

VI<sup>e</sup> CONGRES PANAFRICAIN DE  
PREHISTOIRE ET DE L'ETUDE  
DU QUATERNAIRE

EXCURSION DANS L'ADRAR MAURITANIEN

12 au 17 - 12 - 1967

Quelques Observations

par A. RUELLAN  
Maître de Recherches O.R.S.T.O.M.  
RABAT - MAROC

I - LES FORMES, LES DEPOTS ET LES SOLS

En fonction des observations faites sur le terrain pendant l'excursion, et après avoir relu attentivement d'une part le Livret-Guide de l'excursion, d'autre part les travaux de S. DAVEAU-RIBEIRO et P. BIBERSON (\*); je crois possible de faire, sur ce que nous avons vu, les remarques suivantes\*\*

1<sup>o</sup>) Glacis et terrasse anciens : ce niveau est très bien développé à l'Oued Amogjar, et on peut le suivre régulièrement jusqu'à El Aderg. Par contre de Tazazmout à El Beyed, il ne subsiste généralement que sous forme de lambeaux (dépôts de pente du Puits d'El Beyed).

\* DAVEAU S. (1966) : "Le relief du Baten d'Adrar (Adrar Mauritanien). Mémoires et documents du Centre de Recherches et Documentation Cartographiques et Géographiques du C.N.R.S.; Nov. série; Vol.2.

DAVEAU S., MOUSINHO R., TOUPET C. (1967) : "Les grandes dépressions fermées de l'Adrar Mauritanien, Sebka de Chamchane et Richât". Bull. IFAN; T.XXIX; série A ; n<sup>o</sup>2; pp.413-446.

BIBERSON P. (1965) : "Essai sur l'évolution du Paléolithique Inférieur de l'Adrar de Mauritanie". Quaternaria, t.VII, ROME, pp.59-78

\*\* Je remercie Madame DAVEAU-RIBEIRO et Messieurs BIBERSON et CHAMARD qui ont bien voulu lire ce texte et en corriger les inexactitudes avant sa publication.

O. R. S. T. O. M.

16 JAN. 1970

Collection de Référence

n<sup>o</sup> 13681 B

Les dépôts grossiers qui tapissent ces formes portent des sols rubéfiés : c'est très net à l'oued Amogjar.

A Tazazmout, le glacis semble avoir tranché une ancienne dune et sous le dépôt grossier, il est possible que l'on ait, dans les sables, un sol ferrugineux tropical tronqué. Dans une autre coupe, le dépôt grossier, rubéfié, contenait des nodules calcaires : cela donnait l'impression de voir un sol type "méditerranéen" se développer sur un sol type "tropical" tronqué.

Dans ces hauts niveaux, les accumulations de calcaire sont assez rares.

A El Aderg, la présence de ce haut glacis est discutable : topographie et morphologie des dépôts rappellent plutôt un fond lacustre. Pour tenter de résoudre ce problème, des sondages assez nombreux sont indispensables.

2°) Glacis et terrasse moyens : il s'agit là d'un niveau que nous avons particulièrement bien vu à l'oued Arhmakou, à Tazazmout et à El Beyed où les hauts niveaux sont très réduits sinon inexistants. Il est là très développé, surtout sous la forme de glacis bien tendus : sous le grand Dhar, c'est la forme majeure du paysage.

Ce glacis est très caractérisé par l'importance de l'encroûtement calcaire qui l'imprègne (ou le recouvre ?), mais cet encroûtement (c'est le GB 1 de Th. MONOD) présente une morphologie assez curieuse, stalagtitiforme, rappelant ce que nous avons au Maroc dans le Tadla. Cet encroûtement peut avoir plusieurs mètres d'épaisseur, mais cette épaisseur semble assez irrégulière. Sa base est toujours très diffuse et la teneur en calcaire augmente du bas vers le haut, son sommet étant souvent très durci formant alors une dalle. Nous n'avons cependant pas vu de croûte feuilletée, lamellaire, sur ce glacis.

Morphologiquement cette carapace calcaire, du moins sa partie supérieure, peut rappeler un calcaire lacustre. Cependant, sa position parfaitement parallèle aux glacis, le fait que le calcaire imprègne les dépôts (qui peuvent être non calcaires) et même les roches sous-jacentes, le fait que

sa limite inférieure est très progressive, permettent plutôt de penser qu'il y a là accumulation de calcaire dans le sol et le dépôt, accumulation qui est probablement liée à des circulations importantes de nappes phréatiques (\*) (il est donc dangereux de dire que la croûte termine une série sédimentaire et d'en tirer des conclusions quant à l'outillage que l'on y trouve).

L'horizon supérieur du glaciais, au-dessus de la carapace, est souvent d'épaisseur très réduite et il est même fréquent de voir la carapace calcaire affleurer. Cet horizon supérieur peut être rubéfié, mais ce n'est pas le cas général; souvent d'ailleurs cet horizon supérieur rubéfié se cantonne le long des oueds et on peut se demander s'il n'y a pas alors superposition des dépôts rouges de la terrasse récente sur la terrasse moyenne.

D'après l'outillage qu'il y retrouve, P. BIBERSON émet, avec beaucoup de prudence, l'hypothèse que ce glaciais moyen pourrait être l'équivalent du Tensiftien marocain. Je voudrais simplement souligner que les formes, les dépôts et la présence de la carapace calcaire ne contredisent en rien cette corrélation qui me paraît très possible (avec ou sans décalage d'un demi-cycle ? sur ce sujet le problème reste entier).

3<sup>e</sup>) Glaciais et terrasse récents : le creusement qui a suivi la formation du glaciais moyen ayant été généralement assez limité, ces formes récentes sont assez peu développées. Nous les avons cependant bien observées dans le cirque d'El Beyed sous différentes formes :

- beaux glaciais rubéfiés, emboîtés dans les glaciais encroûtés;
- terrasses rubéfiées emboîtées le long des oueds;
- dépôts rubéfiés superposés à l'encroûtement, également le long des oueds.

---

(\*) Ces croûtes apparaissent donc plutôt comme étant des croûtes de nappes et sont en tous les cas très différentes des "croûtes pédologiques" du Maroc. Le rôle primordial des nappes est d'ailleurs confirmé par le fait que ces croûtes ont pu se développer sur le niveau moyen, non encore réentailé, sans affecter le niveau supérieur qui dominait déjà nettement le paysage.

En effet, ce qui caractérise avant tout ces formes récentes, c'est la couleur rouge des dépôts qui les recouvrent (la couleur varie de 2,5 à 5 YR) (\*) : ce sont les "sables rouges à cailloutis" de S. DAVEAU.

Il semble d'après les coupes que nous avons vues, que les dépôts sont uniformément rubéfiés; cette rubéfaction ne serait donc pas postérieure au dépôt mais antérieure : dépôts lithochromes remaniant des roches rouges (grès) et des sols rubéfiés. Ces sols rubéfiés sont-ils les horizons supérieurs des sols à carapace calcaire des glacis moyens ? Une étude pédologique détaillée permettrait peut-être de répondre à cette question très importante.

Dans ce dépôt rubéfié, il s'est développé d'une façon, semble-t-il, très générale, un sol qui rappelle d'une façon étonnante les sols bruns isohumiques à amas et granules calcaires du Maroc aride : ce sont des sols assez peu évolués, restant calcaires dès la surface, assez peu structurés et présentant en profondeur un horizon d'accumulation du calcaire assez faible mais très visible par ses amas et granules calcaires. Cette accumulation du calcaire est semble-t-il l'encroûtement GB 2 de Th. MONOD; elle reste cependant trop faible pour qu'on puisse l'appeler encroûtement.

Par la couleur de ses dépôts et la morphologie de ses sols, ce niveau rappelle beaucoup le Soltanien du Maroc aride, de la Moyenne-Moulouya par exemple. Malheureusement, aucun outillage "in situ" n'a encore été trouvé dans ces sols rouges; d'après P. BIBERSON il semble cependant que ces dépôts sont ceux de l'Atérien.

4°) Les formes actuelles : je n'aborderai pas ici tout ce qui concerne l'érosion et l'accumulation éolienne actuelle, mais seulement l'évolution présente des zones non ensablées. Trois faits me semblent devoir être soulignés :

- les formes récentes décrites ci-dessus sont actuellement réentailées;
- dans ces entailles les dépôts de ruissellement sont grisâtres; mais ces dépôts sont souvent "ensablés" par les mouvements éoliens actuels.

---

(\*) Couleurs données par le Code Munsell (Munsell Soil Color Chart; Munsell Color Company, inc.; Baltimore 18, Maryland, USA). Ce Code, déjà largement diffusé parmi les pédologues, devrait être utilisé par tous les géologues et géographes; cela éviterait des confusions dans la description des couleurs des dépôts.

- fréquemment; en particulier dans la région de Tazazmout et autour de la Sebka Chemchane, des glacis, réentaillant les dépôts plus anciens, semblent en voie de formation. Il serait très important de pouvoir vérifier ce point, ceci en faisant des observations précises au moment des pluies. Ce sont d'ailleurs ces observations qui permettraient d'interpréter plus solidement l'ensemble des paysages de cette région, paysages que l'on a trop vite tendance à voir se façonner sous des climats très différents.

5<sup>e</sup>) Les sables "lacustres" : Nous avons pu observer ces dépôts à El Beyed et surtout à Tazazmout.

En ce qui concerne tout d'abord l'hypothèse lacustre de leur dépôt, cela me semble possible mais pas évident. En particulier, le fait que la granulométrie de ces sables soit très homogène ne me semble pas un argument suffisant.

Quatre faits ont retenu mon attention :

- ces dépôts forment actuellement des buttes témoins situées dans les bas-fonds;

- les faciès de ces "sables blancs lacustres" sont en réalité très variés. Il y a plusieurs couches superposées très différentes les unes des autres, souvent discontinues, lenticulaires. On y voit en particulier un niveau de calcaire stalagtifforme et des horizons noirs probablement humifères.

- Les divers niveaux présentent souvent des caractères hydromorphes très marqués.

- Les buttes-témoins sont couronnées, protégées, soit par une croûte calcaire stalagtifforme, identique semble-t-il à celle du glacis moyen, soit par une carapace ferrugineuse. D'après les coupes de Tazazmout, il semble que cette carapace ferrugineuse soit emboîtée, donc plus récente, que les sables couronnés par la croûte calcaire. Quant à cette dernière, qui peut localement prendre un aspect plus lité rappelant alors un calcaire lacustre, j'aurais tendance à la raccorder à celle du glacis moyen, les sables blancs étant alors un passage latéral dans les bas-fonds des dépôts de ce glacis, bas-fonds qui étaient

peut-être temporairement occupés par des lacs et des marécages (\*). Un bon levé topographique, que l'on peut très rapidement faire soi-même (à l'aide d'une règle à éclimètre et d'une planchette par exemple : le travail peut être fait en 1 ou 2 jours); permettrait de bien situer la base et les sommets encroûtés de ces buttes par rapport aux glacis moyens et récents : on pourrait alors interpréter plus facilement leur position stratigraphique.

Il resterait à dire un mot, d'une part des "tarous", mais nous ne les avons pas vus; d'autre part des systèmes dunaires ; à ce sujet je voudrais seulement rappeler les problèmes posés par la couleur du sable de la Maqteir : le sable bien rubéfié de l'erg devient de plus en plus clair au fur et à mesure que l'on se rapproche du bord de l'erg et les dunes isolées, posées sur le reg, en pleine évolution actuelle, sont d'une blancheur remarquable. Quelles sont les raisons de ces changements de couleur ? Faut-il croire que les dunes actuelles ne sont formées que d'un sable "neuf" provenant de l'altération actuelle des roches ? Y-a-t-il eu, comme l'a proposé R. FAUCK, une décoloration récente des sables en bordure de l'erg sous l'action d'une forte hydromorphie, peut-être même d'un lac qui aurait pu exister dans le fond du Baten; comme le pense J. PIAS. Mais on peut aussi penser, comme le suggèrent P. BIBERSON et Ph. CHAMARD, que les dunes isolées très blanches proviennent du remaniement des "sables blancs lacustres".

Enfin, deux points importants doivent encore être soulignés:

- L'absence du Quaternaire ancien, du Villafranchien en particulier. Pourquoi ? Faut-il croire que le Baten est de formation post-villafranchienne ? Ou bien, ce Quaternaire ancien est-il représenté par le sol tronqué de Tazazmout rappelant un sol tropical ? Il faudrait trouver d'autres coupes.

- Comme au Maroc, les glacis réentaillent souvent, non pas des roches en place, mais des cônes d'épandage : la mise en place des dépôts grossiers caractérisant un niveau quaternaire et le façonnement du glacis apparaissent donc comme successifs.

---

(\*) P. BIBERSON est opposé à cette interprétation : pour lui les sables blancs surmontent la terrasse moyenne et sont donc postérieurs.

## II - PALAEOCLIMATOLOGIE

L'Adrar Mauritanien, situé actuellement sous un climat saharien, avec une pluviométrie tournant autour de 100 mm, a certainement été soumis au cours du Quaternaire à des variations climatiques. Les formes, les dépôts, les sols, les industries préhistoriques abondantes ne peuvent s'expliquer autrement, et sur ce point tout le monde est d'accord.

Mais là où les discussions commencent c'est quand il s'agit d'essayer de préciser ce que furent ces variations climatiques :

- importance des variations pluviométriques;
- l'Adrar, actuellement soumis, semble-t-il, à la fois à des influences tropicales et méditerranéennes (pluies possibles en été et en hiver), a-t-il vu se succéder des climats tropicaux et méditerranéens ?
- nombre de variations climatiques majeures et chronologie de ces cycles par rapport à ceux qui ont été établis en zone tropicale et en zone méditerranéenne.

En ce qui concerne le premier point, la majorité des chercheurs ayant travaillé ces problèmes dans les régions sahariennes et périphériques ont tendance à penser, pour des raisons diverses que je ne peux récapituler ici, que les variations climatiques furent importantes; on parle de "profondes modifications climatiques"; de climats "notablement humides", etc..., termes qu'il serait d'ailleurs intéressant de faire préciser, ne serait-ce qu'à 50 % près : 100 ou 200 mm de pluviométrie moyenne supplémentaire dans l'Adrar sont-ils une "profonde modification climatique"; ou les auteurs pensent-ils plutôt à 400, 500, 600 mm de plus : je crois, d'après les discussions que nous avons eues, que la majorité des participants à l'excursion pensaient plutôt à ces derniers chiffres, mais il est dommage que chacun ait peur de <sup>le</sup> dire et de l'écrire nettement, ce qui faciliterait pourtant les discussions; et la pluviométrie n'est qu'un élément du climat : chacun devrait également essayer de préciser ses idées, bien sûr hypothétiques, sur les variations possibles des températures, de l'humidité de l'air, etc...

Ceci étant dit, je pense personnellement que dans l'Adrar les faits ne permettent pas de dire que les variations climatiques du Quaternaire moyen et récent furent importants :

- Mis à part le sol dunaire tronqué par le haut glacis de Tazazmout, dont les caractères restent à préciser, les propriétés morphologiques des sols que nous avons vus sont celles des régions arides. Même la rubéfaction de la basse terrasse, qui ne s'accompagne pas d'une argilogénèse importante, ne peut témoigner d'un climat nettement tropical ou méditerranéen semi-aride. 100 à 200 mm de pluviométrie supplémentaire en hiver, un peu plus probablement s'il s'agit d'une pluviométrie d'été, me semblent le maximum possible étant donné les sols. Bien entendu, les sols n'enregistrent pas tout, mais si des climats nettement plus humides ont régné dans l'Adrar cela n'a pu être que pendant les périodes courtes que les sols n'ont pas eu le temps d'enregistrer par une évolution marquée.

- Mis à part toujours le profil de Tazazmout, les sols présentent des caractères qui rappellent nettement ceux des régions méditerranéennes arides. On pourrait donc être porté à croire que pendant les phases humides, l'Adrar fut soumis aux influences méditerranéennes avec une pluviométrie essentiellement hivernale. Cette interprétation me semble cependant prématurée : il est possible en effet que dans les régions arides et calcaires l'évolution des sols soit à peu près identique quelle que soit l'époque des pluies. A souligner cependant l'importance des phénomènes de rubéfaction dans des sols qui par ailleurs sont peu évolués : en région aride ceci s'explique plus facilement par une pluviométrie d'été que d'hiver.

- Je ne pense pas que les paysages morphologiques de l'Adrar ne puissent s'expliquer que par des climats nettement plus humides. Comme l'a écrit S. DAVEAU, les grands versants et les cônes d'accumulation ont pu se former sous un climat sahélien avec 300 - 400 mm de pluie ou sous un climat méditerranéen aride et frais. Par ailleurs les très belles formes de glacis témoignent probablement de climats très secs empêchant le développement d'une végétation dense. Même les grands glissements de versant le long du grand Dhar, liés à la présence des schistes argileux C 15, peuvent parfaitement se comprendre sans faire intervenir des pluviométries très importantes.

- Enfin il me semble possible que cette variation pluviométrique de 100 à 300 mm soit suffisante pour expliquer d'une part la généralisation des étangs et petits lacs temporaires dans les bas-fonds, sur le plancher schisteux



du Baten, d'autre part une occupation humaine importante liée au développement des sources le long du Grand Dhar, des étangs et des nappes phréatiques sur le plateau et sur le Baten; occupation humaine sous forme d'oasis dont les emplacements précis ont pu se modifier au cours des temps.

\*

\* \*

Il me reste encore, avant de terminer, à faire ressortir combien cette excursion fut intéressante et réussie.

Cette réussite on la doit d'abord au "terrain" qui est magnifique et passionnant. On la doit aussi à la variété des spécialités scientifiques présentes : chacun a pu un peu mieux découvrir les méthodes et les résultats des autres sciences du Quaternaire; des échanges et des synthèses encore trop rares, ont pu ainsi s'effectuer sur le terrain. Enfin et surtout, cette réussite nous la devons à ceux qui ont eu la lourde charge d'organiser cette excursion; aux scientifiques qui nous ont parfaitement guidés sur un terrain difficile <sup>mais</sup> qu'ils connaissent bien; aux militaires qui nous ont transportés, nourris, couchés avec une efficacité et une discrétion remarquables. A tous bravo et merci.