

**LES MILIEUX ARIDES ET SEMI-ARIDES  
HERITAGES ET DYNAMIQUES ACTUELLES**

**COLLOQUE EN L'HONNEUR DU PROFESSEUR R. COQUE**

**Saint-Cloud, 11-12 Février 1993**

**Publication du Centre de Biogéographie-Ecologie, URA 1514 CNRS  
Ecole Normale Supérieure de Fontenay - Saint-Cloud**

**Juin 1994**

## LA MEDITERRANEE, LES "PLUVIAUX" ET LES "ARIDES"

Jean-Louis BALLAIS  
Université d'Aix-Marseille I

Oui, c'est bien le vent  
Qui gonfle un peu de sable  
Et forme des mirages  
Pour nous passer le temps.  
Jacques BREL

### ABSTRACT

The essay presented here tries to understand why the morphoclimatic hypothesis presented by French geomorphologists up to very recently, in view of explaining the quaternary morphogenesis on the northern shore and on the southern shore of the Mediterranean, have supposed that the second one was humid and cold when the first one was dry and cold. The answer is searched for in the history of French geomorphological research in North Africa.

J'aimerais présenter ici quelques éléments du début d'une réflexion sur le rôle de la mer Méditerranée dans les schémas de reconstitutions paléoclimatiques et paléomorphoclimatiques concernant le Maghreb et, plus particulièrement, l'ancienne Afrique du Nord française (Maroc, Algérie, Tunisie). Ceci dans le but de montrer que, paradoxalement, cette mer a plus favorisé un découplage des théories explicatives que leur articulation cohérente sur ses deux rives.

Il ne s'agit que d'une ébauche de réflexion qui ne saurait prétendre à l'exhaustivité et, par conséquent, je présente à l'avance mes excuses à tous ceux, nombreux probablement, que je ne citerai pas, ou que j'oublierai, dans ce court essai.

### I. La Méditerranée comme discontinuité

Les grandes études de géomorphologie en Afrique du Nord commencent au Maroc, on le sait, avec la fin des années 30 (DRESCH, 1941) et, surtout, après la Seconde Guerre



Mondiale. Très vite, une nomenclature est mise au point (CHOUBERT et al., 1956) qui, en particulier, lie l'élaboration des glacis, formes majeures des piémonts, à des périodes froides et humides du Quaternaire (du Moulouyen au Soltanien), contemporaines des périodes froides de l'Europe tempérée. Le prestige de ses auteurs, la force logique du schéma proposé assurent son succès immédiat et durable. En particulier, les recherches géomorphologiques effectuées hors du territoire marocain, par exemple en Tunisie (COQUE, 1962), ou au Sahara central (ROGNON, 1967), permettent l'extension de l'équivalence des Glaciaires et des Pluviaux à l'ensemble de l'ancienne Afrique du Nord française, jusqu'au Tropique du Cancer.

Au même moment, les recherches effectuées en France méditerranéenne, sur la rive nord, confirment l'hypothèse que les périodes froides, et le Würm plus particulièrement, sont aussi sèches. En effet, P. GABERT (1965) montre alors qu'un vent, tout à fait comparable au Mistral actuel, exerce une déflation importante sur la Crau et accumule plusieurs dizaines de mètres de sables sur le flanc Nord des collines de Basse-Provence, au Nord de l'étang de Berre. Ces conclusions seront confirmées et amplifiées par P. AMBERT (1973) qui étend les zones d'accumulation éolienne au flanc nord de la chaîne de la Nerthe (Fig. 1), au Sud d'un étang de Berre qui devient le prototype des dépressions nivéo-éoliennes de la France méditerranéenne.

Ainsi, il apparaissait que les périodes pléistocènes froides et sèches au Nord de la Méditerranée devenaient froides et humides au Sud. Fort logiquement la période actuelle apparaissait comme sèche au Maghreb.

L'apogée de ce schéma morphoclimatique est constitué par la synthèse de P. ROGNON (1976a) qui tente d'expliquer ce contraste par le décalage, vers le Sud, de la trajectoire des cyclones générateurs de pluies, en raison de l'extension des anticyclones thermiques sur l'Europe occidentale et centrale.

## **II. La Méditerranée comme continuité**

Très tôt, au Maroc même, certains aspects de la nomenclature marocaine ont été contestés, en particulier par G. BEAUDET, G. MAURER et A. RUELLAN (1969), plutôt d'un point de vue morphoclimatique, mais ces auteurs étaient cependant porteurs d'une remise en cause plus radicale quand ils s'interrogeaient sur les rapports entre la genèse des glacis, le climat et

la végétation. Par ailleurs, la mise en évidence par R. COQUE (1962) d'un glacis holocène dans le Sud tunisien, ébranlait aussi le schéma, même si toutes les conséquences ne pouvaient encore en être tirées, en particulier faute de datations isotopiques précises.

Dans ces lignées se placent les remises en cause postérieures, à la fois concernant le Pléistocène et l'Holocène, ce dernier restant longtemps le parent pauvre.

### **1. Des périodes froides et sèches en Afrique du Nord :**

**a** - Après la grande phase de recherches au Maroc, c'est en Tunisie que se développent des études revivifiées par des problématiques (recherches pluridisciplinaires) et des méthodes nouvelles (chimie isotopique...). Mais c'est surtout au Sahara méridional, à rythme pluviométrique tropical, que sont mis en évidence dès le début des années 1970, par de nombreux chercheurs, géologues surtout, un Pléistocène supérieur aride (avec la mise en place de l'erg ogolien) et un Holocène inférieur humide (avec l'apparition et l'extension de nombreux lacs). Ainsi se posait à nouveau le vieux problème de l'extension ou du balancement du Sahara lors des phases froides (ROGNON, 1976b).

**b**- Il a fallu cependant atteindre la fin des années 1980 pour que, grâce aux progrès de la chimie isotopique, l'existence d'au moins une phase sèche contemporaine du Würm soit prouvée ou, plus exactement, s'agissant d'études sur des dépôts palustres ou lacustres, pour que l'absence de dépôts aquatiques soit prouvée, en particulier dans le bassin des Grands Chotts tunisiens (CAUSSE et al., 1989).

La preuve géomorphologique de l'existence de cette phase peut être maintenant apportée par l'extension considérable de dépôts éoliens, sur les versants septentrionaux des chaînons de l'Atlas saharien tunisien (BALLAIS, BEN OUEZDOU, 1992). Le principal ensemble est constitué par la troisième génération des sables de la chaîne du Cherb ou chaîne nord des Chotts (Fig. 2). Je ne détaillerai pas la coupe-type, décrite par ailleurs, me contentant d'indiquer qu'elle comporte cinq séquences de sables éoliens, de colluvions et de croûtes gypseuses. Localement, à Bir Oum Ali, les possibilités de datations sont abondantes : les sables limoneux contiennent au moins six concentrations d'une industrie à lamelles et, en deux points, ils sont directement recouverts par une escargotière capsienne. Enfin, quatre datations  $14C$  ont été obtenues : trois sur des coquilles d'oeuf d'autruche qui accompagnent exclusivement les industries à lamelles : 14 370 +/- 110 B.P., 15 117 +/- 199 B.P. et 17 470 +/- 315

B.P., et une sur des coquilles d'escargots du site capsien de rive gauche de l'oued : 8 260 +/- 180 B.P. Il a été ainsi possible de réinterpréter des observations locales, depuis l'accumulation de la formation Tlêt (éolienne) au Sud de Jerba après 23 090 +/- 560 B.P. jusqu'à celle d'une croûte gypseuse datée de 19 000 +/- 120 B.P. près de Biskra, en passant par les limons sableux de Matmata (bibliographie détaillée dans BALLAIS, 1992). On peut ainsi penser que, depuis les Ziban, à l'Ouest, jusqu'au golfe de Gabès, à l'Est, se sont alors mis en place des placages sableux éoliens sur les versants septentrionaux des reliefs (Fig. 2). Comme en Basse-Provence au même moment, le sens des vents efficaces dominants est resté le même qu'aujourd'hui, seule la vitesse a pu être augmentée. Dans ces conditions, le vaste erg à croûte de gypse, reconnu par R. COQUE sur la bordure septentrionale du Grand Erg Oriental (1962) et qui se prolonge, en fait, vers le Nord-Ouest, en Algérie (Fig. 2), sous la forme de grandes dunes longitudinales orientées Est-Ouest, pourrait être antérieur à 19 000 +/- 120 B.P. Il est recouvert par un erg plus récent, l'Erg el Oussif, au sud de Négrine (Fig. 2), organisé en dunes orientées Nord-Sud à NW-SE, modelées par des vents de direction conforme à leur direction actuelle.

Enfin, dans de nombreux goulets, gorges ou cluses se mettent en place des bouchons dunaires, à la faveur de conditions palustres favorables au piégeage, accumulations qui peuvent dépasser 10 m d'épaisseur et dont les plus connues sont celles d'El Haouita (ESTORGES et al., 1969) et de Bou Saâda (AMARA, HEDDOUCHE, 1978-79). Ce développement de l'endoréisme et des zones de marécage ou, du moins, de forte humidité locale, a été repéré en Algérie où il est en cours d'étude (oued el Haï au sud d'El Kantara, bassin-versant de l'oued el Abiod au sud de M'Doukal), mais aussi en Tunisie où il pourrait remonter jusqu'à la latitude de Kairouan (oued Cherichera) (Fig. 2).

## 2. Un Holocène chaud et humide ?

Depuis très longtemps, il ne fait pas de doute que, sur la rive Nord de la Méditerranée, l'Holocène se caractérise globalement par un retour à des conditions climatiques plus chaudes et plus humides. Sur la rive méridionale, l'Holocène a été longtemps négligé et on le voyait également volontiers plus chaud que le Pléistocène supérieur, mais aussi plus sec.

Dans la voie indiquée par la mise en évidence, par R. COQUE (1962), d'un glacis holocène, puis de l'existence des lacs et marécages sahariens, de nouvelles formes et formations holocènes ont été décrites, d'abord en Algérie (en particulier, BALLAIS (1976)),



puis au Maroc et en Tunisie. Les schémas se sont peu à peu raffinés (par exemple, ROGNON (1987), FONTES et GASSE (1989), BALLAIS (1991)) grâce à l'utilisation systématique des datations au  $^{14}\text{C}$  qui ne présentent pas les mêmes difficultés d'utilisation que pour le Pléistocène supérieur.

Plus encore que pour ce Pléistocène supérieur, les progrès résultent aussi, me semble-t'il,

- de la confrontation des résultats obtenus avec ceux présentés, sur l'Afrique du Nord, par les géologues et géomorphologues locaux (tunisiens particulièrement) mais, surtout, par d'autres chercheurs étrangers (en premier lieu allemands, mais aussi anglais, australien et américain...),

- de la comparaison systématique avec les données récoltées dans le Sahara à rythme pluviométrique tropical (et qui concernent beaucoup plus la sédimentologie lacustre, la géochimie isotopique ou la paléontologie que la géomorphologie),

- enfin de la comparaison systématique avec l'évolution bioclimatique de l'Europe au cours de l'Holocène.

Il apparaît ainsi que, succédant à un Tardiglaciaire vrai, mis tout récemment en évidence (GIBERT et al., 1990, BALLAIS, 1992) et qui se corrèle assez bien avec le Tardiglaciaire européen, l'Holocène inférieur et moyen est franchement humide, l'aridification apparaissant et s'aggravant à l'Holocène supérieur, comme au Sahara tropical.

Les études en cours ou futures devraient permettre de déterminer si l'évolution paléoclimatique holocène est synchrone, du Sahara méridional à l'Europe tempérée en passant par la Méditerranée, ou si, et quand, des "décrochages" se produisent.

### **III. CONCLUSION : LA MEDITERRANEE COMME CONCEPT OBSTACLE?**

A la lumière de cette étude brève et schématique, il apparaît que pendant plusieurs dizaines d'années, la mer Méditerranée a constitué, au moins implicitement, une discontinuité au sein des études géomorphologiques françaises. De ce point de vue d'ailleurs, elle a

fonctionné comme le Sahara, alors que, à la différence de ce désert, ses deux rives connaissent le même type de climat.

Cette différence est si enracinée que les étudiants aixois, mais aussi certains géomorphologues maghrébins, sont encore surpris d'apprendre que les précipitations moyennes annuelles sont plus abondantes à Alger ou dans le Nord constantinois qu'à Marseille. Certes, pour des Maghrébins, la rive Nord de la Méditerranée c'était, et c'est encore, mais sur un mode différent aujourd'hui, un autre monde, celui des Européens, celui des colonisateurs. Plus intrigante est la coupure effectuée par les chercheurs français car, tout au contraire, on peut penser que la présence française des deux côtés de la Méditerranée aurait dû faciliter les comparaisons et ne pas surdéterminer la différence latitudinale qui ne se traduit pas systématiquement en différence climatique.

Si on regarde de plus près, à l'échelle des chercheurs (et j'en oublierai évidemment), on est frappé par l'importance de la tradition de recherche géomorphologique méditerranéenne (qui doit beaucoup à P. BIROT et à J. DRESCH) : c'est plusieurs dizaines de spécialistes, en quatre générations maintenant, qui la représentent. Mais combien d'entre eux ont mené des recherches sur les deux rives de la Méditerranée ? Sauf erreur de ma part, on doit pouvoir les compter sur les doigts d'une main... Il faudrait approfondir cet aspect et essayer de comprendre le désintérêt (?) des spécialistes de la rive Nord pour la rive Sud et inversement (surestimation des différences, surdétermination de la situation coloniale ?...). En particulier, le cas des géomorphologues travaillant en Espagne semi-aride à aride (dont certains confrontés au problème de l'utilisation de la nomenclature de 1956) devrait être instructif. Quoi qu'il en soit, il est caractéristique que l'un des rares essais de comparaison qui ait été tenté entre les deux rives de la Méditerranée (RAYNAL, TRICART, 1964) ait regroupé un spécialiste du Maghreb (R. RAYNAL) et un spécialiste de la rive Nord (J. TRICART) et non un seul spécialiste des deux rives.

#### Références bibliographiques :

- AMARA A., HEDDOUCHE A.E.K. (1978-79). : Existence d'un remblaiement type El-Haouita à Bou-Saïda (Algérie). *Libyca*, Alger, XXVI-XXVII, p. 25-36.
- AMBERT P. (1973). : Géomorphologie de l'étang de Berre et de ses bordures, Thèse 3ème cycle, Aix-en-Provence, 460 p.
- BALLAIS J.-L. (1976). : Morphogénèse holocène dans la région de Chéria (Nementchas-Algérie), Actes Symp. versants en Pays médit., Aix-en-Provence, 1975, CEGERM, vol. V, p. 127-130.

- BALLAIS J.-L. (1991). : Evolution holocène de la Tunisie saharienne et présaharienne, Méditerranée, Aix-en-Provence. 4. p. 31-38.
- BALLAIS J.-L. (1992). : Variations de l'environnement et industries préhistoriques au Pléistocène supérieur terminal au Maghreb oriental pré-saharien, 116e Cong. nat. soc. sav. Chambéry, 1991, Déserts, PICG 252, p. 41-53.
- BALLAIS J.-L., BEN OUEZDOU H. (1992). : Sables éoliens quaternaires entre les chaînes de Gafsa et du Cherb (Sud Tunisien), Zeitschrift für Geomorphologie, Berlin, N.F., Suppl. Bd. 84, p. 89-99.
- BEAUDET G., MAURER G., RUELLAN A. (1967). : Le Quaternaire marocain. Rev. Géogr. phys. et Géol. dyn., Paris, (2), vol. IX, fasc. 4, p. 269-309.
- CAUSSE C., COQUE R., FONTES J.-C., GASSE F., BEN OUEZDOU H., ZOUARI K. (1989). : Two high levels of continental waters in the southern Tunisian chotts at 100 and 150 ka, Geology, 17, p. 922-925.
- CHOUBERT G., JOLY F., GIGOUT M., MARCAIS J., MARGAT J., RAYNAL R. (1956). : Essai de classification du Quaternaire continental du Maroc, C.-R. Acad. Sc. Paris, t. 243, n° 5, p. 504-506.
- COQUE R. (1962). : La Tunisie présaharienne, étude géomorphologique, Paris, A. Colin, 476 p.
- DRESCH J. (1941). : Recherches sur l'évolution du relief dans le Massif central du Grand Atlas, le Haouz et le Sous, Tours, Arrault, 708 p.
- ESTORGES P., AUMASSIP G., DAGORNE A. (1969). : El Haouita, un exemple de remblaiement finiwürmien, Libya, Alger, t. XVII, p. 53-91.
- FONTES J.-C., GASSE F. (1989). : On the age of humid Holocene in late Pleistocene phases in North Africa ; remarks on "Late Quaternary climatic reconstruction for the Maghreb (North Africa)" by P. Rognon, Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol., Amsterdam, 70, p. 393-398.
- GABERT P. (1965). : Phénomènes périglaciaires du Quaternaire supérieur et néotectonique dans la région de Berre (Basse-Provence), 90ème Congrès Soc. Sav., Nice, t. II, p. 75-88.
- GIBERT E., ARNOLD M., CONRAD G., DE DECKKER P., FONTES J.-C., GASSE F., KASSIR A. (1990). : Retour des conditions humides au Tardiglaciaire au Sahara septentrional (sebkha Mellala, Algérie), Bull. Soc. géol. France, Paris, (8), t. VI, n° 3, p. 497-504.
- RAYNAL R., TRICART J. (1964). : Comparaison des grandes étapes morphogénétiques du Quaternaire dans le Midi méditerranéen français et au Maroc, Bull. Soc. géol. France, Paris, (7), t. V, 1963, p. 587-596.
- ROGNON P. (1967). : Le massif de l'Atakor et ses bordures (Sahara central). Etude géomorphologique, Paris, C.R.Z.A.- C.N.R.S., série Géologie, n° 9, 559 p.
- ROGNON P. (1976a). : Essai d'interprétation des variations climatiques au Sahara depuis 40 000 ans, Rev. Géogr. phys. et Géol. dyn., Paris, (2), vol. XVIII, fasc. 2-3, p. 251-282.
- ROGNON P. (1976b). : Les oscillations du climat saharien depuis 40 millénaires. Introduction à un vieux débat, Rev. Géogr. phys. et Géol. dyn., Paris, (2), vol. XVIII, fasc. 2-3, p. 147-156.
- ROGNON P. (1987). : Late Quaternary climatic reconstruction for the Maghreb (North Africa), Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol., Amsterdam, 58, p. 11-34.



Fig. 1 : Accumulations de sables éoliens du Pléistocène supérieur en Basse-Provence occidentale (d'après P. AMBERT (1973)).

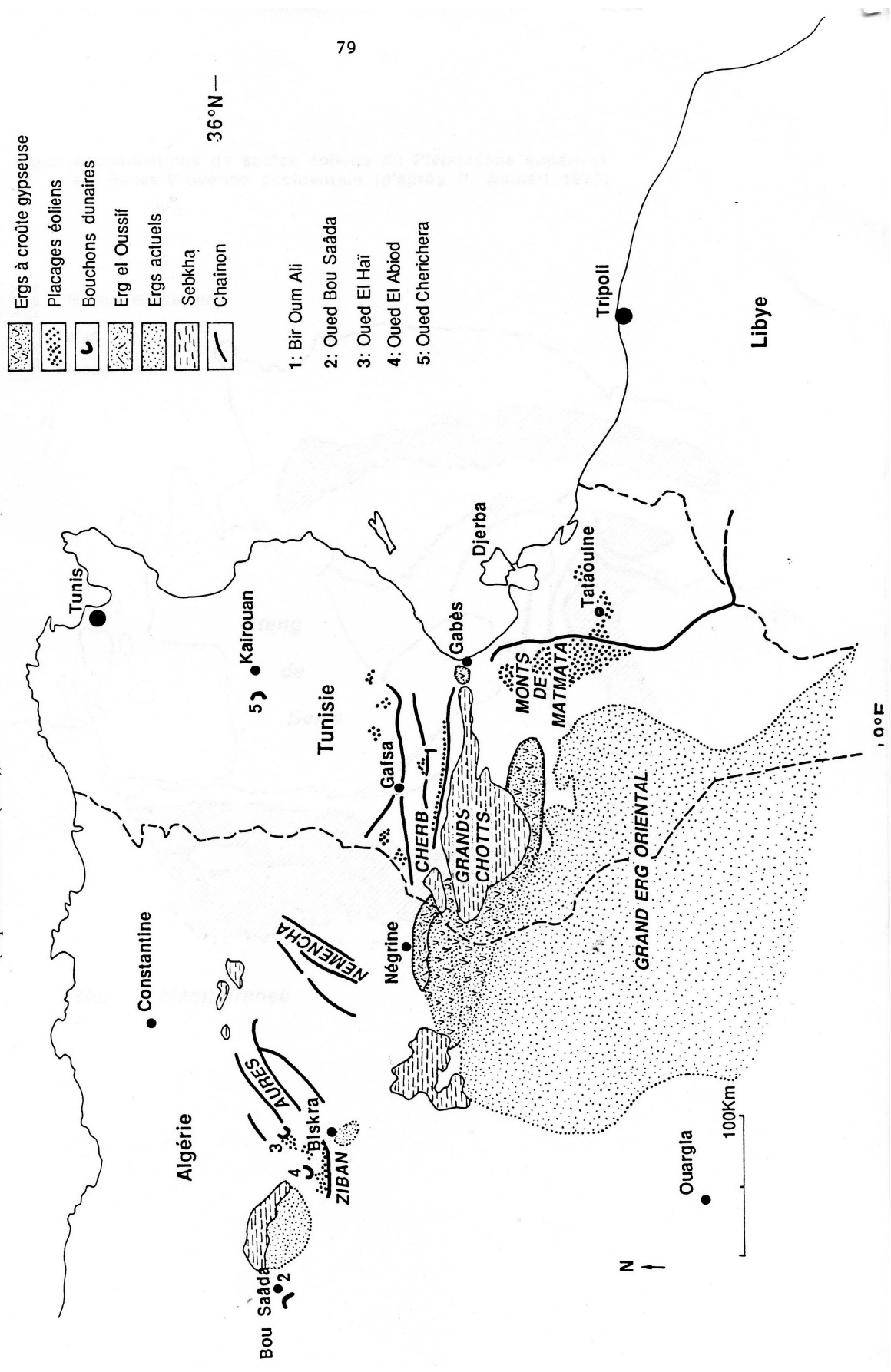


Fig.2: Accumulations de sables éoliens du Pléistocène supérieur en Basse-Provence occidentale (d'après P. Ambert 1973)

