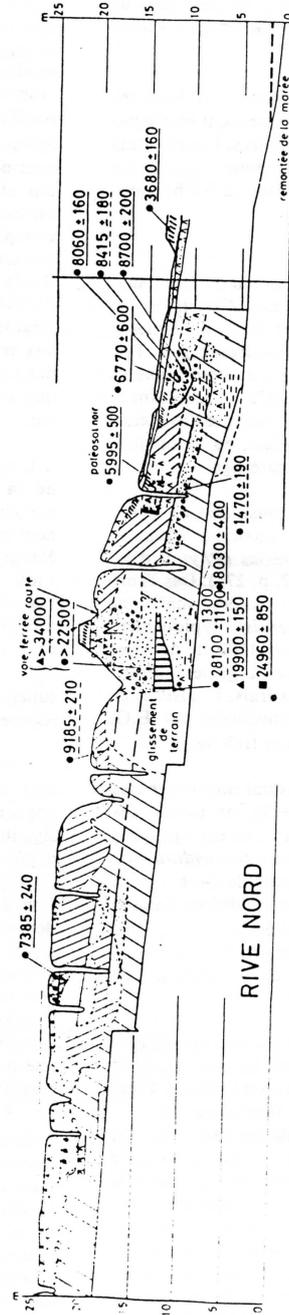
(Lévy, 1970). Les deux dernières espèces ont une affinité thalassoïde indiscutable et leur adaptation aux biotopes à concentration saline variable est plus modeste et se limite généralement à des sursalures modérées et à des dessalures limitées à l'intervalle polyhalin (de 18 à 30 g/l, d'après la classification du Symposium de Venise, 1958). Les caractères écologiques de cette faunule tiennent à la sélection spécifique qui aboutit à un appauvrissement du nombre des espèces représentées, lequel affecte tous les autres groupes biologiques. En effet, les Ostracodes ne sont représentés en nombre que par *Cyprideis littoralis* Brady et les Mollusques que par de nombreux tests d'*Hydrobia*. Ces deux espèces sont connues pour leur singulière euryhalinité et leur faculté d'adaptation aux milieux les plus instables. Ainsi, tant la nature des espèces représentées que leur fréquence numérique sont des indications de ce type d'habitat marginal.

L'association écologique reconstituée à ce niveau de la coupe est donc caractéristique des milieux marginolittoraux actuels, situés à la lisière du continent et de la mer. Elle est typique des lagunes, des étangs maritimes et des marécages salés du Golfe du Lion. On la retrouve à l'embouchure actuelle de l'oued el Akarit. Même le taux de fréquence des Foraminifères qui est de 10 individus par cm<sup>3</sup> de sédiment brut, dans les limons argileux noirs, est comparable à celui de nombreux sites marginolittoraux, en particulier dans l'exutoire de l'oued el Akarit ou celui de la lagune de Bizerte (Zaouali et Lévy, 1981).

Toutes ces données permettent d'exclure une pollution du sédiment par des agents extérieurs. Des apports de Foraminifères par voie éolienne ont été signalés par B. Allchin et A. Goudie (1978) dans les dépôts de «miliolites», jusqu'à 800 km des côtes (sites de Rajkot, Junagadh, Sihor etc...) au Pakistan. Or à l'oued el Akarit, il s'agit d'une association écologique demeurée intacte puisque tous les paramètres, qualitatifs et quantitatifs correspondent à ceux des environnements marginolittoraux actuels. Les tests ne sont pas incorporés dans un matériel dunaire à litages éoliens et classement granulométrique typiques comme au Pakistan, mais dans le milieu hydromorphe originel, avec des Mollusques et des Ostracodes vivant aussi dans un tel milieu.

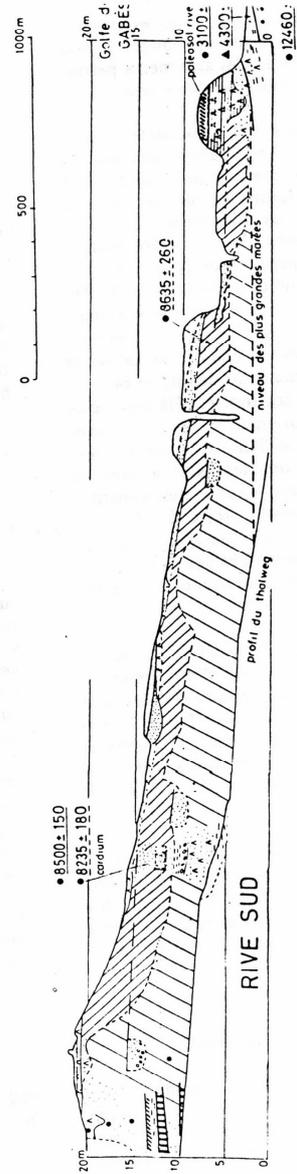
Une pollution du sédiment originel par des tests apportés par les pattes d'oiseaux a été souvent invoquée pour interpréter la présence d'organismes thalassoïdes dans des nappes salées continentales. Effectivement, la survie de quelques espèces les plus résistantes, en nombre très limité, a été signalée dans la littérature et observée par nous-même (Lévy, 1982 a), dans les eaux salées des oueds el Akarit et Melah, en bordure du golfe de Gabès. Mais leur prolifération et

- COUPES DE L'OUED EL AKARIT**
- FORMATIONS SEDIMENTAIRES:**
- 1° Pliocène supérieur
- "D. el Akarit"
  - "Tardiglaciaire"
- 2° Holocène
- discordance de remblaiement
  - "Dama"
- DATATIONS:**
- Matériel
- sur coquilles ●
  - sur matière organique ▲
  - sur carbonates ■
- Source de l'information
- W.D. Page
  - J.C. Fontes
- Profils topographiques d'après W.D. Page (1972)



FACIES :

- |  |   |
|--|---|
| [diagonal lines /] terrasse historique                                 | [horizontal lines] niveau hydromorphe de l'holocène inférieur |
| [diagonal lines \] palésoi   | [dotted] Lardium  |
| [horizontal lines] loess et limons                                     | [diagonal lines /] niveau de galets (rasage)                  |
| [diagonal lines \] terrasse supérieure et épandage de galets allogènes | [horizontal lines] argile compacte                            |
| [diagonal lines /] croûte gypseuse                                     | [dotted] sables   |
| [diagonal lines \] gypse lité (sebkra)                                 | [diagonal lines /] sable gypseux                              |
| [diagonal lines \] niveau de roses des sables                          | [diagonal lines \] dalle gypseuse pléistocène                 |
| [diagonal lines /] sable orangé très gypseux                           | [diagonal lines \] niveau hydromorphe pléistocène             |
| [diagonal lines \] marne gypseuse                                      | [diagonal lines /] argille noire à Melania                    |



encore moins la colonisation de tels biotopes limniques apparaît douteuse en raison des différences ioniques existant entre ce type d'environnement franchement continental et les zones margino-littorales. Le taux de fréquence des Foraminifères observé dans les eaux salées de l'oued Melah par exemple est toujours plus de vingt fois inférieur à celui des zones margino-littorales les plus appauvries par une longue période de stagnation et d'isolement. Ces arguments permettent donc de rejeter une pollution de ce type.

Grâce à l'analyse écologique, il est possible de préciser le régime des concentrations salines globales. En effet, l'absence de Charophytes et la présence de 10 % de *Miliolidae* sont des arguments concordants : le seuil des teneurs en sels les plus basses du milieu ambiant devait se situer dans l'intervalle polyhalin et assez près de la limite supérieure de 30 g/l. Par ailleurs, la pauvreté spécifique et la dominance de *Trichoyalus aguayol* mettent en relief le régime euryhalin de ce milieu, avec une tendance à des sursalures temporaires, favorables par ailleurs à la cristallisation de lentilles de gypse. Au moment du dépôt, ce biotope devait ressembler à une lagune morte, déjà séparée de la mer, mais ayant antérieurement communiqué avec elle, à une époque qu'il est difficile de situer très précisément dans l'échelle des temps. Un exemple actuel de ce stade d'évolution lagunaire est constitué par certains étangs margino-littoraux du delta du Rhône (Vaccarès, Scamandre, Charnier...) qui ne sont plus reliés à la mer depuis des temps immémoriaux et qui renferment encore des faunules margino-littorales.

La disparition très brusque du faciès de ces dépôts très riches en matière organique peut s'interpréter par l'assèchement définitif de la nappe salée et l'établissement de conditions continentales. En effet, la recherche de débris organiques dans les dépôts supérieurs n'a donné que quelques éléments végétaux et révélé la disparition brutale de l'ensemble de la faunule margino-littorale.

La possibilité d'un niveau marin élevé correspondant à la mise en place de ces dépôts riches en faunes, situés à une cote qui est actuellement de + 14 m sera un des éléments importants dans la suite de cette discussion. Il était donc nécessaire de préciser très clairement cet argument.

### 1-2.3. Essai de datation

#### 1-2-3-1. POSITION STRATIGRAPHIQUE DE CES DEPOTS

La limite inférieure de ces grès et sables de la formation de l'oued el Akarit est très difficile à préciser. Comme le remarquait déjà W.D. Page (1972), des grès de couleur rouge foncé affleurent dans le thalweg à un peu plus d'un kilomètre en amont des ponts.

Leur contact avec les grès rouge jaune ou rouge brun de la formation de l'oued el Akarit n'est pas visible, mais leur faciès est très différent. W.D. Page parle de grès continentaux « villafranchiens » car ils ressemblent à la formation Segui, définie comme « villafranchienne » près de Gafsa par P.F. Burolet (1956). Ces grès rouges se retrouvent aussi dans l'oued Demna (Page, 1972, p. 11). Mais ils ressemblent aussi au faciès du « Continental terminal » qui affleure sur le flanc sud du Djebel Tebaga Fatnassa tout proche. Par contre, leur faciès est totalement différent de celui des sables jaunes, lustrés, très bien striés et riches en ossements qui ont été dégagés dans les carrières de l'oued Saïd, près d'Oudref, à une quinzaine de km au S.W. de l'oued el Akarit. Dans ces carrières, on observe bien le passage de ces sables finement lités du Continental terminal à des grès rouges argileux ou conglomératiques, appelés traditionnellement « mio-pliocènes ». Les grès rouge jaune ou rouge brun alternant avec des argiles grises dans la formation de l'oued el Akarit s'emboîtent donc dans ces formations gréseuses antérieures dont ils ont certainement hérité une partie de leurs caractères.

#### 1-2-3-2. LES DATATIONS AU CARBONE 14

(Fig. 4)

Les premières datations publiées par W.D. Page (1972) ont donné un âge de

$$\begin{array}{r} 28000 + 1300 \\ - 1100 \text{ BP} \end{array}$$

sur des Gastéropodes prélevés dans les limons noirâtres et 22500 BP sur un os inclus dans l'argile sableuse postérieure. Ces dates trop tardives pour un véritable Moustérien (> 35000 BP), renforçaient l'idée que les outils étaient remaniés. Elles peuvent aussi conduire à l'hypothèse que ce « Moustérien léger » était anormalement tardif. Seule une reprise systématique des fouilles préhistoriques pourra répondre à cette question... Les datations obtenues par J.C. Fontes *et al.* (1982) montrent la difficulté d'une interprétation chronologique de ce gisement. En effet, une datation sur matière organique de la partie supérieure des limons donne > 34000 BP, mais à la partie inférieure, une datation, aussi sur la matière organique, donne 19900 ± 150 BP et une autre, sur carbonates 24960 ± 850 BP ; enfin un matériel tourbeux, à l'intérieur d'une lentille d'argile grise toute proche du thalweg a fourni un âge de 18030 ± 400 BP.

Malgré ces sept datations sur des matériels variés, il n'est donc pas possible de dater précisément cet épisode et de nouvelles mesures sont nécessaires. Peut-être faut-il accorder plus de crédit aux datations situées de part et d'autre de la limite supérieure des limons noirâtres : 28000 et > 34000 BP au-dessous et > 22500 BP au-dessus. En effet le matériel (coquil-

les, matière organique) paraît bien en place au voisinage de ce contact particulièrement net dans la coupe. La datation sur carbonates (25000 BP) peut être plus discutable et celles de 19900 BP et 18000 BP sur matière organique, très cohérentes entre elles, s'expliquent peut-être par l'existence d'un paléoravinement qui a entaillé très profondément la formation de l'oued el Akarit (fig. 4) vers 20000/18000 BP. De la matière organique plus récente a pu alors être incorporée au niveau de ce paléoversant ; mais cette explication reste très hypothétique.

#### 1-2-4. Une reprise de l'érosion à l'aval des ponts au Tardiglaciaire.

##### 1-2-4-1. AU NIVEAU DES PONTS

Sur la rive nord (coupe 7), la succession de limons argileux noirs et des argiles gris vert-olive riches en concrétions calcaires puis des sables gris verdâtres est interrompue par une poche de ravinement dont le remplissage comporte des galets de limons noirs remaniés avec des galets calcaires de 2 à 10 cm de diamètre, riches en débris d'Huitres sénoniennes. Ce chenal rempli de galets est encore plus visible dans la tranchée effectuée récemment pour la réfection du pont routier. Ces galets allogènes, ressemblant à des dépôts d'oueds, sont surmontés par un mètre environ de lits alternés de graviers et de sables grossiers. Ce matériel semble indiquer une reprise des transports de galets depuis les piedmonts du djebel Tebaga Fannassa situés à 8-10 km en amont. Ils tranchent nettement sur toute la sédimentation sableuse ou argileuse de la formation de l'oued el Akarit. Ce paléochenal devait être plus au nord que le tracé de l'oued actuel car on n'en retrouve pas de traces sur les coupes de la rive sud. Pourtant des preuves de glissements de terrain de Demna ont été signalés par W.D. Page (1972). Ils apportent la preuve d'un appel au vide existant lors de cette phase de creusement qui a dû entailler profondément la formation de l'oued el Akarit avant l'Holocène inférieur. Cette entaille et les glissements de terrain corrélatifs expliquent peut-être la diversité des datations obtenues pour la formation de l'oued el Akarit au niveau des ponts.

##### 1.2.4.2. A 800 m EN AVAL DES PONTS (fig. 5)

Sur la rive nord, la coupe 4 (fig. 5) montre, à partir du thalweg, la succession de lentilles d'argiles grises ou brunes et de sables gris puis jaunâtres dont les faciès sont très comparables à ceux de la formation de l'oued el Akarit. Mais les sables jaunâtres, fins et gypseux, sont tranchés par une surface légèrement ondulée sur laquelle repose 0,7 à 1,2 m d'argile noire à traces de végétaux et rares *Helix*, alternant avec des niveaux de galets centimétriques allochtones (quartz) puis viennent les premiers niveaux à *Cerastoderma* de la formation de Demna. Sur la rive sud (coupe 6), on observe une évolution identique, mais les argiles noires ou grises dominent et les galets allogènes sont très

rare. Sur les deux rives, ce niveau se situe à 10 m d'altitude alors qu'à 800 m en amont, au niveau des ponts, les galets se situent à 15 m d'altitude. Ces deux cotes permettent d'évaluer une pente d'environ 6 ‰.

##### 1.2.4.3. AU NIVEAU DE L'EMBOUCHURE DE L'OUED EL AKARIT

Sur la rive sud, au niveau des basses marées actuelles (coupe 2), affleure une argile noire, visible sur 1 m d'épaisseur, qui contient des *Melania*. Ce dépôt hydromorphe d'eau douce est surmonté par une argile également riche en matière organique, mais constellée de cristaux de gypse. La datation au  $^{14}\text{C}$  des *Melania* a donné un âge de  $12460 \pm 815$  BP tandis que la matière organique de l'argile à gypse a donné un âge de  $4300 \pm 500$  BP. L'hypothèse la plus simple consiste à placer un ravinement entre ces deux argiles. Cette discordance n'a pu être observée sur le terrain, mais ce point mériterait d'être vérifié à l'aide d'une tranchée. L'autre hypothèse conduirait à considérer que la matière organique, au niveau des berges actuelles, a plus de chance d'avoir été «rajeunie». Au contraire, les *Melania* ont davantage de chance d'être contemporaines du dépôt et indiqueraient la présence d'une nappe d'eau douce vers 12500 BP dans l'entaille de la vallée qui ravinait la formation de l'oued el Akarit au Tardiglaciaire.

Il existerait ainsi une certaine logique entre les dépôts de galets et de sables situés à + 15 m au niveau des ponts, puis les argiles noires à petits galets allochtones observées à + 10 m d'altitude à 800 m en aval des ponts, enfin les argiles noires à *Melania* de l'embouchure situées à la cote zéro et à 3,5 km à l'aval des ponts (pente 4,5 à 6 ‰). En tous ces points, ces dépôts jalonnent la discordance de ravinement entre les deux formations cartographiées par W.D. Page.

##### 1.2.5. L'évolution géomorphologique au Pléistocène supérieur

D'après l'ensemble des résultats exposés ci-dessus, on peut envisager à titre d'hypothèse, la succession des événements de la façon suivante :

- des lentilles de sables et d'argiles se déposent jusque vers 30.000 BP, dans un contexte climatique humide. W.D. Page (1972), à l'aide de quatre datations seulement, a émis l'hypothèse d'un grand lac qui remplissait les chotts à l'altitude 48-50 m vers

32400 + 4100 04 - 2800 BP

lors du Pluvial «moustérien», connu aussi bien en domaine méditerranéen qu'au nord du Sahara. Ce lac se serait asséché progressivement puisque la dernière datation, à la cote 25 m, est de  $22200 \pm 800$  BP

- les limons noirs, riches en matière organique, seraient en relation avec une *transgression marine*

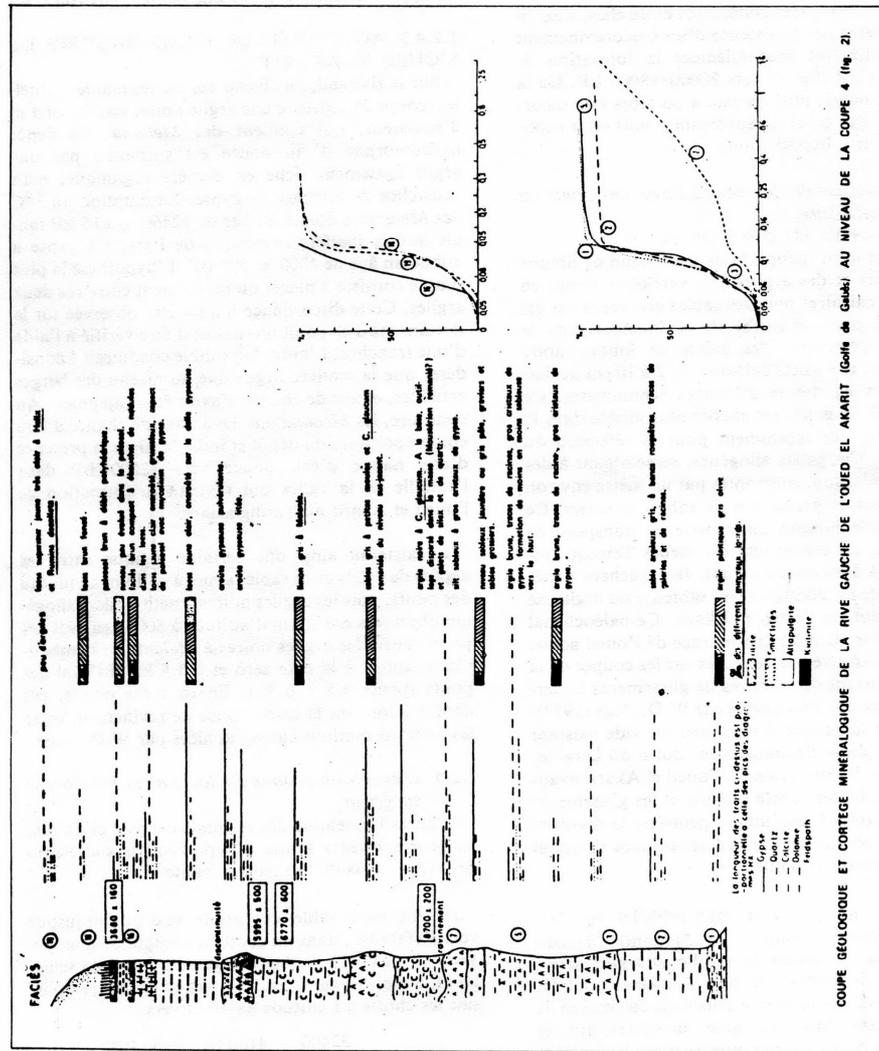


Fig. 5 - Analyses sédimentologiques de la coupe 4 : de gauche à droite : relevé de la coupe ; analyses minéralogiques aux rayons X (la longueur des traits est proportionnelle à celle des pics de diffraction) ; proportion des minéraux argileux (rayons X) sur la fraction inférieure à 2 u ; granulométrie des sables et des loess.

d'après la microfaune. Or les travaux de la CFP sur les carottes du golfe de Gabès ont permis de dater une rapide transgression marine vers 30000/27000 BP qui aurait presque atteint les rivages actuels (Blanc-Vernet *et al.*, 1979). Cette date correspond à l'âge le plus probable de ces limons noirs (28100 BP sur des Gastéropodes). Une conjonction de la remontée du niveau de base piézométrique avec une alimentation encore très appréciable de la nappe du Continental intercalaire par le paléolac des chotts expliquerait la très forte hydromorphie constatée à cette époque alors que l'étude, très détaillée, des pollens de ces limons noirs indique autour de ces marécages, un couvert végétal très peu arboré. Il faut toutefois remarquer d'une part, que la courbe pollinique de la carotte K 19 effectuée dans le golfe de Gabès (Brun, 1980) indique un climat humide et doux avec 70 % de pollens d'arbres, dont de nombreux chênes et feuillus à côté des Pins vers 27000 BP, mais que d'autre part, les études de pollens «moustériens», très mal datés, à El Guettar, à la sebka en Noul et à l'Aïn Brimba, indiquent un couvert de steppe,

- le creusement, matérialisé par la surface de ravinement entre les deux formations, se placerait lors de la *régression marine*, dans un contexte à nouveau plus humide vers 21000-18000 BP d'après les pollens du golfe de Gabès. Ce dynamisme des oueds aurait permis le transport de galets depuis les reliefs calcaires de la périphérie du bassin de l'oued el Akarit. La persistance de sources abondantes, malgré l'assèchement du climat au Tardiglaciaire en Afrique du Nord (Rognon, 1982) expliquerait la présence d'argiles riches en matière organique et en *Melania* jusque vers 12500 BP, alors que le niveau marin était encore très bas. La coupe de l'embouchure indique cependant une évolution très rapide, ensuite, vers une lagune euryhaline.

Cette évolution est en bon accord avec celle que proposent H.G. Molle et K.U. Brosche (1976) à la latitude du Djebel Chambi, plus au Nord. Avec beaucoup moins d'arguments, ces deux auteurs arrivent à la conclusion qu'une période de stabilité des versants et de pédogenèse entre 26000 et 21000 BP, est suivie d'une phase de rapide évolution géomorphologique entre 21000 et 14000 BP.

## II - TRANSGRESSION MARINE ET INSTALLATION DE L'ARIDITE AU COURS DE L'HOLOCENE

La topographie sur laquelle se dépose la formation de Demna, à l'Holocène, est très différente de la topographie actuelle, comme on peut le constater sur la figure 4 d'après les levés de W.D. Page (1972). Aujourd'hui, la surface du sol s'incline lentement vers le golfe de Gabès avec une pente de 3,5 % et ce bas plateau n'est entaillé que par l'étroite vallée de

l'oued el Akarit, pratiquement dépourvue d'affluents. A la fin du Tardiglaciaire, les coupes nord et sud suggèrent une topographie de croupes et de vallons nombreux en rapport avec un creusement généralisé, mais moins profond que l'actuel (5 à 8 m contre 10 à 15 m aujourd'hui). Au cours de l'Holocène, on assiste donc, dans un premier temps, à une régularisation de la topographie par comblement de tous les creux pour aboutir à ce plan incliné que R. Coque (1962) a appelé glaciais 2.

### 2.1. Une transgression marine «précoce» ?

La possibilité d'une transgression marine avait été envisagée dès 1967 par J. Zaouali à l'examen des *Cerastoderma* du gisement situé sur la rive nord, à 800 m en aval des ponts. Cependant, même la présence de valves jointes ne paraissait pas constituer un argument suffisant pour établir une transgression récente de la mer puisque ces organismes ont pu subsister dans des milieux saumâtres devenus continentaux, à l'instar des mers d'Aral et Caspienne (Bucquoy *et al.*, 1882-98, p. 297). Toutefois, ces mers intérieures constituent des cas très particuliers en raison de leur très grande superficie - 65000 et 24600 km<sup>2</sup> - et de la stabilité de leurs concentrations salines, respectivement de 10-11 g/l et de 5-13 g/l (Guilcher, 1965, p. 258-59). On retrouve ces fossiles au Quaternaire, non seulement dans les chotts du Sud-Tunisien, mais aussi au Hodna ou à la sebka Mekerrane au N.W. du Hoggar, dans des régions où une avancée récente de la mer est impensable. Quoique les gisements fossilifères de la bordure de l'oued el Akarit soulèvent moins de difficultés en raison de la proximité du littoral, il paraît nécessaire de rechercher d'autres arguments :

#### 2.1.1. Le gisement à *Cerastoderma* en aval et à 800 m des ponts (Fig. 2)

##### 2.1.1.1. LES FACIES SEDIMENTAIRES

Sur la rive nord, (coupe 4), au-dessus de la surface de ravinement, soulignée par un niveau de galets, des nodules de gypse et des dépôts d'oxydes de fer, les premiers *Cerastoderma* apparaissent : leurs valves sont très minces et de très petite taille, ce qui indique un milieu peu favorable, à salinité faible, forte ou très variable (Mars, p. 299, 1966). La présence de Bithinies, vivant dans des eaux très peu salées confirme cette observation. Très vite, les *Cerastoderma* augmentent en taille et en nombre dans les argiles noires et grises jusqu'à former un banc coquiller de 30 cm d'épaisseur. Puis, sur 70 cm, les argiles deviennent plus riches en sables gris et renferment par ailleurs beaucoup de cristaux de gypse, tandis que les *Cerastoderma* y sont moins fréquents et à nouveau plus petits. Ces argiles sont recouvertes par 3 m de limons noirs puis gris-olive à faune d'eau douce (*Melania*). Vers le haut, la proportion de gypse augmente jusqu'à la formation de la croûte gypseuse qui ter-

mine cet épisode. L'analyse par diffractométrie des rayons X permet de caractériser très nettement cet épisode sédimentaire (fig. 5) :

- il s'agit d'un épisode évaporitique, avec une nette prédominance de gypse et à un degré moindre, de la calcite et de la dolomie alors que la formation de l'oued el Akarit sous-jacente renferme des feldspaths et surtout du quartz, apportés par un cours d'eau plus dynamique. Les courbes granulométriques montrent d'ailleurs que le classement des sables, bon à la base de la coupe (échantillons 1-2-3), devient très mauvais juste avant l'épisode évaporitique (échantillon 7). Les quartz sont souvent anguleux (50 %) ; mais des apports éoliens interviennent probablement dans la sédimentation puisque 50 à 70 % des grains ont un aspect mat.

- le cortège argileux change nettement aussi : la kaolinite et l'illite, bien représentées dans la formation de l'oued el Akarit diminuent beaucoup au profit des smectites et des interstratifiés illite/smectite. Ceci est logique dans un milieu plus riche en cations et favorable aux néoformations.

Sur la rive sud (coupe 6), presque en face de la coupe précédente, la formation de Demna commence par 1,2 m de sables gypseux gris contenant des petits Mollusques (*Bullinus*), puis on passe à 1 m de limons noirs, riches en matière organique, ensuite à des sables gypseux et enfin à des sables gris contenant des valves de *Cerastoderma*, probablement remaniées. Le tout est recouvert par la croûte gypseuse blanche.

#### 2.1.1.2. DONNEES FAUNISTIQUES

Une étude très détaillée a été effectuée sur le gisement à *Cerastoderma* de la rive nord de l'oued, situé à 800 m en aval des ponts (coupe 4) où la cote est d'environ 10 - 12 m d'altitude absolue (fig. 4). Les résultats obtenus ont déjà été comparés aux données écologiques des environnements margino-littoraux actuels (Lévy, 1982 b). Dès la base du gisement, la pauvreté du nombre d'espèces affecte tous les groupes biologiques : Foraminifères, Ostracodes, Mollusques, etc... Les Foraminifères ne sont représentés que par trois espèces dont l'origine thalassoïde est indiscutable : *Ammonia tepida* (Cushman) - très abondante -, *Elphidium gunteri* Cole et *Trichoyalus zguayoi* (Bermudez) - moins fréquentes -. Ces trois formes, très euryhalines par nature, caractérisent des habitats à concentration saline variable. Chez les mollusques, les tests très nombreux ne se rapportent qu'à deux espèces : *Cerastoderma glaucum* (Bruguère) et *Hydrobia* sp. dans la partie inférieure de la coupe. Puis *C. glaucum* diminue progressivement en nombre vers le haut, remplacé par *Abra ovata* (Philippi). Quant aux Ostracodes, assez peu nombreux, ils sont représentés essentiellement par l'espèce *Cypri-*

*deis littoralis* Brady et constituent avec les faunules précitées, une association typique des milieux margino-littoraux, où les conditions de vie sont instables et difficiles pour la majorité des organismes. Cela explique ainsi la sélection spécifique que l'on y observe généralement.

Toutes ces espèces se retrouvent, aujourd'hui, dans les étangs et les lagunes de la bordure du golfe du Lion où, à l'exception peut-être de *Trichoyalus aguayoi*, assez rare ou remplacée par *Protelphidium anglicum* Murray. Elles caractérisent l'assemblage des organismes les plus euryhalins, susceptibles de s'accommoder aux conditions les plus défavorables des milieux stagnants et peu profonds qui ne sont plus franchement thalassoïdes, mais qui restent soumis à des intrusions marines exceptionnelles lors des marées-tempêtes. Ces environnements, tributaires des eaux continentales, ne sont pas non plus des milieux d'eau douce, leur salinité étant extrêmement variable. Un rapprochement avec ce type de milieux actuels est aussi suggéré par la fréquence des tests de Foraminifères (60 individus par cm<sup>3</sup> de sédiment brut) à la base du gisement, très comparable à celle des nombreux biotopes margino-littoraux actuels.

L'examen faunistique exclut donc :

- les milieux d'eau douce étant donné l'absence d'organismes franchement dulçaquicoles. Le seuil des salinités les plus basses ne devait pas être inférieur à 5 g/l qui représente la base de l'intervalle mésohalin.  
- les lagunes à échange permanent avec la mer, comme le suggérait J. Zaouali (1976). En effet les associations biologiques caractérisent davantage un état de stagnation, étape plus avancée que le stade lagunaire qui suppose encore des communications avec le milieu marin. Cette stagnation est fondée particulièrement sur la rareté spécifique et l'absence d'organismes faiblement euryhalins.

Par ailleurs, la raréfaction des *Cerastoderma glaucum*, remplacés en partie par quelques tests d'*Abra ovata* semble témoigner en faveur d'une augmentation de la concentration saline jusqu'à l'assèchement et la disparition complète de l'étang margino-littoral. Cette évolution est probablement liée à un amenuisement des apports en eaux douces. Dans les dépôts sommitaux ne subsistent plus ainsi que quelques rares tests d'*Hydrobia* sp et d'*A. tepida*.

Dans les limons gris à *Melania*, situés sous la croûte gypseuse, on constate pourtant une certaine diminution du gypse (fig. 5), E.G. Gobert (1962, p. 289) signale dans les limons noirâtres, des *Pirenella conica* (mollusque d'eau douce) et des *Syndesmya ovata* = *Abra ovata*.

## 2.1.1.3. DONNEES FLORISTIQUES

## 2.1.1.3.1. Les Charophytes

A la base de la coupe, les oogones de Charophytes foisonnent ; elles sont associées à quelques particules de Zosteracées, monocotylédones marines. A. Lévy et G. Lucas (1971) ont précisé le régime hydrologique et la variation des concentrations salines au cours d'un cycle annuel qu'implique la présence des Charophytes halophytes en milieu margino-littoral. Dans les biotopes actuels, la salinité des eaux au moment de la germination des oogones serait peu élevée, voisine de 10 à 15 g/l, mais ces végétaux au stade adulte peuvent généralement supporter des phases de salure bien plus élevées, voire hyperhalines. Certaines oogones montrent, à l'intérieur, une membrane organique en bon état de conservation. La coexistence des Charophytes et de nombreuses lentilles de gypse millimétriques dans le même sédiment semble, a priori, anormale. Mais, par référence aux milieux actuels (Lévy, 1972), on sait que le gypse peut cristalliser au sein des vases et des argiles, en milieu polyhalin ou dans les intervalles de salinité supérieurs, en donnant de petits cristaux à faces courbes, parfois maclés par entrecroisement de deux éléments cristallins, semblables à ceux que l'on observe dans les argiles à *Cerastoderma* du gisement de l'oued el Akarit. Comme dans les milieux marigno-littoraux du Languedoc, on peut expliquer la mise en place de ce gypse par un processus biochimique au moment du dépôt.

## 2.1.1.3.2. Les Diatomées

Les Diatomées, étudiées par F. Gasse, sont très rares dans la partie inférieure du gisement à *Cerastoderma*. On y observe *Achnantes brevipes* et *Cyclotella striata* qui sont des espèces d'eaux euryhalines, capables de supporter de fortes variations de pression osmotique. Elles sont fréquentes sur les marges littorales et dans les milieux salés continentaux. Au contraire, *Stephanodiscus astraea* est une espèce planctonique d'eau douce. Ce mélange d'espèces rappelle les conclusions obtenues sur la faune, mais on ne peut exclure un remaniement étant donné la grande pauvreté de l'échantillon et le degré de corrosion des frustules.

## 2.1.1.3.3. Les pollens

La flore reconstituée par J. Cohen au niveau du gisement à *Cerastoderma* n'est pas très différente de celle des limons noirs du Pléistocène supérieur : 63 % de Chénopodiacées, 15 % de composées, 5 % d'Armoises. On remarque pourtant un léger accroissement de la proportion des arbres (10 %).

2.1.2. Le gisement à *Abra*, à 1 km en amont des ponts, sur la rive nord (coupe 10)

En remontant l'oued el Akarit, on trouve des vestiges de ce niveau hydromorphe en plusieurs points de la rive nord (fig. 4) : à 10-12 m d'altitude (gisement à

*Cerastoderma*), à 14-15 m, puis à près de 17-18 m juste à 1 km à l'amont des ponts. Là, des argiles limoneuses grises reposant sur les dépôts à galets de la discordance, renferment quelques Hydrobies et *Abra ovata* ainsi que des lamelles de silex, juste sous la croûte gypseuse.

On retrouve encore ce niveau hydromorphe, très caractéristique, à plus de 20 m d'altitude, à la coupe 11. Il s'agit d'un dépôt de sables fins, en lits alternativement noirs et clairs, devenant plus argileux et gris, puis de plus en plus riche en gypse sur 0,8 à 1 m d'épaisseur. Le cortège des minéraux argileux indique le même contraste avec la formation pléistocène sous-jacente dite de l'oued el Akarit :

	Kaolinite	Smectite	Attapulгите
a) Formation de l'O. el Akarit (grès argileux gris)	5 %	25 %	40 %
b) Formation de Demna			
- sables fins lités	15 %	50 %	35 %
- sables argileux gris	20 %	50 %	30 %
- sables plus gypseux	20 %	40 %	40 %

La formation de Demna, représentée par quelques niveaux hydromorphes est nettement plus riche en smectites. Ici, les proportions importantes d'attapulгите pourraient confirmer l'hypothèse d'une néoformation des argiles.

## 2.1.2.1. DONNEES FAUNISTIQUES

Parmi les mollusques, *Abra ovata* (Philippi) est, de loin, l'espèce la plus fréquente, suivie par *Hydrobia* sp., bien représentée et, de très loin, par *Cerastoderma glaucum* (Bruguière), dont les valves sont parfois encore accolées. Sur le plan numérique, les *Hydrobia* sp. sont environ trois fois moins nombreux que dans l'autre séquence à *Abra ovata* du gisement précédent à *Cerastoderma glaucum* en aval des ponts. D'autres variations notables affectent également la microfaune. Parmi les foraminifères, *Ammonia tepida* reste la forme dominante avec une fréquence environ huit fois plus grande que dans le gisement à *Cerastoderma*, puisqu'on y dénombre 510 tests par cm<sup>3</sup> de sédiment brut contre 60, soit huit fois plus. Aucun test d'*Elphidium gunteri* n'a été observé, mais *Trichoyalus aguayoi* est représentée par quelques rares spécimens. De plus, la présence d'un très petit nombre de tests juvéniles de Miliolidae, indéterminables, semble révélatrice d'un habitat caractérisé par un seuil de concentration saline plus élevé que dans le gisement à *Cerastoderma*. Les Ostracodes, beaucoup plus rares que les Foraminifères, ne sont représentés que par trois espèces : *Cyprideis littoralis* (Brady), forme la plus typique des milieux margino-littoraux, mais aussi *Loxochonca elliptica* Brady qui consti-

tuent avec les Foraminifères et les Mollusques, une association écologique très semblable à celle que l'on observe actuellement dans les étangs côtiers du golfe du Lion.

Si l'on tient compte du pullulement numérique, les Foraminifères montrent une teneur du même ordre de grandeur que celle de quelques échantillons sablo-vaseux des étangs actuels situés en bordure du golfe du Lion : Ingril, Vaccarès, Estomac... Ce pullulement numérique, associé à la raréfaction spécifique des organismes, à l'apparition de formes indicatrices d'influence plus thalassoïdes (Miliolidae), à la quasi-disparition des Charophytes et à l'existence de cristaux de gypse intraformationnels, suggère que ce milieu était de type poïkilohalin, moins alimenté en eau douce que celui du gisement à *Cerastoderma*.

Vers le haut de la coupe, les faunules d'origine thalassoïde se raréfient alors que les tests d'*Helicidae* et de rares oogones de Charophytes apparaissent, indiquant des influences plus continentales. Cette disparition des dépôts hydromorphes correspond au passage à la croûte gypseuse sommitale.

#### 2.1.2.2. DONNEES FLORISTIQUES

Deux niveaux successifs de la coupe 10 se sont révélés relativement riches en Diatomées. Les frustules sont très fragmentés (brisés par action mécanique : vagues, courants, ?) mais peu corrodés (pas de dissolution chimique). La flore des deux échantillons est très voisine et reflète les mêmes conditions de vie. A l'exception de très rares *Chaetoceros*, représentés seulement ici à l'état de kystes, formes de résistance à des conditions défavorables, toutes les espèces rencontrées vivent actuellement sur les marges littorales. Elles sont très banales en bordure des côtes, mais la grande majorité est également connue dans les milieux salés continentaux. Certaines ne semblent se rencontrer que dans les milieux de salinité stable, voisine de celle de l'eau de mer (espèces euhalobes et sténohalobes). Telles sont *Synedra crystallina*, *Surirella fastuosa* et var., *Diploneis bombus*, *Mastogloria lanceolata*... D'autres sont euryhalobes et supportent des fluctuations de pression osmotique et des concentrations ioniques pouvant s'abaisser en dessous de celle de l'eau de mer. C'est le cas de *Rhopalodia gibberula*, *Nitzschia punctata*, *Navicula digito-radiata*, *Nitzschia hungarica*..., très communes dans les salines continentales. Il faut noter que certaines espèces, bien que couramment considérées comme «marines», ont déjà été rencontrées dans des milieux continentaux : *Diploneis campylodiscus* au lac Afrera ; *Nitzschia granulata*, *Synedra tabulata* dans des sources salées de l'Afar central par exemple (Gasse, 1975).

L'association évoque donc un milieu de très faible profondeur, de salinité égale ou légèrement inférieure

à celle de l'eau de mer. L'absence totale de Diatomées de type océanique fait davantage penser à une saline côtière confinée qu'à un milieu littoral marin, ouvert sur la pleine mer. Aucune Diatomée d'eau réellement douce n'a été rencontrée.

#### 2.1.3. Des datations radiométriques concordantes

Cet épisode hydromorphe, de couleur grise, est facile à reconnaître tout le long de l'oued el Akarit. Il contient presque toujours des Mollusques, utilisables pour les datations au  $^{14}\text{C}$  (Fontes et al, 1982) :

- à 2,1 km à l'aval des ponts et à 8 m d'altitude : 8635  $\pm$  260 BP (Page, 1972),
- au gisement à *Cerastoderma*, sur la rive nord, de bas en haut : 8700  $\pm$  200 BP, (Fontes), 8415  $\pm$  180 BP (Page, 1972) et 8060  $\pm$  160 BP (Fontes) et sur la rive sud vers 15 m d'altitude : 8500  $\pm$  150 BP (Fontes) et 8235  $\pm$  180 BP (Page, 1972),
- à 300 m en amont des ponts et à 20 m d'altitude : 9185 BP  $\pm$  210 BP (Page, 1972), en bordure de la rive nord,
- enfin, à 1 km en amont des ponts et à plus de 20 m d'altitude, dans le gisement à *Abra ovata* : 7385  $\pm$  240 BP (Fontes).

Toutes ces datations indiquent un âge holocène inférieur indiscutable. Elles ont été multipliées à cause du caractère insolite d'une transgression marine aussi précoce et pour des dépôts hydromorphes s'élevant jusqu'à plus de 20 mètres au-dessus du niveau marin actuel, avec une pente d'environ 5 %...

#### 2.2. Essai d'interprétation

Les travaux récents sur la Mer Pélagienne ont confirmé l'existence d'une transgression rapide à partir de 10.000 BP, qui aurait dépassé le rivage actuel jusqu'à + 2 m vers 6000 BP (Fontes et Perthuisot, 1971). Mais une transgression au-delà de la cote actuelle dès 8000 BP n'a jamais été signalée et, de toute façon, les altitudes actuelles des dépôts hydromorphes de l'oued el Akarit impliqueraient un soulèvement postérieur de 1 à 2,5 mm par an...

Il y a cependant une grande convergence entre les arguments tirés de la faune et de la flore pour confirmer que ces milieux hydromorphes devaient avoir une composition saline proche de celle de la mer, mais soumise à de très fortes fluctuations saisonnières, probablement dues à des apports d'eaux continentales par l'oued el Akarit, en hiver. Les pollens confirment que le climat devait être de type semi-aride. Il paraît hors de doute que l'influence des sources ne peut expliquer les caractères de ces paléomilieux. En effet, leur débit (0,6 à 0,8 m<sup>3</sup>/sec.), ni même leur salinité (3800 ppm/l) (Page, 1972) ne peut rendre compte de la salinité élevée de type océanique. En effet leur écoulement, concentré aujourd'hui dans

une gorge très étroite, peut paraître important, mais cette entaille n'existait pas à 8000 BP et leur influence était bien plus diffuse sur une côte plane.

### 2.3. Accumulation généralisée de gypse puis de loess

#### 2.3.1. Au niveau du gisement à *Cerastoderma* (coupe 4)

Au-dessus des limons noirs à *Melania*, une croûte gypseuse vient interrompre brusquement la série hydromorphe. Epaisse de 20-25 cm, cette croûte est plus ou moins cimentée ; elle est souvent litée vers sa base, avec localement, présence de roses des sables. Là où le ciment est absent, le gypse pulvérulent est sous la forme de fins cristaux homogènes, avec quelques rares grains de quartz. Juste en amont (site 5 : le site C des fouilles de E.G. Gobert), la croûte gypseuse, de 0,8 à 1 m d'épaisseur, repose sur un niveau gris ou noir, déjà très riche en gypse, mais contenant beaucoup de matière organique et des mollusques. Ce «sol noir» renferme des lamelles abondantes d'âge précapsien supérieur (Gobert, 1962, p. 292), en place avec des pierres brûlées de foyer. Les fouilles avaient permis de trouver une molaire d'Equidé, des coquilles de *Melanopsis* et de *Melania*, mollusques d'eau douce et tiède et de grandes coquilles de *Leucochroa candidissima*, espèce qui vit actuellement dans des milieux plus humides, comme ceux de la région du cap Bon. L'étude des pollens par J. Cohen a donné le spectre le plus riche en arbres (17 %), accompagnés d'un très grand nombre de *Chénopodiacées* (64 %, autant qu'à la base du gisement à *Cerastoderma* et 12 % de composées). Ce bref épisode de peuplement humain et de conditions apparemment un peu plus humides a pu être daté sur coquilles par J.C. Fontes et al (1982) : 5995 ± 500 BP sur le site des fouilles et 6700 ± 600 BP un peu en aval. Ces datations sont en bon accord avec celle de la cendrière capsienne de Chebket Ouknina, près de la sebkhet en Noual, à 30 m environ au N.W., qui renferme aussi *Leucochroa candidissima* et *Helix melanostoma* Drapanaud, deux Mollusques continentaux qui vivent dans les régions plus humides du nord de la Tunisie. Elle a été datée de 6750 ± 130 BP (Ballais, 1972, p. 190-197). Mais autour de la sebkhet en Noual, les cendrières capsiennes ne sont pas systématiquement surmontées par une croûte gypseuse généralisée, comme à l'oued el Akarit.

Dans tout le secteur du gisement à *Cerastoderma*, la croûte gypseuse est recouverte par un épandage de cailloutis allogènes, renfermant des galets de calcaire créacé de 2 à 10 cm de diamètre et des fragments d'œufs d'autruche. A 500 m à l'aval de ce gisement, ces cailloutis sont interstratifiés entre la croûte de gypse et une accumulation de limons d'origine éolienne dans lesquels on observe la succession suivante :

- un mètre de loess très caractéristiques, très homogènes, de couleur jaune très clair,
- puis un paléosol à structure grumeleuse, parcourue de pseudo-mycélium de gypse avec de très nombreuses traces de bioturbation (terriers, traces de racines), des *Helix* et des ébauches de nodules,
- au-dessus, les loess pulvérulents, à fins litages alternent avec des ébauches de sols : limons compactés, brunifiés, à débit polyhédrique, traces de terriers et *Helix*,
- enfin la coupe se termine par des loess jaunes très clairs, sans modification visible et d'épaisseur variable.

L'étude de laboratoire montre un changement net par rapport aux dépôts hydromorphes (fig. 5) :

- le gypse encore abondant dans les loess inférieurs diminue très nettement alors que le quartz (et les feldspath parfois) réapparaissent, mais ici sous la forme de poussières éoliennes. Le tri du matériel est très bon (échantillons n° 18 et 19). Les quartz sont émoussés mats dans leur grande majorité (60 à 75 %). La granulométrie montre qu'ici, comme dans les Matmata, les loess des déserts chauds contiennent un certain pourcentage de sables fins (Coudé-Gausson et al, 1982),
- le cortège des minéraux argileux est plus varié que dans les dépôts inférieurs. L'attapulgite qui n'était pas représentée jusque là, devient un constituant parfois notable, aux côtés des smectites et des illites.

Ces limons contiennent des *Helix* : *H. constantinae* (Gobert, p. 291, 1962). Dans le paléosol, sur 30 coquilles déterminées, on compte : 10 *Helicella*, 18 *Otalla*, 1 *Helix melanostoma* et 1 *Rumina decollata*, qui semblent indiquer des conditions proches de l'Actuel. L'analyse pollinique (J. Cohen) indique une très faible proportion d'arbres (4 %) et des valeurs identiques pour les *Chénopodiacées* (45 %) et les Composées (45 %), avec moins de 2 % d'Armoises. Ce paléosol a été daté par J.C. Fontes et al (1982), sur coquilles de 3680 ± 160 BP.

#### 2.3.2. Au niveau des coupes de l'aval des ponts

##### 2.3.2.1. L'ACCUMULATION DE GYPSE

A l'embouchure, sur la rive nord (coupe 1), la croûte gypseuse, surmontée de 0,5 à 2,5 m de limons, est tranchée par un talus. Dans la coupe de ce talus, on remarque à la base de la croûte, formée de poussière de gypse concrétionnée, une alternance de fins litages sableux et organiques reposant eux-mêmes sur une argile grise. Les litages organiques correspondent à des feuillettes algaires de nature stromatolithique, établis dans le domaine supratidal, hors de portée des marées habituelles, mais susceptibles d'être inondés par les marées-tempêtes exceptionnelles. Entre les cristaux microgrenus et gypseux, on observe quelques

Foraminifères (*Trichoyalus aguayoi* et *Ammonia tepida*) mais pas d'Ostracodes ou de Mollusques. Ces dépôts laminés stromatolithiques, épais de 50 cm, pourraient s'interpréter comme une schorre, situé à 1-1,5 mètre plus haut que le niveau actuel et directement fossilisé par la croûte de gypse.

Sur la rive sud (coupe 2), ces dépôts laminés recouvrent en discordance les argiles noires à *Melania* ou à gypse décrites ci-dessus. Un peu en amont, ils remplissent un chenal ravinant des sables gypseux jaunâtres et parfois passent latéralement à ces mêmes sables. Les fins litages de ces dépôts, très réguliers sur 1 à près de 2,5 m, ressemblent à des varves grossières, en lits clairs (cristaux de gypse) et sombres (matière organique, argile). Ils suggèrent l'existence d'une ancienne *sebkha* à inondation saisonnière, à 3-4 m au-dessus du niveau marin actuel. Cette *sebkha* était probablement un lieu favorable à la déflation éolienne qui a aspergé tout le secteur environnant de poussières de gypse, qui, en s'accumulant a donné naissance à la croûte gypseuse. Celle-ci se placerait donc lors d'un assèchement du climat et d'une régression marine.

#### 2.3.2.2. LE DEPOT DES LIMONS

Les limons beiges reposent ici directement sur la croûte gypseuse, sans intercalation de cailloutis alloènes, restés sans doute plus en amont. Ces limons, d'abord riches en gypse, deviennent bruns, plus argileux au niveau d'un paléosol, qui contient des concrétions racinaires et des coquilles. Une étude malacologique, effectuée sur trois lots de coquilles, indique des conditions assez proches de l'Actuel : nette prédominance des *Otalla* et des rares tests de *Trochoidea pyramidata* (?), *Helix melanostoma*, *Leucochroa candidissima*, *Hydrobia* et *Rumina decollata*. Cette légère pédogénèse a été datée sur coquilles (Fontes et al. 1982) de  $3100 \pm 200$  BP, en bon accord avec la datation de  $3680 \pm 160$  BP obtenue près du gisement à *Cerastoderma*. Les limons supérieurs sont de nouveau jaunâtres et peu consolidés. Si l'origine des poussières de gypse ne pose guère de problème, celle de ces limons est plus problématique puisque sur l'estran actuel, on observe surtout un transit de pseudo-sables gypseux. Ces limons comblent toutes les irrégularités de la surface ondulée de la croûte gypseuse, ce qui explique l'extrême régularité du plan incliné de la surface topographique actuelle.

#### 2.3.3. Au niveau des coupes de l'amont des ponts

Au niveau des ponts sur la rive sud (coupe 8), la croûte gypseuse se développe en dalle compacte aux dépens de 1 à 2 m de gypse «farineux». On observe, à sa base, des micro-roses des sables et de fins litages. Sur la rive nord (coupe 7), le gypse contient de petites poches de sables ou de graviers, des micro-coquilles et des traces verticales de racines. Vers le haut sur 50

cm, on constate le passage de pseudo sables gypseux à *Melania tuberculata* à un limon sableux brun foncé à *Helix* et quelques *Ferusaquia eremiphyla*, sur 2 m environ. L'épisode des limons éoliens d'aval est donc présent ici aussi. Puis le sable gypseux réapparaît en alternance avec des lits plus riches en matière organique, puis en sables brun-orangé. Vers l'amont, la croûte gypseuse est toujours présente dans les coupes de l'oued tandis que les limons, érodés par le ruissellement ou accumulés en buttes à jujubiers par la déflation consécutive à la mise en culture, sont plus irrégulièrement répartis.

#### 2.4. Un creusement très rapide au cours des 2 ou 3 derniers millénaires

Le creusement de cette entaille profonde de 8 à 10 m sur 5 km se situe à l'aval d'une vallée très évasée qui remonte presque imperceptiblement (oued Telman) jusqu'à un léger seuil qui la sépare du chott Fedjaj à 15 km de la côte. Le bassin versant a une superficie très faible de 76 km<sup>2</sup>, mais l'érosion verticale est très rapide dans ces terrains meubles. W.D. Page a observé, lors de la crue exceptionnelle de 1969 (environ 4000 fois le débit moyen annuel) une migration des ruptures de pente vers l'amont, de 220 et 150 m chacune. La puissance de transport paraît aussi très importante puisque les alluvions actuelles n'ont que quelques décimètres d'épaisseur et comportent de gros galets.

Or, avant le dépôt des loess, vers 3600 BP, l'écoulement, marqué par les épandages de graviers alloènes, divaguait sur une surface inclinée. Les étapes du creusement sont jalonnées par deux terrasses emboîtées à l'amont des ponts :

- une terrasse supérieure comprend 4-5 m de galets, puis de sables (contenant un débris de poterie), puis 1 à 2 m de limons alluviaux,
- une terrasse inférieure, très en amont, sablo-limoneuse grise, renferme des ossements qui n'ont pu être datés.

Pourtant, à l'aval des ponts, on ne rencontre qu'une terrasse à 4,5 - 6 m d'altitude relative. Elle est couverte de limons et légèrement encroûtée par du gypse peu consolidé. Elle a été datée par W.D. Page sur coquilles de  $1470 \pm 190$  ans BP et comparée à la terrasse «historique» décrite par C. Vita-Finzi (1976) sur le pourtour de la Méditerranée. Son origine est probablement anthropique (fin de l'époque romaine ?).

A environ 1 km en amont des ponts, la terrasse supérieure repose localement sur une croûte gypseuse et un paléosol noir ou gris, tandis qu'elle est surmontée par des limons épais. Elle se trouve dans une position stratigraphique comparable à celle des gravillons alloènes dans les coupes d'aval (fig. 4). On peut

alors émettre l'hypothèse que la vallée primitive, déjà incisée à l'amont des ponts, débouchait, à l'aval, sur un épandage de gravillons en pente douce vers la mer, à environ 3000 4000 BP. Puis l'entaille s'est généralisée vers l'aval et la seconde terrasse est présente sur la totalité de la vallée.

L'instabilité géomorphologique de ce secteur est également sensible à l'embouchure où les croûtes gypseuses et les dépôts limoneux cohérents sont tranchés par une «falaise» morte de 1,5 à 2 m parfois, bien visible au nord et au sud de l'embouchure (fig. 1 et 2). Ce talus, érodé jadis par la mer, semble inactuel puisqu'une steppe de buissons halophytes s'est installée jusqu'au rivage actuel. La côte actuelle est d'ailleurs soulignée par un liseré de dunes gypseuses et une encoche de quelques décimètres due à l'érosion des tempêtes. Cette falaise morte pourrait être un témoin de ce niveau à + 1 m que R. Paskoff et P. Sanlaville (1979) signalent en d'autres sites de la côte tunisienne.

#### CONCLUSION : L'INTERET CONSIDERABLE DES COUPES DE L'OUED EL AKARIT

Le plan incliné que R. Coque (1962) avait assimilé à un «glacis 2» est le résultat d'une succession de deux «cycles» sédimentation/érosion assez comparables :

Le premier débute par des *dépôts hydromorphes* probablement alimentés par les sources artésiennes dans un environnement steppique, mais avec une faune de gros Mammifères, donc sous un climat relativement humide en liaison peut-être avec le pluvial de 27000 BP mis en évidence par les pollens (carotte K 19) et avec une transgression marine dans le golfe de Gabès. Puis la «formation de l'oued el Akarit» évolue vers une *sédimentation gypseuse* (dalle et sables), peut-être en rapport avec la régression dès 27000 BP et un assèchement relatif du climat. Enfin, toute la formation est entaillée profondément, vers l'aval, comme en témoigne la surface de ravinement. Cette entaille peut, logiquement, être mise en parallèle avec la régression du Würm tardif autour de 18-15000 BP.

Le second commence aussi par des dépôts hydromorphes entre 9000 et 7500 BP environ que l'on peut observer presque en continu : ils s'élèvent de 0 - 2 m à plus de 20 m en 4 km. Les analyses de faunes et de flores aquatiques indiquent la proximité d'un rivage marin, dans un milieu de salinité très variable, sans qu'on puisse affirmer réellement qu'il s'agisse du zéro marin. A la fin de cet épisode, le climat est temporairement plus humide (la plus forte proportion d'arbres enregistrée dans toutes les analyses polliniques) vers 6500 BP. Brusquement un régime de *sebkha* s'installe à l'aval et toute la région se couvre d'une *croûte gypseuse* très uniforme, d'origine

éolienne, mais indicatrice aussi d'un assèchement du climat : W.D. Page (1972) a montré qu'en Tunisie, comme au Nevada, les croûtes gypseuses étaient liées à des précipitations de 100 mm par an. Ce dépôt de gypse était achevé (dépôts de loess) lorsqu'intervint la dernière phrase : une *entaille très rapide* (3 millénaires), mais cette fois en relation avec un niveau marin interglaciaire élevé.

Des arguments convergents font penser à une instabilité tectonique de cette région. Pour le Pléistocène supérieur, ils sont trop rares encore dans le site de l'oued el Akarit, mais observés autour du golfe de Gabès (Burollet, 1978 ; Paskoff et Sanlaville, 1981 ; Delteil et Lamboye, 1979). Pour l'Holocène, on constate ici à la fois une transgression «précoce» par rapport à la remontée générale du niveau marin et ensuite un creusement très rapide alors que le niveau marin reste haut. Ce «déphasage» s'expliquerait assez bien par un soulèvement récent et rapide de la région de l'oued el Akarit. Mais il ne peut s'agir que d'une tectonique locale. On sait en effet, que les plages thyrréniennes à Strombes semblent affectées par une subsidence sous le niveau marin actuel aussi bien au nord de Sfax qu'à l'Est de Gabès (Gobert, 1962, - Coque, 1962 - Paskoff et Sanlaville, 1979). Or, dans le secteur de l'oued el Akarit, R. Coque (1962, p. 70) situe «au coin N.E. du Fedjaj, un nœud tectonique où la structure présente une réelle complexité». Là en effet, l'axe du dôme du Fedjaj, qui appartient au domaine saharien, se rapproche de l'axe atlasique de Zemlet el Beidi. Au niveau de l'oued el Akarit, ces deux axes ne sont plus distants que de 10 km (carte structurale de Coque, 1962). L'examen des photosatellites renforce cette hypothèse : un accident récent longe l'oued el Akarit et recoupe, vers l'ouest, les chaînons plissés, comme le montre la fig. 1.

Une étude précise et pluridisciplinaire de l'oued el Akarit est donc susceptible de remettre en cause certaines conclusions pourtant largement admises sur l'évolution géomorphologique et sur la stabilité tectonique de ce secteur du seuil d'Oudref.

#### REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier le Directeur de la Recherche au Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche Scientifique de Tunisie pour nous avoir autorisé à effectuer une mission de terrain dans le Sud-Tunisien, en mars-avril 1979. Nous remercions aussi très sincèrement Monsieur A.J. Williams, professeur à l'Université de Macquarie (Australie) et J.C. Fontes, professeur à l'Université de Paris-Sud qui ont participé aux discussions sur le terrain, ainsi que Monsieur Belil, assistant à l'Université de Tunis, qui s'était joint à notre équipe pour s'initier aux recherches en paléoclimatologie. Enfin nous exprimons nos vifs remerciements à J.C. Fontes pour nous

avoir permis d'utiliser les datations  $^{14}\text{C}$ , à F. Gasse, Maître-assistante à l'École Normale Supérieure de Fontenay, pour les déterminations de Diatomées et à J. Cohen, palynologue au LA 141, pour les analyses polliniques.

#### BIBLIOGRAPHIE

- Allchin B. et Goudie A. (1978) - The environmental history of the near and middle-east since the last Ice-Age. Brice W.C. Edit. *Acad. Press. London*. «Miliolites deposits», p. 312-313.
- Ballais J.L. (1972) - La dépression de la sebkhet en Noual, étude géomorphologique. *Thèse 3<sup>e</sup> cycle, Paris I*, 271 p.
- Blanc-Vernet L., Brun A., Morzadec-Kerfourn M.T. et Muller C. (1979) - Evolution d'après les critères micropaléontologiques. In *La Mer Pélagienne*, n° spécial *Géol. Méditer.*, 6, 1, p. 290-296.
- Brun A. (1979) - Recherches palynologiques sur les sédiments marins du golfe de Gabès. *Rev. Géol. Méditer.*, 4, 1, p. 247-264.
- Bucquoy E., Dautzenberg P., Dollfus G. (1882-1898) - Les mollusques marins du Roussillon. *Baillière J.B. Editeur*. 291 p.
- Burollet P.F. (1956) - Contribution à l'étude stratigraphique de la Tunisie centrale. *Ann. Mines et Géol. Tunis.*, 18, 345 p.
- Burollet P.F. (1978) - Mouvements quaternaires et récents aux îles Kerkennah (Tunisie orientale). *C.R. Acad. Sc. Paris*, t. 286, p. 1133-1135.
- Conrad G. (1969) - L'évolution continentale post-hercynienne du Sahara algérien. *C.N.R.S. Centre Rech. Zones Arides*, 10, 527 p.
- Coque R. (1962) - La Tunisie Présaharienne, étude géomorphologique. Armand Colin Ed. 476 p.
- Delteil J. et Lamboy M. (1979) - Alternance de niveaux continentaux et marins dans le Thyrrénien des îles Kerkennah (Tunisie) ; éléments de datation néotectonique. *C.R. Acad. Sc. Tunis*, 289, p. 883-886.
- Fontes J.C. Coque R. et Mamou A. (1982) - Paléohydrologie de l'oued el Akarit (Sud-Tunisien) au Pléistocène supérieur et à l'Holocène (à paraître).
- Fontes J.C. et Perthuisot J.P. (1971) - Faciès minéralogiques et isotopiques des carbonates de la sebkha el Melah (Zarzis, Tunisie) : les variations du niveau de la Méditerranée orientale depuis 40.000 ans. *Rev. Géog. Phys. et Géol. Dyn.* 13, 4, p. 299-314.
- Gasse F. (1975) - L'évolution des lacs de l'Afar central du Plio-Pléistocène à l'Actuel. Reconstitution des paléomilieux lacustres à partir de l'étude des Diatomées. *Thèse Doc. Etat, Paris*, 383 p., 3 tomes.
- Gobert E. (1962) - La préhistoire de la zone littorale de la Tunisie. *Quaternaria*, p. 271-307.
- Gobert E. et Howe B. (1952) - L'Ibéro-maurusien de l'oued el Akarit (Tunisie). *Actes Cong. Panaf. Préh. Alger*, p. 575-594.
- Guilcher A. (1965) - Précis d'hydrologie marine et continentale. *Masson, Paris*, p. 258-259, 389 p.
- Lévy A. (1970) - Contribution à l'étude des milieux margino-littoraux. *Thèse Sc. Nat. Paris*, 450 p.
- Lévy A. (1971) - Eaux saumâtres et milieux margino-littoraux. *Rev. Géog. Phys. Géol. Dyn.* 13, 3, p. 269-278.
- Lévy A. (1972) - Données préliminaires sur la formation de gypse dans les milieux margino-littoraux de la bordure du golfe du Lion. *C.R. Acad. Sc. Paris*, t. 275, p. 2579-2582.
- Lévy A. (1982 a) - Sur la survie de certains foraminifères dans les eaux continentales et sur ses conséquences. *Mém. Soc. Géol.* n° 144, p. 161-171.
- Lévy A. (1982 b) - Environnements margino-littoraux actuels et anciens. *Mém. Univ. Dijon, livre jubilaire du Professeur Lucas G.* (à paraître).
- Lévy A. et Lucas G. (1971) - Remarques sur le rôle des Charophytes dans les milieux margino-littoraux. *C.R. Acad. Sc. Paris*, t. 272, p. 2527-2530.
- Molle H.G. et Brosche K.U. (1976) - Morphologische und klimageschichtliche Untersuchungen im südöstlichen Vorland des Dj. Chambi und des Dj. Mrhila in Zentraltunesien. *Die Erde*, 2-3, p. 180-227.
- Page W.D. (1972) - The geological setting of the archaeological site at oued el Akarit and the paleoclimatic significance of gypsum soils (S-Tunisia) *Thèse Doc. Univ. of Colorado*, 111 p.

- Paskoff R. et Sanlaville P. (1979) - Sur l'origine de la formation Tlèt et sa place dans la stratigraphie du Quaternaire récent de la région de Jerba-Zarzis (Sud-Tunisien). *C.R. Acad. Sc Paris*. t. 287, p. 1265-1268.
- Paskoff R. et Sanlaville P. (1981) - Thyrranian deposits and neotectonics at Monastir (Tunisia). *Z.f. Geom.*, 40, p. 183-192.
- Rognon P. (1980) - Une extension des déserts (Sahara et Moyen Orient) au cours du Tardiglaciaire (18000-10000 ans). *Rev. Géol. Dyn. et Géog. Phys.* 22, 4-5, p. 313-328.
- Van Campo M. et Coqué R. (1960) - Palynologie et géomorphologie dans le Sud-Tunisien. *Pollen et spores* II, 2, p. 275-284.
- Vita-Finzi C. (1976) - Diachronism in Old World alluvial sequences. *Nature*, 263, 5574, p. 218-219.
- Zaouali-Laidin J. (1967) - Esquisse Paléocéologique d'un gisement de *Cardium edule* Linné. *Notes Surv. Géol.* 23, Tunis, 74 p.
- Zaouali J. (1976) - Contribution à l'étude de la macrofaune quaternaire de l'oued el Akarit (Sud-Tunisien). *Haliotis*, 6, p. 233-239.
- Zaouali J. et Lévy A. (1981) - Evolution spatio-temporelle de la microfaune et de la macrofaune dans la lagune de Bizerte (Tunisie septentrionale). *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 27, 4, 1981.