



HAL
open science

Modifications de l'environnement dans les Aurès (Algérie) au cours de l'Holocène

Jean-Louis Ballais

► **To cite this version:**

Jean-Louis Ballais. Modifications de l'environnement dans les Aurès (Algérie) au cours de l'Holocène. Cahiers ligures de préhistoire et d'archéologie, 1985, Nouvelle série, 2, pp.125-139. hal-01546371

HAL Id: hal-01546371

<https://amu.hal.science/hal-01546371>

Submitted on 23 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.

Extrait des:
Cahiers Ligures de Préhistoire
et de Protohistoire, N.S., n. 2 (1985)

MODIFICATIONS DE L'ENVIRONNEMENT DANS LES AURES (ALGERIE) AU COURS DE L'HOLOCENE

Résumé

Pendant l'Holocène, on peut distinguer quatre périodes dans les Aurès. Avant 6300 BP, l'Holocène inférieur aride se caractérise surtout par des accumulations sableuses éoliennes. De 6300 à environ 4300 BP, l'humide néolithique est une période de pédogenèse active sous forêt et d'écoulements lents et réguliers. L'assèchement post-néolithique provoque la réapparition des dépôts éoliens et de la désagrégation mécanique. Enfin, la période historique commence par une pulsation humide (vers 2270 BP?), avant le décapage généralisé des sols dû à la colonisation romaine et l'entaille des oueds.

Abstract

In the Aurès mountains, the Holocene is subdivided into four periods. Before 6300 BP, the arid, lower Holocene is especially characterised by eolian sandy deposits. From 6300 BP to 4300 BP, the humid Neolithic is a period of important pedogenesis under forest vegetation and of slow and regular flows. The post-Neolithic dessication produces the reappearance of eolian deposits and weathering. Finally, the historic period begins by a humid pulsation (towards 2270 BP?) before the erosion of soils due to Roman colonization, followed by cutting of wadis.

Mots clés: Aurès, Algérie orientale, Holocène, Morphogénèse, Pédogénèse, Epipaléolithique, Néolithique, Romain.

Keywords: Aurès mountains, Eastern Algeria, Holocene, Morphogenesis, Pedogenesis, Epipaleolithic, Neolithic, Roman.

Vers 35° de latitude Nord et 6-7° de longitude Est (fig. 1), les Aurès constituent, avec les Nementchas, les deux éléments les plus massifs de l'Atlas saharien, dont ils comprennent le point culminant (djebel Chélia: 2326 m). C'est dans ce secteur que la plateforme saharienne s'avance le plus vers le Nord, facilitant les influences arides, surtout à l'Ouest.

Malgré les imprécisions dues au petit nombre de datations absolues,

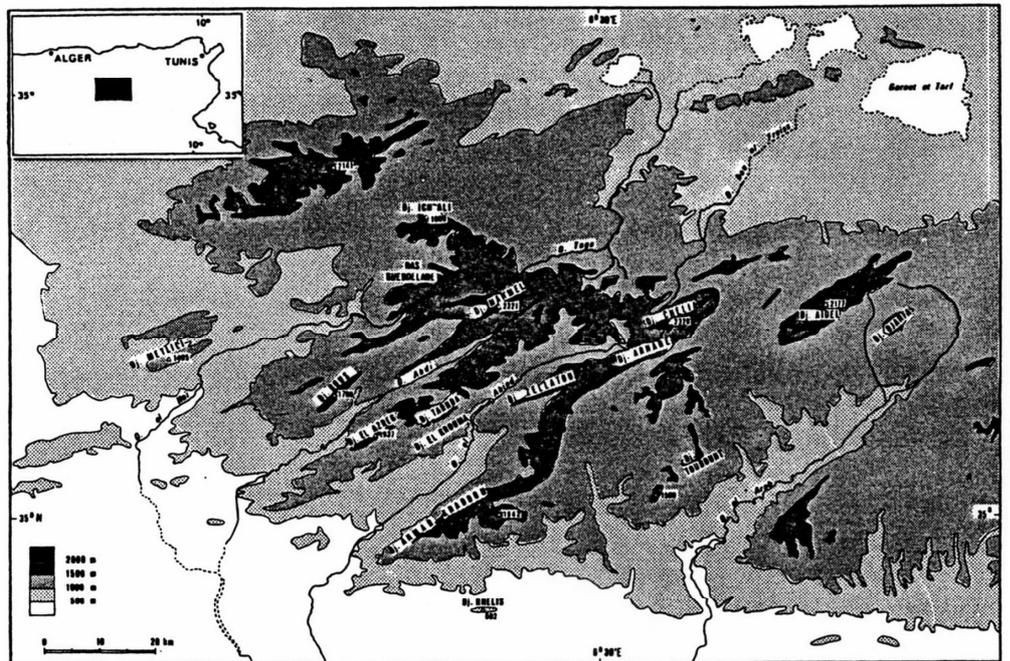


Fig. 1 - LE RELIEF DES AURÈS. Aurès mountains relief.

mais grâce à l'étude des formes, des formations superficielles et des industries préhistoriques, on peut proposer une division de l'Holocène en quatre périodes: Holocène inférieur aride, Néolithique humide, Holocène supérieur et historique.

I - L'Holocène inférieur aride

1. Le passage du Pléistocène à l'Holocène: un Catapluvial

Le Pléistocène se termine par le dépôt d'une terrasse (terrasse II), représentée le long de tous les oueds un peu importants, même si elle reste souvent très discontinue. Par rapport aux terrasses précédentes, sa principale caractéristique est une rubéfaction fréquente de la matrice limoneuse, surtout dans l'étage moyen (1100?-1700 m).

Comme les précédentes, cette terrasse peut être recouverte d'une croûte gypseuse, bien développée sur le piémont méridional, ou, le plus souvent, d'un simple encroûtement calcaire, surtout sur le piémont septentrional. Cependant, et c'est l'indication d'une rupture importante dans l'évolution de l'environnement au cours du Quaternaire, cette croûte gypseuse et cet encroûtement calcaire sont les derniers à avoir une extension régionale.

La terrasse II est partout entaillée sur plusieurs mètres, souvent jusqu'au substratum, entaille dans laquelle s'est accumulée la dernière terrasse (terrasse I, parfois dédoublée en Ia et Ib).

Considérant que le dépôt de la terrasse II correspond au maximum du dernier Pluvial, on peut appliquer le schéma mis au point dans les Aurès (BALLAIS 1981; BALLAIS et ROUBET 1981-1982): quand le remblaiement de la terrasse s'interrompt, un renversement de tendance se produit. A l'accumulation et à l'érosion aréolaire succède l'incision linéaire, d'abord assez réduite. Sur le piémont méridional, un épisode éolien, régional, met en place une croûte gypseuse qui plombe la topographie, alors que, sur le piémont septentrional et dans l'étage moyen, se forme l'encroûtement calcaire. Plus haut, la pédogénèse continue sa montée en altitude et, à l'étage supérieur, ne fonctionnent plus que des phénomènes périglaciaires mineurs. Enfin, l'entaille majeure se généralise.

2. L'Holocène inférieur aride

2.1. Les dépôts éoliens des Zibans

Les dépôts les plus caractéristiques de cette période sont des sables éoliens. On les observe, en particulier, un peu à l'Ouest des Aurès, sur le

piémont des Zibans (BALLAIS *et al.*, 1979). Par exemple, à la base de la terrasse de l'oued Matraf Kebir, au pied du djebel Beïdène ($x = 758,4, y = 166,8$), vers 160 m d'altitude, on observe plus de 2 m de sable dont le classement (médiane: 195 microns, $S_o = 1,30$, $Q_d\phi = 0,37$) est identique à celui des sables mobiles actuels recueillis dans les nebkas (médiane: 190 microns, $S_o = 1,34$, $Q_d\phi = 0,42$). Son organisation en lits parallèles et très inclinés indique une progression de ces paléodunes du Nord-Ouest vers le Sud-Est.

D'autres dépôts de sables éoliens s'observent plus au Nord, sur le piémont du djebel Ténia, mais aussi dans la vallée de l'oued el Haï, au Sud-Ouest d'El Kantara (fig. 2) et à l'extrémité occidentale du djebel Metlili (fig. 1) (BALLAIS 1981).

Mais les sables de la base de la terrasse Ia de l'oued Matraf Kebir ont aussi l'intérêt de contenir une faune malacologique. On peut en résumer l'étude (1) en disant que le faible diamètre des espèces hygrophiles (*Helix melanostoma* et, surtout, *Helicella setifensis*), conjugué à la bonne taille des *Leucochroa candidissima* xérophiles, indique un environnement très sec.

Enfin, une datation au ^{14}C a été effectuée sur ces Gastéropodes. Elle indique que la phase de déplacement des sables éoliens s'est achevée vers 6320 ± 120 BP (BALLAIS *et al.*, 1979).

2.2. Les autres manifestations éoliennes

Faute de datations absolues, on entre dans un domaine moins précis. C'est en se basant sur les industries préhistoriques qu'on peut cependant attribuer à l'Holocène inférieur certaines manifestations éoliennes. C'est ainsi que les seules industries éolisées que nous ayons observées (BALLAIS et ROUBET, 1981-1982) datent du Paléolithique moyen-supérieur et se localisent en bordure de l'oued Mestaa (fig. 2), sur le piémont méridional, vers 360 m d'altitude. Ou encore, permettant cette fois une datation par défaut, sur le piémont septentrional, à 850 m d'altitude, l'escargotière du Douar Fkrina (fig. 2), datée de l'Epipaléolithique tardif ou attardé, est posée sur l'encroûtement gypseux de la lunette de la Garaet et Tarf, lui aussi déposé par le vent.

Ces manifestations éoliennes ne sont jamais observées au-dessus de l'étage inférieur, bien que des poussières aient pu alors circuler.

2.3. Le dépôt grossier inférieur de la terrasse Ia

Mis en évidence pour la première fois dans les Nementchas (BALLAIS, 1976; LUBELL *et al.*, 1977), il semble surtout caractéristique de l'étage moyen: oued Tichtat (1000 m), dj. Metlili (1100 m), plaine de Rdam (1500 m), ainsi

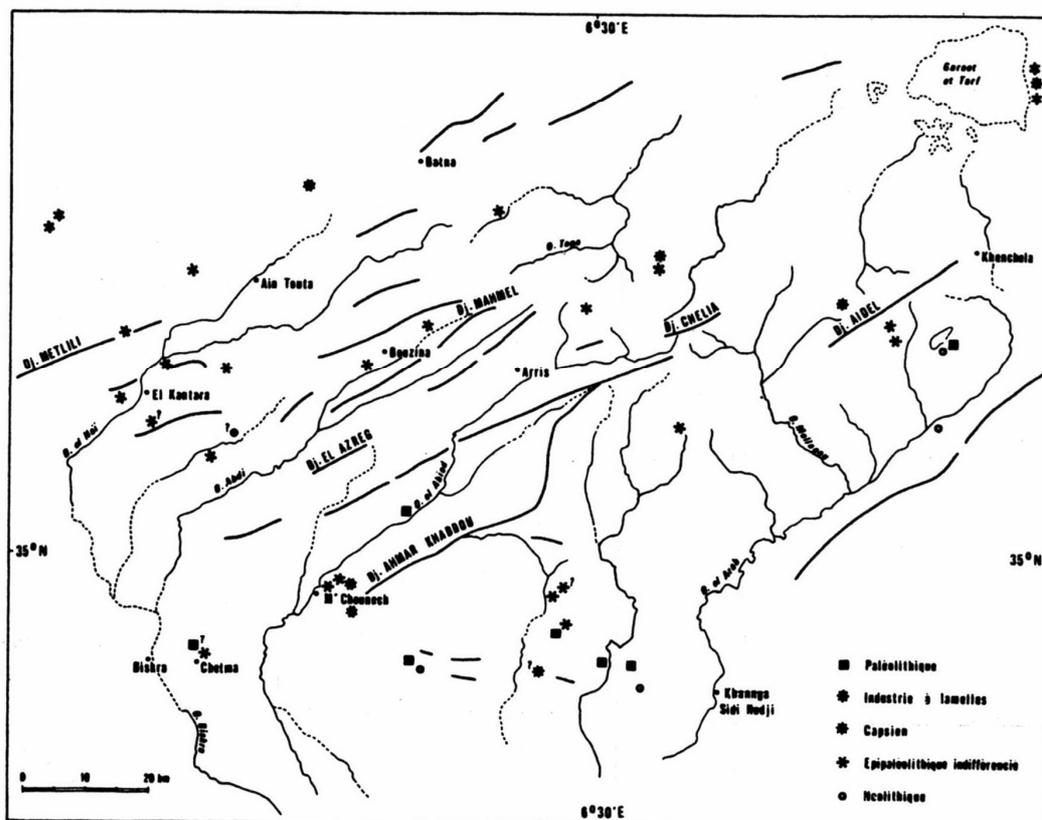


Fig. 2 - NOUVEAUX SITES PRÉHISTORIQUES DÉCOUVERTS DANS LES AURÈS ET LEURS BORDURES. Dans le texte, le numéro placé après le nom d'un site renvoie à la liste ci-dessous.

Fig. 2 - NEW PREHISTORIC SITES DISCOVERED IN AND AROUND THE AURÈS MOUNTAINS.

In the text, the number after the name of a site refers to the list above.

- 1) oued Mestaa, 2) oued Titerhmine, 3) Rhoufi, 4) Chetma, 5) Larhla, 6) oued Dermoun, 7) Est du Kef Ali Momou, 8) oued Trarot, 9) Aïn Bou Madjer, 10) Tizi, 11) Poste optique de l'Ahmar Khaddou, 12) M' Chounech inférieur, 13) oued Gouriane, 14) Aïn Fotha, 15) Aïn Tadjera, 16) Foum Khazza I, 17) oued Issouel, 18) Zégou, 19) Bled el Meniri, 20) Gouriane, 21) oued Bou Rich-Tetaouine, 22) Roumane, 23) Aïn Tanout, 24) Beni Ferah, 25) Djar Ouled Bellil, 26) dj. Iddert, 27) dj. Nouasser, 28) Markouna, 29) oued Berrich, 30) oued Messaoud, 31) Darza Amra, 32) Oum er Rkba, 33) Teniet Oum el Lefa, 34) douar Fkrina, 35) Dermoun, 36) Aïn Fridjou, 37) oued el Ksour, 38) Est du dj. Djahfa.

que, dans une moindre mesure, des oueds importants du piémont méridional (oueds Mestaa, Titerhmine et el Arab).

Son épaisseur ne dépasse pas quelques décimètres de galets et blocs subanguleux, accompagnés de galets d'argile à proximité du piémont méridional. Nulle part il n'a été daté directement, ni au ^{14}C , ni par des indus-

tries, mais il est toujours sous le Néolithique (cf. ci-dessous).

Après la période d'entaille linéaire de la fin du Pléistocène - début de l'Holocène, il marque la reprise généralisée de l'accumulation. Le matériel qui le constitue indique la réapparition de la désagrégation mécanique et, probablement, le développement de la gélifraction en altitude. En effet, à proximité des corniches, il comprend de gros blocs anguleux tombés de celles-ci et basculés vers le lit de l'oued. A proximité du piémont méridional, avec l'augmentation des températures, la croissance rapide de l'aridité et l'éclaircissement de la végétation, on ne peut exclure l'action de la thermoclastie, par suite de la «fatigue» des roches (BALLAIS et ROUBET, 1981-1982).

Ainsi est confirmé, dans l'Est algérien, l'existence, à l'Holocène inférieur, d'une période aride, à morphogénèse éolienne active sur les piémonts et désagrégation mécanique en altitude. Cependant, il n'est pas encore possible de discerner toutes les nuances mises en évidence dans les Nementchas (BALLAIS *et al.*, 1979).

II - L'HUMIDE NÉOLITHIQUE

A la différence de la période précédente, le Néolithique se caractérise par une stabilité générale des versants, aussi bien sur les piémonts que dans l'étage supérieur.

1. Le faciès fin majeur de la terrasse Ia

Dans la terrasse de tous les oueds, un dépôt limoneux, souvent noirâtre, recouvre le dépôt grossier inférieur quand il existe, ou directement le substratum. J'en ai déjà donné des coupes détaillées aussi bien dans les Nementchas (BALLAIS, 1976; LUBELL *et al.*, 1977) que sur l'oued el Ksour ($x = 787,3$, $y = 232,5$) vers 880 m d'altitude (BALLAIS *et al.*, 1979).

Cependant, en quelques très rares points, sur le piémont méridional, on observe une variante. C'est ainsi que la terrasse de l'oued Matraf Kebir, venant raviner les dunes de l'Holocène inférieur, commence par quelques décimètres de galets anguleux et ce n'est qu'au-dessus que les limons bruns se déposent.

2. Les autres preuves d'humidité abondante

2.1. Genèse d'un glacis sur le piémont des Zibans

Sur le flanc Sud du djebel Bou Rhezal, au lieu-dit Ed Delouat Beni

Brahim ($x = 770,4$, $y = 172,7$), à 150 m d'altitude, les dunes actuelles recouvrent un glacis d'ablation avec sa couverture de blocs très anguleux. Épaisse de quelques décimètres, cette couverture, très lâche, repose sur un sable dunaire antérieur, très bien classé et dépourvu d'éléments grossiers. Il s'agit d'un glacis, taillé dans une roche meuble très particulière, constituée par une vieille dune. Un tel phénomène est relativement fréquent au pied des versants ensablés à la bordure Nord du Sahara. Il implique une saturation en eau des sables de la dune ancienne pour que puisse se développer un écoulement superficiel assez abondant, capable de déplacer de petits blocs vers l'aval. Il est facilité par une pédogénèse antérieure.

A l'aval du glacis, la remontée concomitante de la nappe phréatique a permis, par l'évaporation estivale, la formation d'un deb-deb, encroûtement gypseux blanc (5 Y 8/1 et 7,5 YR 8/2) cimentant les débris de la couverture du glacis et un sable beaucoup plus limoneux (25% inférieur à 4,35 microns) et moins bien classé que l'actuel ($S_o = 5,61$, $Qd\phi = 2,48$).

2.2. Pédogénèse dans l'étage inférieur

En bordure de l'oued Matraf Kebir, les dépôts fluviatiles passent latéralement à une formation épaisse, de couleur brune (10 YR 7/4), qui repose sur le matériel dunaire. Il s'agit d'un véritable sol avec l'ébauche d'une accumulation argileuse au niveau de l'horizon B (structure en colonnettes) et quelques concrétions calcaires et pseudo-mycéliums blanchâtres enrobant d'anciennes racines. Sa courbe granulométrique cumulative confirme ce diagnostic: si le triage est assez bon, proche de celui d'un sable dunaire, mais cependant inférieur nettement à la moyenne des dépôts éoliens ($S_o = 1,82$, $Qd\phi = 0,86$), la pédogénèse se marque par un accroissement des limons (22%) et des argiles (4%) par rapport à la dune fossile (10% de limons).

Dans les creux interdunaires, ce sol d'épaissit et passe à une accumulation de limons bruns dans lesquels s'individualisent parfois deux horizons palustres très riches en matière organique. Durant cette période, le mouvement des sables était totalement stoppé par une végétation assez dense.

Sur le piémont septentrional du djebel Ténia, à 200 m d'altitude ($x = 758$, $y = 172$), séparés des limons pléistocènes par un petit dépôt de galets calcaires anguleux, on observe 50 cm de limons sableux beige-gris-vert contenant de nombreux cristaux de gypse. Comme les limons pléistocènes, ils se distinguent de l'ensemble des dépôts de ce piémont par leur finesse. Bien que peu évolués (présence d'un peu de calcite, légère prédominance des interstratifiés illite-smectite (40%) sur l'illite (30%) et la kaolinite (30%)), on peut les interpréter également comme un paléosol.

2.3. Le témoignage d'une malacofaune de l'étage inférieur

Dans les paléosols vertiques de la terrasse de l'oued el Ksour ont été prélevés des Gastéropodes dans les mêmes conditions que dans la terrasse de l'oued Matraf Kebir. Leur étude confirme la forte humidité de cette période. En effet, les *Leucochroa candidissima*, xérophiles, ont un diamètre plus faible que ceux de l'oued Matraf Kebir (16,9 à 20 mm contre 19,8 à 23,1 mm). Surtout, les *Helicella setifensis*, qui forment plus des 2/3 de l'échantillon, ont des diamètres deux à trois fois plus grands (22 à 25,1 mm contre 7,7 à 9,2 mm), comparables à ceux des individus fossiles d'Oum el Bouaghi (LUBELL *et al.*, 1977).

D'autre part, ces Gastéropodes ont donné un âge ^{14}C de 4830 ± 120 BP.

2.4. Le témoignage d'une flore de l'étage moyen

Je rappellerai simplement que, dans le gisement néolithique de la grotte Capéletti, à 1540 m d'altitude, ont été identifiés des pollens représentant un groupe d'essences à caractère «boréal» (*Betula*, *Alnus*, *Ulmus*, *Carpinus*, *Corylus*, *Eleagnus*) et un groupe à caractère «méditerranéen» (*Castanea*, *Pinus pinaster* et *halepensis*, *Juglans*, *Cedrus*, *Quercus ilex*, *Fraxinus xanthoxyloïdes*, *Phillyrea*, *Pistacia*, *Erica arborea*, *Ziziphus*). Les macrorestes permettent d'ajouter à la liste précédente *Taxus baccata*, *Fraxinus oxyphylla* et un peuplier indéterminé (ROUBET, 1979).

Actuellement, à cette altitude, la strate arborescente rabougrie se limite à *Quercus ilex*, *Pinus halepensis*, *Fraxinus xanthoxyloïdes* et *Juniperus oxycedrus*. L'églantier et l'aubépine sont représentés dans la strate arbustive. La palynoflore indiquerait, en accord avec la courbe de M. Couvert (1972), une augmentation des précipitations de l'ordre de 700 mm (BEUCHER, 1979).

2.5. Morphogénèse et pédogénèse dans l'étage supérieur

Dans les dépressions situées à l'amont de pans de corniche foirés ou de la moraine de Louestia ($x = 838,3$, $y = 209,8$), entre 1600 et 1700 m, sur le flanc méridional de l'Ahmar Khaddou, 2 m de limons noirs, riches en *Helix melanostoma* et *Rumina decollata* recouvrent des alternances de limons beiges et de géli fractas attribuables au Pléistocène supérieur. Produits de la pédogénèse, ces limons ont pu aussi se développer dans des conditions particulièrement hydromorphiques ou palustres, comme plus bas.

Ces mêmes limons noirs servent de matrice, un peu plus au Sud ($x = 836,8$, $y = 204,6$) et à même altitude, à un mince éboulis de petits blocs

calcaires anguleux. On aurait donc là le témoin d'une faible intervention de la gélifraction, assez comparable à l'actuelle, au cours de cette période.

2.6. Conclusion

Toutes ces caractéristiques montrent que la période néolithique s'est caractérisée par une pédogénèse active sous forêt méditerranéenne. Les écoulements, lents et réguliers, remaniaient les dépôts fins libérés par cette pédogénèse. Somme toute, le climat devait être plus humide et plus frais que l'actuel, surtout en été.

3. La chronologie

Cette période est postérieure à l'Épipaléolithique car des gisements de cette industrie sont remaniés dans le dépôt fin majeur de la terrasse Ia. Ce remaniement va de la dispersion de quelques éclats ou outils, cas le plus fréquent (Markouna: 28, Foum Khazza II: 16, Aïn Tanout: 23, oued Berrich: 29, cf. fig. 2), jusqu'au remaniement de presque toute une escargotière (oued Redif dans les Nementchas (LUBELL *et al.*, 1977), Oum et Rkba: 32, Teniet Oum el Lefa: 33, oued el Ksour: 37, oued Issouel: 17) (BALLAIS et ROUBET, 1981-1982).

Les datations obtenues par C. Roubet (1979) montrent que cet humide néolithique a été plus tardif qu'au Sahara, qu'il a d'abord été sensible dans le Nord des Aurès (dès $6\ 530 \pm 250$ BP, contre $6\ 320 \pm 120$ BP au Sud), ce qui est logique compte tenu du décalage latitudinal et, surtout, altitudinal, et qu'un assèchement se manifesterait dès $4\ 670 \pm 130$ BP ou $4\ 340 \pm 200$ BP.

III - L'ASSÈCHEMENT POST-NÉOLITHIQUE

Le retour d'un climat plus sec se montre surtout par la réapparition de dépôts éoliens dans l'étage inférieur, alors que les versants se remettent à fournir des dépôts grossiers.

1. La réapparition des dépôts éoliens

Sur le piémont Nord du djebel Ténia, la fin de l'humide néolithique (ou le début de l'assèchement) se marque par un épandage de petits blocs calcaires anguleux sur le paléosol gypseux. Au-dessus, s'accumulent quelques décimètres de sables et pseudo-sables gypseux au sommet desquels le gypse

se concentre en croûte polygonale. Bien classés ($S_o = 1,37$, $Qd\phi = 0,45$), ces sables constituent, sans aucun doute, des apports éoliens. Riches en quartz et en gypse, ils contiennent également de la calcite et des traces de feldspath, alors que la composition minéralogique de leurs argiles (30% d'interstratifiés illite-smectite, 30% d'illite, 40% de kaolinite) les rapproche des sables éoliens pléistocènes (BALLAIS, 1981).

2. L'entaille intra-terrasse Ia et le dépôt grossier supérieur

Dans les Nementchas, très souvent, le dépôt fin néolithique est retaillé, parfois sur presque toute son épaisseur, par un chenal remblayé ensuite par des galets plats et subanguleux qui, au-dessus, viennent tronquer ou recouvrir l'ensemble du dépôt inférieur (BALLAIS, 1976).

Cette entaille existe rarement ailleurs mais cependant sur le piémont septentrional du djebel Metlili ou, encore plus à l'Ouest, sur le piémont occidental des Monts du Bellezma. Par contre, le dépôt grossier supérieur s'observe en de nombreux points des étages inférieur et moyen. C'est ainsi que la terrasse Ia de l'oued Matraf Kebir se termine par des alternances de lits de gravillons apportés des versants par le ruissellement et de lentilles de sable apportées par le vent. Ou encore, dans la terrasse de l'oued el Djouf, à 880 m d'altitude, dans le djebel Metlili, quelques décimètres de galets recouvrent les limons bruns néolithiques.

Dans quelques rares cas, par exemple au Nord d'El Kantara, on peut montrer que, comme dans les Nementchas, de petits cônes alluviaux viennent s'interstratifier dans le faciès grossier supérieur de la terrasse Ia. Mais, le plus souvent, les modalités du passage d'une forme à l'autre et d'une formation à l'autre ne sont pas visibles.

3. La morphogénèse dans l'étage supérieur

Le manque de coupes et la minceur des formations complique singulièrement les observations. Deux talus d'éboulis fossiles sont susceptibles d'être contemporains de l'assèchement post-néolithique. Sur le versant Nord-Ouest du djebel Mahmel ($x = 826,5$, $y = 234,8$), au-dessus de 2000 m, 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 limoneuse noire (cf. ci-dessus), reposent d'autres éboulis de même type, mais à matrice limoneuse brune. Au total, comme dans les Nementchas, l'évolu-

tion des versants a été minime; en particulier, les versants réglés ont été peu retouchés.

4. Conclusion

La mobilisation de sables par le vent dans l'étage inférieur indique un nouvel assèchement du climat, mais moins net que lors de l'Holocène inférieur, si on en juge par les masses beaucoup plus faibles de sable déplacé. J'avais attribué la reprise de la désagrégation mécanique dans l'étage supérieur et moyen à un rafraîchissement du climat multipliant les cycles gel-dégel en altitude (BALLAIS, 1981). Mais, à part quelques exceptions, l'efficacité de la fragmentation ne dépasse pas celle qu'elle avait précédemment. Il semble plutôt que ce soit l'accroissement de la sécheresse qui, provoquant un éclaircissement de la végétation, facilite l'ablation 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 est possible, compte-tenu de la présence de pasteurs transhumants depuis le Néolithique (ROUBET, 1979).

Jusqu'à ce jour, aucune trouvaille, aucune datation ne permet de fixer le terme de cette période.

IV - LA PÉRIODE HISTORIQUE

Elle nécessiterait une étude détaillée qui déborderait largement du cadre de ce symposium. Je me limiterai donc aux grandes phases de modification de l'environnement dont le moteur principal passe des variations climatiques à l'évolution des sociétés humaines.

1. La phase subhumide pré-romaine

Au-dessus du faciès grossier supérieur de la terrasse Ia, on observe souvent un dépôt fin, de teinte brune, dans les Nementchas, dans l'étage moyen et, surtout, sur les piémonts où il constitue l'essentiel du limon des palmeraies (oueds el Arab, Barika, Rhasrou, Biskra, el Abiod). Son épaisseur atteint quelques décimètres. Dans le détail, il apparaît fréquemment plus grossier que le dépôt fin majeur. Sans pouvoir s'appuyer sur des analyses précises, il est possible que des paléosols aient continué à évoluer dans la partie supérieure de ces limons.

Finalement, on peut penser que, par rapport au Néolithique, le climat devait être dégradé, dans le sens de la sécheresse, peut-être par un accroissement de la température puisque la gélifraction paraît avoir été très discrète. Les rares analyses polliniques effectuées dans les Nementchas (LUBELL *et al.*, 1977) montrent des contradictions dues, au moins en partie, aux transformations apportées à la végétation naturelle par la mise en culture et le défrichement.

Le maximum d'humidité, favorable à la pédogénèse, pourrait se placer vers 2270 ± 80 BP (LUBELL, in litteris).

2. La fin de la construction de la terrasse Ia

Très généralement, la partie sommitale de la terrasse Ia est constituée par une accumulation discordante de limons, sables, graviers et cailloux, épaisse de quelques décimètres, surtout dans les étages inférieur et moyen: oued el Djouf et oued el Ksour (880 m), Babar (950 m), Markouna (1320 m), plaine de Rdam (1520 m), ainsi que dans les Nementchas où elle peut atteindre 1 m d'épaisseur. (BALLAIS, 1976).

Ces dépôts remanient souvent des gisements épipaléolithiques ou néolithiques (BALLAIS et ROUBET, 1981-1982) mais on peut établir l'âge romain de la fin de l'accumulation de façon directe ou indirecte. En effet, dans quelques cas, ces dépôts contiennent des tessons de poterie sigillée ou viennent combler un canal d'irrigation. Le plus souvent, on constate que les ouvrages romains, les barrages en particulier, sont fondés dans le dépôt fin supérieur et restent suspendus au-dessus du lit actuel des oueds.

On peut penser que le dépôt supérieur provient d'une phase généralisée de décapage des sols et des escargotières, de remise en mouvement des couvertures de glaciaires, qui a «dénudé» les montagnes et les piémonts et remblayé les dépressions. C'est la colonisation romaine qui, en développant l'agriculture et l'élevage ovin et caprin, a permis la destruction d'une forêt rendue fragile par l'assèchement post-néolithique. Alors les sols bruns minces ont été emportés par le ruissellement diffus, ruinant des portions entières de l'Est algérien.

3. L'entaille post-romaine

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 bénéficiant de la fusion de la neige ou d'une alimentation karstique. Alimentés par de fortes averses et peu chargés, faute d'une fragmenta-

tion mécanique active en dessous de l'étage supérieur, 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 du Mellagou (entaille de 5 m depuis l'époque romaine), sur le piémont septentrional dans la plaine de l'oued Bou el Freïs, sur le piémont Sud des Nementchas (BIREBENT, 1964), ainsi qu'au contact des Aurès et des Zibans où l'entaille atteint souvent 4-5 m, voire 12 m (BARADEZ, 1949).

Cette entaille n'a pas été pourtant continue. Souvent, elle s'est interrompue le temps de l'accumulation d'une très basse terrasse (Ib) ou terrasse historique, en général grossière. De même, des apports éoliens ont pu se produire au cours des derniers siècles sur le piémont méridional (BARADEZ, 1949).

Morphogénèse	Climat	Chronologie préhistorique et historique	Chronologie absolue	Holocène européen
Entaille du glaciaire II	sec			Préboréal
Sables éoliens et dépôt grossier inférieur de la terrasse Ia	sec, plus frais?	Installation des Capsiens	vers 9500 BP	Boréal
Dépôt fin majeur de la terrasse Ia	humide et frais	Néolithique	6500 BP	Atlantique
Pédogénèse		Néolithique		
Sables éoliens et dépôt grossier supérieur de la terrasse Ia	sec, plus chaud?	Destruction de certaines escargotières	4500 BP	Subboréal
Dépôt fin de la terrasse Ia	+ humide, + chaud?		2270 BP?	Subatlantique
Pédogénèse				
Ablation des sols	+ sec?	Colonisation romaine Fin de la colonisation romaine		
Entaille linéaire des oueds		Invasions à Actuel		

Tableau I: ESQUISSE DE CHRONOLOGIE COMPARÉE DE L'Holocène DES AURÈS ET D'EUROPE.
Table I: COMPARATIVE CHRONOLOGY OF AURASIAN AND EUROPEAN HOLOCENE.

CONCLUSION

L'étude des formes et formations superficielles, des industries préhistoriques, des quelques faunes et flores fossiles et le recours à quelques datations absolues permettent de proposer, à titre d'hypothèse, le schéma suivant qui se corrèle assez bien avec celui de l'Holocène d'Europe (tableau I). Si la concordance est bonne pour les périodes anciennes, il n'en reste pas moins que, en particulier pour les périodes récentes, il sera nécessaire de multiplier les études pour préciser encore, nuancer et définir exactement les caractéristiques aurasiennes des phases climatiques post-glaciaires.

Note infra-paginale: (1) pour plus de détails, cf. J.-L. BALLAIS *et al.*, 1979.

J.-L. BALLAIS
Faculté des Sciences Humaines
et Sociales - 94, Bd du 9 Avril
1938
Tunis, Tunisie

BIBLIOGRAPHIE

- BALLAIS J.L., 1976, *Morphogénèse holocène dans la région de Chéria (Nementchas-Algérie)* dans *Actes Symp. versants en Pays médit.*, C.E.G.E.R.M., V, Aix-en-Provence, 1975, p. 127-130.
- BALLAIS J.L., 1981, *Recherches géomorphologiques dans les Aurès (Algérie)*. Thèse Doctorat ès-Lettres, Paris I, VII, 566 p., multigr.
- BALLAIS J.L., MARRE A., ROGNON P., 1979, *Périodes arides du Quaternaire récent et déplacement des sables éoliens dans les Zibans (Algérie)*, dans *Rev. Géol. dyn. Géogr. phys.*, 21, 2, p. 97-108.
- BALLAIS J.L., ROUBET C., 1981-1982. *Morphogénèse et préhistoire dans les Aurès (Algérie)*, dans *Rev. Géol. dyn. Géogr. phys.*, 23, 5, p. 375-384.
- BARADEZ J., 1949, *Fossatum Africae*. Arts et Métiers Graphiques, Paris, 377 p.
- BEUCHER F., 1979. *Etude palynologique*, dans C. ROUBET, *Economie pastorale préagricole en Algérie orientale: le Néolithique de tradition capsienne. Exemple: l'Aurès*, C.N.R.S., Paris, p. 419-426.
- BIREBENT J., 1964. *Aquae Romanae*. Thèse Univ., Alger. 523 p.
- COUVERT M., 1972, *Variations paléoclimatiques en Algérie. Traduction climatique des informations paléobotaniques fournies par les charbons des gisements préhistoriques. Note préliminaire*, dans *Libyca*, Alger, XX, p. 45-48.
- LUBELL D., HASSAN F.A., GAUTIER A., BALLAIS J.L., 1977. *The prehistoric cultural ecology of Capsian escargotières*, dans *Libyca*, Alger, XXIII, p. 43-121.
- ROUBET C., 1979. *Economie pastorale préagricole en Algérie orientale: le Néolithique de tradition capsienne. Exemple: l'Aurès*. C.N.R.S., Paris, 595 p.

DISCUSSION

M.R. Burleigh:

I should like to ask M. Ballais about the details of the radiocarbon dates he has obtained for shells of land snails. Are these dates based upon the shells of single species and is there any estimate of the error due to the incorporation of dead carbon by the original organisms?

Réponse (J.L. Ballais)

Pour les datations il a fallu choisir les espèces les plus volumineuses. Dans les deux cas, l'échantillon était constitué d'un mélange de trois espèces: *Helix melanostoma* (prédominante à l'oued Matraf el Kebir), *Leucochroa candidissima* et *Helicella setifensis* (très largement prédominante à l'oued el Ksour).

Nous n'avons pas estimé l'erreur possible due à l'incorporation par les escargots de carbone ancien. De ce point de vue, une différenciation entre les deux malacofaunes est possible. Celle de l'oued Matraf el Kebir reposait sur une dune, dans un milieu très quartzeux et peu carbonaté, alors que celle de l'oued el Ksour est dans un paléosol vertique riche en matière organique.

M. Ph. Allée:

Pourriez-vous préciser pourquoi la période d'occupation romaine est suivie par un phase d'incision?

Réponse (J.L. Ballais)

Faute d'une désagrégation mécanique importante (cryoclastie ou thermoclastie), les crues des cours d'eau se chargeaient surtout d'éléments fins arrachés aux roches meubles. La puissance restante a été utilisée à entailler la terrasse d'autant plus facilement, d'ailleurs, que cette dernière n'est pas consolidée et comprend des niveaux épais de dépôts fins, comme je l'ai montré. Cette incision continue actuellement.

M.J. Hubschman:

Y a-t-il similitude de la séquence Terrasse II (rouge), «humide» néolithique à faciès noir et épandage fins gris postérieur avec la trilogie rouge/noir/gris établie dans le Rharb marocain?

Réponse (J.L. Ballais)

Effectivement, la similitude est très grande avec les paléosols soltano-rharbiens décrits par Pujos.

M. J.L. Brochier:

J'aimerais des précisions sur la mise en place de cette épaisse couche limoneuse de couleur noirâtre que vous attribuez au Pluvial néolithique. Quelle explication donnez-vous quant à sa coloration?

Réponse (J.L. Ballais)

Je n'ai pas étudié en détail les sols dans les Aurès, en particulier les nombreux sols vertiques néolithiques dont certains présentent un horizon d'accumulation calcaire. La couleur noire peut provenir également de l'accumulation de matière organique dans des conditions palustres (végétation de *Typha*). Enfin, le remaniement fréquent d'escargotières capsiennes, très riches en cendres, explique aussi cette couleur noire.

