



**HAL**  
open science

# Dynamiques environnementales et occupation du sol dans les Aurès pendant la période antique

Jean-Louis Ballais

► **To cite this version:**

Jean-Louis Ballais. Dynamiques environnementales et occupation du sol dans les Aurès pendant la période antique. AOURAS, 2004, 2, pp.154-168. hal-01570122

**HAL Id: hal-01570122**

**<https://amu.hal.science/hal-01570122>**

Submitted on 28 Jul 2017

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

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

# AOURAS

Société d'études et de recherches  
sur l'Aurès antique



N°2

REVUE ANNUELLE

Paris, décembre 2004





# Dynamiques environnementales et occupation du sol dans les Aurès pendant la période antique

par Jean-Louis Ballais

## Résumé :

Au cours de l'Holocène supérieur préhistorique (3 700 B. P.-2 400 B. P.) apparaît la tendance à l'aridification caractéristique de l'ensemble de l'Holocène supérieur.

L'Holocène supérieur historique se caractérise par l'accumulation des très basses terrasses alluviales qui atteint son maximum entre 1 850 B. P. ? et 1 300 B. P., postérieurement à l'extension maximum de la colonisation romaine. Puis cette terrasse est entaillée.

Mots-clés : fluctuations climatiques, colonisation romaine.

Le resserrement de la zonation et de l'étagement bioclimatiques, depuis l'étage subhumide des sommets du massif aurasien jusqu'à l'étage saharien des Grands Chotts (au-dessous de 0 m) (fig. 1 et 2) a permis aux nuances de la morphogenèse de s'exprimer de façon particulièrement claire (J.-L. BALLAIS, 1984), surtout à l'Holocène inférieur et lors de l'optimum climatique, mais aussi lors des variations climatiques plus fines et des variations des modalités de l'occupation du sol de l'Holocène supérieur qui nous intéressent ici.

On peut diviser l'Holocène de la marge aride du domaine méditerranéen au Maghreb, en général, et dans les Aurès en particulier, en quatre périodes : l'Holocène inférieur, l'Holocène moyen, l'Holocène supérieur préhistorique et l'Holocène supérieur historique.

Après l'optimum de l'Holocène inférieur et moyen, le climat tend à s'aridifier jusqu'au niveau actuel, probablement atteint, pour l'essentiel, au début de la période historique.

## I. L'Holocène supérieur préhistorique

### 1. UN ASSÈCHEMENT PROGRESSIF

Cette période reste très mal connue et des incertitudes chronologiques persistent, pour deux raisons. La première est la rareté des dépôts ou des formes qui viennent s'interposer entre la basse

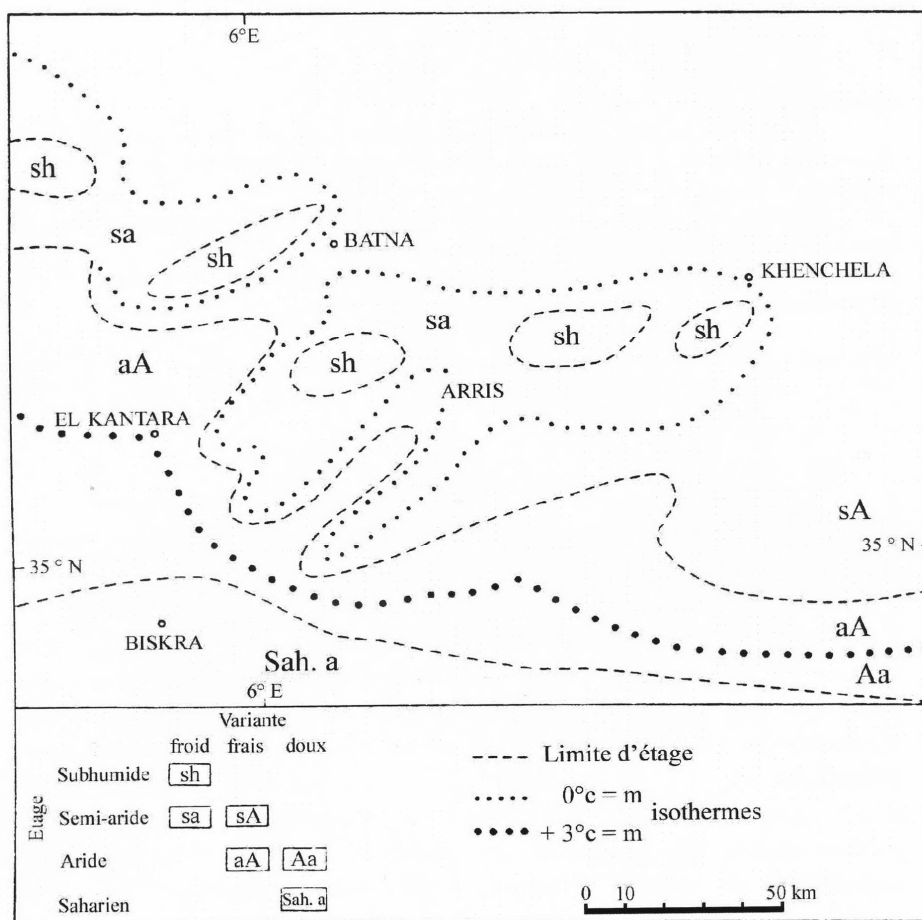


Fig. 2. — Carte des bioclimats des Aurès (J.-L. BALLAIS, 1984).

terrasse holocène préhistorique, ou les sols de l'Holocène moyen, et la très basse terrasse historique principale. La seconde, partiellement liée à la précédente, est l'absence à peu près totale de datations sur cette



DYNAMIQUES ENVIRONNEMENTALES

période, aussi bien datations isotopiques qu'archéologiques, en raison de l'absence du Chalcolithique et de l'âge du Bronze (tableau 1).

Chronologie isotopique (14C B. P.)	Chronologie historique	Morphogenèse	Climat
		Entaille	
		Sables éoliens	Plus sec ?
1 350 +/- 70	Byzantins Vandales	Très basse terrasse	
⋮		Érosion des sols	
1 730 +/- 185	Empire romain	Pédogenèse	
2 270 +/- 80	Royaumes numides	Pédogenèse	Phase humide
2 290 +/- 60	«      «	Alluvions fines	«      «
2 450 +/- 40		Ruissellement diffus	«      «
2 590 +/- 90			
2 660 +/- 45		Éboulis	Phase sèche
2 790 +/- 95		Alluvions grossières	«      «
2 840 +/- 40		Sables éoliens	«      «
⋮			
4 340 +/- 200			Début de l'assèchement
4 670 +/- 130			

Tableau 1 — Évolution morpho-climatique

Au Maghreb aride, le début de l'aridification est traditionnellement placé vers 4 500-4 000 B. P. (J.-L. BALLAIS *et al.*, 1979). Cette attribution chronologique reste valable dans les Aurès où

les dépôts, paléofaunes et paléoflores de la grotte Capéletti permettent de proposer des dates de 4 670 +/- 130 B. P. ou de 4 340 +/- 200 B. P. (C. ROUBET, 1979). Cependant, à quelques 200 km plus à l'est, dans les Némencha, l'Oued Chéria-Mezeraa continue d'accumuler sa basse terrasse (J.-L. BALLAIS, M. T. BENAZZOUZ, 1994).

## 2. UNE PHASE SÈCHE VERS 2 900-2 500 B. P.

Cette phase avait été pressentie aussi bien à l'est des Aurès (Tunisie méridionale) que juste à l'ouest (Ziban) (J.-L. BALLAIS, 1985, 1992) mais, faute de datations, elle restait encore incertaine. Elle vient d'être confirmée tout récemment dans les Ziban (M. T. BENAZZOUZ, 2000). Trois datations ont été obtenues dans des sables éoliens : 2 840 +/- 40 B. P. sur coquille d'œuf d'autruche (Gif-9869) au djebel Sahbana, 2 790 +/- 95 B. P. sur *Helix* au djebel Fozna (Gif-9876) et 2 660 +/- 45 B. P. sur coquille d'œuf d'autruche à Fennd el-Baroud (Gif-9872). L'accumulation de dépôts grossiers en 2 750 +/- 90 B. P. dans le cône d'El-Outaya (G. E. WILLIAMS, 1970) pourrait indiquer que l'aridité n'a pas été continue, mais comme ces dépôts remanient des charbons de bois, des cendres, des os et de la poterie moulée, il est possible que la date obtenue soit celle du site archéologique et non celle de l'accumulation.

Dans les Némencha, très souvent, l'accumulation de la basse terrasse holocène préhistorique (fig. 3) s'interrompt et le dépôt fin majeur accumulé précédemment est entaillé, parfois sur presque toute son épaisseur, par un chenal. Ce chenal est ensuite remblayé par des galets plats et subanguleux qui, au-dessus, viennent tronquer ou recouvrir l'ensemble du dépôt inférieur. Cette entaille existe rarement ailleurs, mais peut cependant être observée sur le piémont septentrional du djebel Metlili. En revanche, le dépôt grossier est observé en de nombreux points, comme dans la terrasse de l'Oued el-Djouf, à 880 m d'altitude (djebel Metlili) où quelques décimètres de galets recouvrent les limons bruns antérieurs. Dans quelques rares cas, par exemple au nord d'El-Kantara, on peut montrer que, comme dans les Némencha, de petits cônes alluviaux viennent s'interstratifier dans ce faciès grossier supérieur mais, le plus souvent, les modalités de passage d'une forme à l'autre et d'une formation à l'autre ne sont pas visibles.

Dans l'étage subhumide froid, vers 2 000 m d'altitude, le manque de coupes et la minceur des formations compliquent

singulièrement les observations. Deux talus d'éboulis fossiles sont susceptibles d'être contemporains de cette période sèche. Sur le versant nord-ouest du djebel Mahmel, on observe, sous l'éboulis actuel, des blocs anguleux de calcaire issus de la corniche supérieure, épars dans une matrice brune sablo-limoneuse. Surtout, sur le versant sud-est du djebel Ahmar Khaddou, au-dessus des éboulis à matrice noire attribués à l'optimum climatique holocène, reposent d'autres

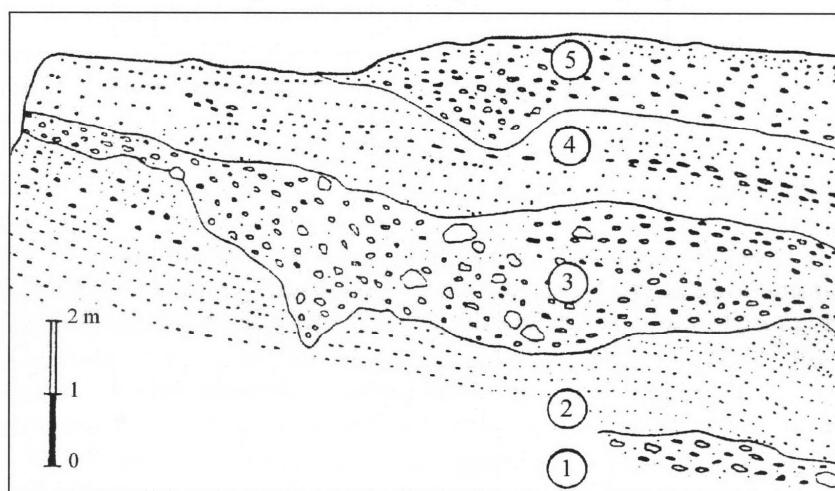


Fig. 3. — Coupe de la basse terrasse holocène de l'oued Chéria-Mezeraa (Némencha) (J.-L. BALLAIS, 1985).

1 : dépôt grossier inférieur ; 2 : dépôt fin majeur ; 3 : dépôt grossier supérieur ; 4 : dépôt fin supérieur (2 270 +/- 70 B. P.) ; 5 : dépôt mixte (1 350 +/- 70 B. P.).

éboulis de même type, mais à matrice limoneuse brune. Au total, l'évolution des hauts versants a été minime ; en particulier, les versants réglés générés pendant les périodes froides pléistocènes ont été peu retouchés.

La mobilisation de sables par le vent dans l'étage saharien indique un nouvel assèchement du climat, mais moins net que lors de la période de 7 500-7 000 B. P. (J.-L. BALLAIS *et al.*, 2003), si l'on en juge par les masses beaucoup plus faibles de sable déplacé. Comme, en altitude, l'efficacité de la fragmentation mécanique ne dépasse pas celle qu'elle avait précédemment, il semble bien que ce soit l'accroissement de la sécheresse qui, provoquant un éclaircissement



de la végétation, facilite l'ablation par les cours d'eau en amont et l'accumulation, modeste le plus souvent, en aval. Ceci surtout si le régime saisonnier des pluies est devenu plus contrasté. Enfin, cet assèchement climatique a pu voir ses effets accélérés, amplifiés, par une déforestation anthropique, dont nous n'avons aucune preuve, mais qui reste possible, compte-tenu de la présence de pasteurs transhumants depuis le Néolithique (C. ROUBET, 1979).

## II. L'Holocène supérieur historique

### 1. L'ÉPISODE HUMIDE DE 2 400-2 200 B. P. ET LES ROYAUMES NUMIDES

Plusieurs observations, appuyées sur des datations au carbone 14, montrent l'accroissement de la circulation des eaux superficielles et même la formation de marécages en Tunisie (H. W. SCHARPENSEEL *et al.*, 1984).

Dans les Ziban, les sables éoliens déposés lors de la phase sèche précédente sont très généralement tronqués par des épandages de galets datés tout récemment 2 450 +/- 40 B. P. (Gif-9474) sur coquille d'œuf d'autruche provenant du versant nord du djebel Foumez-Zgag et 2 290 +/- 60 B. P. (Gif-9871) sur *Helix melanostoma* recueilli dans l'Oued el-Ogla (M.-T. BENZAOUZ, 2000).

Sur les piémonts des Aurès et du Bellezma, les Oueds el-Arab, el-Abiod, Rhasrou et Barika déposent l'essentiel du « limon des palmeraies ». Sur le cône d'El-Outaya, l'Oued Biskra dépose des limons et des argiles datés 2 040 +/- 80 B. P. et qui remanient du charbon de bois, des cendres, des os et de la poterie tournée (G. E. WILLIAMS, 1970). La même incertitude chronologique demeure donc que pour les dépôts antérieurs datés par Williams.

Dans les Aurès et les Némencha, à moyenne altitude, dans l'étage semi-aride, se dépose le faciès fin supérieur de la basse terrasse holocène (fig. 3), un peu plus grossier que le dépôt fin majeur de cette terrasse (J.-L. BALLAIS, 1985, 1992). Ces alluvions fines, épaisses de quelques décimètres, sont organisées en lits continus accumulés par des cours d'eau lents, dans un lit majeur large. La vitesse moyenne d'accumulation varie entre 1,4 et 2,2 mm/an, ce qui est très proche de la vitesse moyenne d'accumulation de l'ensemble de la basse terrasse holocène préhistorique. Sans pouvoir s'appuyer sur des analyses

précises, il est possible que des paléosols aient continué à évoluer dans la partie supérieure de ces dépôts limoneux. Le maximum d'humidité pourrait être atteint avec le développement de sols au sommet de la terrasse de l'Oued Regada, vers 2 590 +/- 90 B. P. et au sommet de la terrasse de l'Oued Chéria-Mezeraa, vers 2 270 +/- 80 B. P. (W. R. FARRAND *et al.*, 1982).

Les quelques grains de pollens extraits de ces dépôts indiquent qu'une forêt a pu coloniser alors les versants (D. LUBELL *et al.*, 1976). Toutes ces caractéristiques sont en cohérence avec un bilan hydrique meilleur que précédemment ou qu'actuellement, spécialement dans les étages aride et saharien. Par comparaison avec l'optimum climatique holocène (J.-L. BALLAIS, 1991a), la dégradation du climat dans l'étage semi-aride se marque par un probable accroissement de l'évaporation estivale à la faveur de températures plus élevées, bien que les hivers restent suffisamment frais pour permettre la croissance de *Cedrus* sur les sommets des Néméncha, vers 1800 m d'altitude. Dans le détail, certaines contradictions des analyses polliniques pourraient s'expliquer, au moins en partie, par les transformations apportées à la végétation « naturelle » par la mise en culture et le défrichement.

C'est alors que se développent les royaumes numides d'Algérie dont l'un des témoignages les plus spectaculaires est le Medracen, tombeau monumental construit sur le piémont septentrional des Aurès.

## 2. UNE PÉRIODE D'INCISION

Aucun dépôt n'a été sûrement identifié au Maghreb oriental entre environ 2 200 B. P. et environ 1 650 BP (soit du III<sup>e</sup> s. av. aux II<sup>e</sup> et III<sup>e</sup> s. ap. J.-C.), mais il existe des indications d'entaille des cours d'eau (J.-L. BALLAIS, 2000). La période s'est donc caractérisée par des cours d'eau capables d'entailler leur lit mineur et de transporter leurs alluvions jusqu'aux niveaux de base. Il n'est possible de mesurer précisément ni l'importance de l'incision, ni le taux annuel d'entaille en l'absence de repères chronologiques. Cependant, on peut rappeler que le taux annuel moyen d'entaille de la basse terrasse holocène préhistorique a été de 1,2 mm/an entre 4 000/3 000 B. P. et 1 700/1 600 B. P. (J.-L. BALLAIS, 1991b). Donc, pendant cette période, les versants fournissaient très peu de matériel colluvial, ce qui indique soit qu'ils étaient bien protégés par une végétation assez

dense, soit que les techniques agricoles utilisées par les populations empêchaient l'érosion des sols.

### 3. L'ACCUMULATION DE LA TRÈS BASSE TERRASSE HISTORIQUE PRINCIPALE ET LA COLONISATION ROMAINE

Les preuves abondent de l'accumulation d'une terrasse alluviale historique largement répandue le long de la plupart des cours d'eau, du nord au sud, et de l'étage subhumide à l'étage saharien supérieur. En revanche, et jusqu'à maintenant, elle n'a pas été identifiée dans l'étage saharien inférieur. Comme la basse terrasse holocène préhistorique, elle s'est développée dans les bassins versants constitués de roches meubles. Les alluvions déposées sont généralement fines (parfois grossières à la base), beiges dans le sud et grises dans le nord. Particulièrement bien développées dans le nord, leur épaisseur varie de 1 m sur les petits cours d'eau à 5 à 6 mètres sur les cours d'eau principaux.

Dans quelques cas : Oued el-Djouf et Oued el-Ksour (880 m), Babar (950 m), Markouna (1 320 m), plaine de Rdam (1 520 m), la nappe alluviale vient se déposer directement sur la nappe alluviale holocène préhistorique. C'est ainsi que, dans les Néméncha, le long de l'Oued Chéria-Mezeraa, elle comble les canaux d'irrigation antiques (fig. 3) et est datée de 1 350 +/- 70 B. P. (W. R. FARRAND *et al.*, 1982). Il s'agit de quelques décimètres de limons caillouteux issus d'une phase généralisée de remaniement de la surface des sites préhistoriques holocènes (capsiens tout particulièrement) et des couvertures de glacis pléistocènes, ainsi que du décapage des sols élaborés pendant la période romaine, tel celui daté de 1 730 +/- 185 B. P.

Des études précises de la sédimentation montrent des variations avec la latitude. Par exemple, dans l'étage aride, des fentes de dessiccation apparaissent dans les lits minces d'argiles de décantation. Ces structures, caractéristiques des oueds (cours d'eau intermittents), disparaissent dans les étages plus humides. Là, les alluvions accumulées sur de nombreux cours d'eau contiennent des faciès limoneux, sombres, hydromorphiques, riches en matière organique ou en oxyde de manganèse. En général, il est possible de corrélérer la présence de ces faciès avec le caractère pérenne du cours d'eau.



Les alluvions contiennent presque toujours des fragments de céramique romaine ou plus ancienne et souvent des charbons de bois, des foyers en place ou d'autres artefacts. Elles recouvrent la base des piles des aqueducs ou ponts romains ou remplissent les petits barrages construits aux II<sup>e</sup> et III<sup>e</sup> siècles de notre ère, spécialement dans les Néméncha. Localement, elles peuvent remanier des sites urbains (cas probable de Mesarfelta) et même recouvrir des sites urbains entiers comme à Vescera, sur la rive gauche de l'Oued Biskra, où elles présentent le faciès bien connu des « limons des palmeraies ». On dispose encore de très peu de datations isotopiques de cette très basse terrasse historique principale, et aucune dans les Aurès (tableau 1) où la fin de son accumulation n'est pas datée non plus, bien qu'il soit probable qu'elle soit contemporaine de la période vandalo-byzantine (J.-L. BALLAIS, 1991c). Les deux seules dates obtenues sur le cône d'El-Outaya : 1 540 +/- 70 B. P et 1 550 +/- 80 B. P. (G. E. WILLIAMS, 1970), bien que vraisemblables, restent cependant sujettes à discussion car elles ont été obtenues dans un dépôt fin remaniant, dans le premier cas, des charbons de bois, des ossements, de la poterie tournée et des fragments de verre et, dans le second cas, des charbons de bois, des moellons et de la poterie tournée. La vitesse d'accumulation de cette terrasse devient considérable : sur huit cas au Maghreb oriental, elle atteint 7,4 mm/an, c'est-à-dire cinq fois la vitesse d'accumulation de la basse terrasse holocène préhistorique, ce qui suggère que les géosystèmes dans lesquels la terrasse historique s'est accumulée différaient de manière significative de ceux contemporains de la terrasse antérieure (J.-L. BALLAIS, 1991b).

Le problème de la genèse de cette très basse terrasse historique, très générale autour de la Méditerranée (C. VITA-FINZI, 1969), se pose en termes radicalement différents de celui des formes plus anciennes car il est nécessaire d'envisager le rôle des facteurs anthropiques (en particulier, l'extension et les modalités de l'occupation du sol). Cette nécessité est renforcée par l'importance de la vitesse moyenne d'accumulation de cette terrasse. Plus précisément, au Maghreb oriental, et pour la première fois, l'ensemble des terres cultivables avec les moyens techniques de l'époque, paraît à peu près cultivé à la fin du II<sup>e</sup> siècle-début du III<sup>e</sup> siècle de notre ère. En termes de morphogenèse, cela signifie que le déséquilibre dû à cette anthropisation des géosystèmes affecte des superficies jusqu'alors encore non touchées. Dès lors, il peut suffire d'une faible fluctuation climatique pour que le système morphogénique bascule dans son

ensemble, pour que l'accumulation des alluvions remplace l'entaille des lits mineurs. On peut donc envisager une petite pulsation climatique, sous la forme de pluies plus intenses, devenues d'autant plus efficaces que les labours ont détruit la cohésion des sols, facilitant ainsi l'érosion pluviale, en particulier sur les versants (J.-L. BALLAIS, 1995). Dans le massif des Aurès, plus précisément, comme dans les Néméncha, on observe une phase généralisée de décapage des sols et des escargotières capsiennes, de remise en mouvement des couvertures de glaciaires par le ruissellement diffus, qui a provoqué une ablation sur les reliefs et remblayé les dépressions.

L'absence de cette terrasse dans la partie de l'étage saharien qui n'a pas connu la colonisation agricole romaine constitue un argument supplémentaire allant dans le sens de cette genèse.

#### 4. L'ENTAILLE DE LA TRÈS BASSE TERRASSE HISTORIQUE PRINCIPALE

Après cet épisode d'accumulation, l'entaille verticale généralisée reprend à la vitesse moyenne minimum considérable de 3,2 mm/an (J.-L. BALLAIS, 1991b). Les cours d'eau, privés des réserves hydriques des sols et de leurs effets, sont devenus entièrement et immédiatement tributaires du régime pluvial, sauf ceux qui bénéficiaient de la fusion de la neige ou d'une alimentation karstique. Alimentés par de fortes averses et peu chargés, faute d'une fragmentation mécanique active en dessous de l'étage subhumide froid, ils ont utilisé toute leur puissance à creuser. On peut le montrer en particulier sur le haut Oued el-Arab, sur l'Oued Melah, branche nord de l'Oued Mellagou (entaille de 5 m depuis l'époque romaine), sur le piémont septentrional dans la plaine de l'Oued Bou el-Freïs, ainsi qu'au contact des Aurès et des Ziban où l'entaille atteint souvent 4 à 5 m, voire 12 m (J. BARADEZ, 1949). Cette entaille s'accompagne d'une reprise de l'érosion éolienne sur le piémont méridional des Aurès, mais beaucoup moins vigoureuse que ne le pensait Williams (1970).

Cette entaille continue actuellement presque partout, tout particulièrement dans les étages les plus arides. Cependant, localement, elle s'est parfois interrompue le temps de l'accumulation d'une très basse terrasse historique islamique (J.-L. BALLAIS, 1995).

### Conclusion

Au cours de la première partie de l'Holocène, la chronologie climatique et morphogénique des Aurès se rapproche tantôt de celle du Sahara tropical (Holocène inférieur), tantôt de celle de l'Europe (Holocène inférieur et moyen) (J.-L. BALLAIS *et al.*, 2003).

Pour l'Holocène supérieur préhistorique, la chronologie saharienne tropicale devient évanescence, en raison de l'accroissement de l'aridité. Cependant, des indices de climat plus humide que l'actuel ont été signalés, en 2 000 et 1 500 B. P., en différents points du Sahara, en particulier aux environs du Tibesti et au Soudan (H. J. PACHUR, 1974). Par ailleurs, le petit nombre de témoins reconnus actuellement au Maghreb oriental ne permet pas encore une comparaison systématique avec la chronologie européenne bien que les indices soient prometteurs.

Enfin, tout au long de l'Holocène, l'organisation zonale actuelle paraît acquise, même si elle fait l'objet de fluctuations latitudinales : l'étage saharien se caractérise par des sables éoliens mobiles et l'accumulation de gypse dans les sols, l'étage aride par l'accumulation de gypse, l'étage semi-aride par celle des carbonates et l'étage subhumide par la lixiviation et la concentration du fer, voire de l'alumine et de la silice (J.-L. BALLAIS, 1993).

\*  
\* \*

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- J.-L. BALLAIS, 1984, *Recherches géomorphologiques dans les Aurès (Algérie)*, Lille, ANRT, 2 vol., 626 p.
- ID., 1985, « Modifications de l'environnement dans les Aurès au cours de l'Holocène », *Cahiers ligures de Préhistoire et Protohistoire*, Carcassonne, n. s., 2, p. 125-139.
- ID., 1991a, « Évolution holocène de la Tunisie saharienne et présaharienne », *Méditerranée* 4, p. 31-38.
- ID., 1991b, « Vitesses d'accumulation et d'entaille des terrasses alluviales holocènes et historiques au Maghreb oriental », *Physio-Géo* 22-23, p. 89-94.



- ID., 1991c, « Les terrasses historiques de Tunisie », *Zeitschrift für Geomorphologie*, Berlin, Suppl.-Bd. 83, p. 221-226.
- ID., 1992, « Morphogenèse et géosystèmes holocènes dans l'Atlas saharien oriental et le Bas-Sahara (Algérie, Tunisie) », *Würzburger Geographische Arbeiten* 84, p. 1-16.
- ID., 1993, « Morphogenèse fluviatile holocène en Tunisie », *Études de Géographie physique* XXII, p. 63-78.
- ID., 1995, « Alluvial Holocene terraces in eastern Maghreb : Climate and anthropogenic controls », dans *Mediterranean Quaternary River Environments*, J. Lewin, M. M. Macklin et J. C. Woodward éd., Rotterdam, A. A. Balkema, p. 183-194.
- ID., 2000, « Conquests and land degradation in the eastern Maghreb during classical antiquity and the Middle Ages », dans *The Archaeology of Drylands, One World Archaeology* 39, G. Barker et D. Gilbertson éd., Londres, Routledge, p. 125-136.
- ID., A. MARRE, P. ROGNON, 1979, « Périodes arides du Quaternaire récent et déplacement des sables éoliens dans les Zibans (Algérie) », *Revue de Géologie dynamique et de Géographie physique* 21/2, p. 97-108.
- ID., M. T. BENAZZOUZ, 1994, « Données nouvelles sur la morphogenèse et les paléoenvironnements tardiglaciaires et holocènes dans la vallée de l'Oued Chéria-Mezeraa (Némencha, Algérie orientale) », *Méditerranée* 3/4, p. 59-71.
- EID., A. BENMOHAMMADI, 2003, « Environmental dynamics and land occupation in the Saharan margins of the Holocene Maghreb », dans *The Mediterranean World. Environment and History*, E. Fouache éd., Paris, Elsevier, p. 341-351.
- J. BARADEZ, 1949, *Fossatum Africae. Vue aérienne de l'organisation romaine dans le Sud-algérien*, Paris, Arts et Métiers graphiques.
- M. T. BENAZZOUZ, 2000. *Morphogenèse éolienne holocène et actuelle dans l'Atlas saharien oriental (Algérie) : conséquences sur la désertification* (thèse de doctorat d'État), Constantine.
- W. R. FARRAND, C. H. STEARNS, H. E., JACKSON, 1982, « Environmental setting of Capsian and related occupations in the high plains of Northeastern Algeria », *Geological Society of America* 14/7, p. 487.
- D. LUBELL, F. HASSAN, A. GAUTIER, J.-L. BALLAIS, 1976, « The Capsian Escargotières », *Science* 191, p. 910-920.

## DYNAMIQUES ENVIRONNEMENTALES

- H. J. PACHUR, 1974, « Geomorphologische Untersuchungen im Raum des Serir Tibesti (Zentralsahara) », *Berliner Geographische Abhandlungen* 17, p. 6-58.
- C. ROUBET, 1979, *Économie pastorale préagricole en Algérie orientale : le Néolithique de tradition capsienne. Exemple : l'Aurès*, Paris, C.N.R.S.
- H. W. SCHARPENSEEL, H. SCHIFFMANN, P. BECKER, 1984, « Hamburg University Radiocarbon Dates IV », *Radiocarbon* 26/3, p. 367-383.
- C. VITA-FINZI, 1969. *The Mediterranean Valleys : Geological Changes in Historical Times*, Cambridge, Cambridge University Press.
- G. E. WILLIAMS, 1970, « Piedmont sedimentation and late Quaternary chronology in the Biskra region of the northern Sahara », *Zeitschrift für Geomorphologie* 10, p. 40-63.

\*  
\* \*

## GLOSSAIRE DE GÉOMORPHOLOGIE

**B . P .** : *Before Present (time)*.

**Terrasse alluviale** : la terrasse alluviale est une étendue plate dans une vallée qui se forme au-dessus d'une plaine d'inondation, lit majeur d'une rivière. Elle représente une partie d'un lit ancien abandonné par suite de l'enfoncement du lit du cours d'eau. L'étude des terrasses alluviales permet d'établir un rapport avec les conditions morphogéniques passées.

**Holocène** : dernière période de l'ère géologique du Quaternaire. Cette période qui s'étend sur 10 000 ans, et qui continue actuellement, correspond à la phase qui a suivi la dernière période glaciaire.

**Pédogenèse** : formation des sols.

**Ablation** : enlèvement de matériaux par les agents morphogéniques, souvent désignée par l'expression impropre d'« érosion ».

**Remaniement** : ce terme se réfère à la modification d'un modelé ou d'une formation mis en place antérieurement.

**Entaille** : action d'incision due à l'écoulement des eaux créant un encaissement au-dessous de la surface topographique.

**Lixiviation** : lessivage des sols de leurs éléments comme le sel et les minéraux sous l'action de la circulation de l'eau. Transportés en solution par l'eau, ces éléments vont s'accumuler dans des « horizons » constitutifs des sols.

**Zonation bioclimatique** : il s'agit de la répartition à l'échelle du globe des différents climats existants. Cette répartition, en gros liée à la latitude d'un lieu, a peu évolué au cours des différentes périodes de l'Holocène.