

- MLEY (H.), CIARANFI (N.), D'ONOFRIO (S.), 1977. — Paleoclimatic record of a long deep sea core from the eastern Mediterranean. *Quaternary Research*, 8/2 : 205-235.
- COETZEE (J.A.), 1967. — *Pollen analytical studies in East and Southern Africa*. - Cape Town : Balkema. - (Palaeoecology of Africa. 3).
- FAURE (H.), 1969. Lacs quaternaires du Sahara. *Mitt. Int. Verein. Limnol.*, 17 : 131-146.
- GASSE (F.), 1977. — Evolution of lake Abhé (Ethiopia and T.F.A.I.) from 70.000 B.P. *Nature*, 265 : 42-45
- GASSE (F.), DELIBRIAS (G.), 1977. — Les lacs de l'Afar central (Éthiopie et T.F.A.I.) au Pléistocène supérieur. In : HORIE S. (Ed.), *Palaeolimnology of lake Biva and the Japanese Pleistocene*, 4 : 529-575
- HAMILTON (A.), 1982. — *Environmental history of East Africa. A study of the Quaternary*. London : Academic Press, 328 p.
- PERROTT (A.), STREET-PERROTT (F.A.), 1982. — New evidence for a Late Pleistocene wet phase in the northern intertropical Africa. In : COETZEE J.A., VAN ZINDEREN BAKKER E.M. (Eds.), *Palaeoecology of Africa*, 14 : 57-75. Rotterdam : Balkema.
- SERVANT (M.), 1973. — *Séquences continentales et variations climatiques : évolution du bassin du Tchad au Cénozoïque supérieur*. Univ. Paris : Thèse Doct., *Trav. et Doc. ORSTOM*, n° 159, Paris, 1983, 573 p.
- STREET (F.A.), 1979. — *Late Quaternary lakes in the Ziway-Shala basin, southern Ethiopia*. Cambridge Univ. : PhD Thesis.
- VINCENS (A.), 1986. — Diagramme pollinique d'un sondage Pléistocène supérieur-holocène du lac Bogoria-Kenya. *Rev. Palaeobot. Palyno.*, 47 : 169-192.

Végétations holocènes dans le Sahara central

K. NEUMANN, E. SCHULZ⁽¹⁾

INTRODUCTION

Pour définir les climats anciens, on ne dispose que d'un nombre restreint de témoignages directs. Pour pouvoir parler en terme de paléotempérature, il est nécessaire d'essayer de reconstruire les types de paysages et notamment la végétation. C'est seulement une comparaison des résultats obtenus à partir de méthodes diverses qui peut servir de base à des discussions constructives pour interpréter les paléoclimats.

La végétation actuelle du Sahara est limitée au Nord par les « semi-déserts » et au Sud par une zone de transition aux savanes du Sahel. (Carte 1 (MONOD, 1954, SCHULZ, 1986)). Au Niger, deux enclaves de savanes persistent sur les Hauts Plateaux de l'Air et sur les plateaux d'Agadem Homodji vers l'Est, ce qui démontre l'existence d'un seuil écologique de transition, du désert à la savane.

Pendant longtemps, l'existence à l'Holocène d'un seuil de transition désert, savane, ne nous paraissait pas claire, malgré les profonds changements de

paysage mis en évidence par diverses études pédologiques, géomorphologiques, limnologiques ou archéologiques.

LES DONNÉES PALYNOLOGIQUES ET ANTHRACOLOGIQUES

Nous avons obtenu récemment des profils polliniques, dans le Nord du Mali (Taoudenni), dans le Sud-Ouest de la Lybie (Tadrart Acacus, dans le Nord-Est du Niger (Séguédine). Dans le Ténére central (Fachi-Dogombolo) l'étude d'une concentration de charbons de bois apporte des informations paléobotaniques complémentaires. Ces sédiments riches en pollen et en macrorestes se sont déposés pendant une période comprise entre 8 000-6 000 ans B.P., sauf à Taoudenni et à Tadrart Acacus où les sédiments se sont déposés durant une période un peu plus récente. A Taoudenni, Séguédine et Fachi, ce sont des dépôts lacustres ou de sebkhas, situés dans des dépressions fermées, face à des cuestas ; dans l'Acacus, il s'agit de couches intercalées dans des sites archéologiques (PETIT-MAIRE, 1986 ; SCHULZ, 1986).

(1) *Geographisches Inst. Des Universität Würzburg, Würzburg D-8700. RFA.*

LÉGENDE DE LA FIGURE 1

1 : Forêts méditerranéennes (*Quercus, Cedrus, Pistacia, Pinus*, etc.). 2 : Steppes méditerranéennes (*Stipa, Lygeum*). 3 : Végétation côtière et des chotts, à *Chenopodiaceae*. 4 : Semi-désert (*Artemisia, Ephedra, Retama, Chenopodiaceae*). 5 : Végétation contractée désertique (*Acacia, Panicum, Tamarix, Stipagrostis*). 6 : Végétation éphémère. Acheb. 7 : Landes diffuses dans les hautes montagnes du Sahara central (*Artemisia, Ephedra, Pentzia*). 8 : Savane à *Acacia, Commiphora, Rhus*, des hauts Plateaux de l'Air méridional. 9 : Savanes à *Maerua* des Plateaux du Sud-Est du Niger. 10 : Végétation semi-diffuse à *Acacia, Panicum*. Végétation des grands Oueds. 11 : Végétation diffuse à *Acacia, Panicum*. Désert - Savane. 12 : Savane à *Commiphora, Acacia*. 13 : Savane à *Acacia, Leptadenia, Commiphora*. 14 : Savane à *Piliostigma, Bauhinia, Acacia*. 15 : Brousse épineuse (« thorn bush ») à *Acacia* sur les plaines d'inondation autour du lac Tchad. 16 : Savane à *Combretaceae*. 17 : Savane à *Parkia, Butyrospermum, Terminalia*. 18 : Savane à *Isobertinia, Daniellia, Pterocarpus*. 19 : Savane à *Isobertinia, Carissa, Ficus* sur le plateau de Jos. 20 : Savanes et Forêts claires/sèches à *Azefelia, Lophira lanceolata*. 21 : Savanes à *Albizzia, Milletia, Fagara*. 22 : Mosaïque de Savanes et Forêts à *Terminalia, Piptadeniastrum*. 23 : Forêt à *Lophira alata, Piptadeniastrum, Caesalpiniaaceae*. 24 : Savanes et Forêts submontagnardes à *Carapa, Pentadesma, Ficus*. 25 : Forêts et Landes montagnardes à *Adenocarpus, Gnidia, Hypericum*. 26 : Forêts côtières à *Ficus, Celtis, Cynometra*. 27 : Mangroves à *Avicennia, Rhizophora*. 28 : Végétation ripicole dans ces diverses formations. Localisation des sites ① Taoudenni, ② Tadrart Acacus, ③ Seguedine, ④ Fachi Dogombolo, d'après SCHULZ, 1986 b.

Taoundenni et Séguédine (fig. 1, sites 1 et 3)
 Les résultats des analyses palynologiques des strates de l'Holocène moyen mettent en évidence l'existence d'une végétation ouverte caractérisée par des groupements à *Acacia*, *Maerua*, *Capparis*, *Grewia*, *Cassia*,

etc., et surtout des Graminées et des Cypéracées (*Cyperus conglomeratus*) dans les parties dunaires. Dans les régions dunaires du Sahara central, les forts pourcentages de Graminées et de Cypéracées dans la pluie pollinique actuelle indiquent la transition du

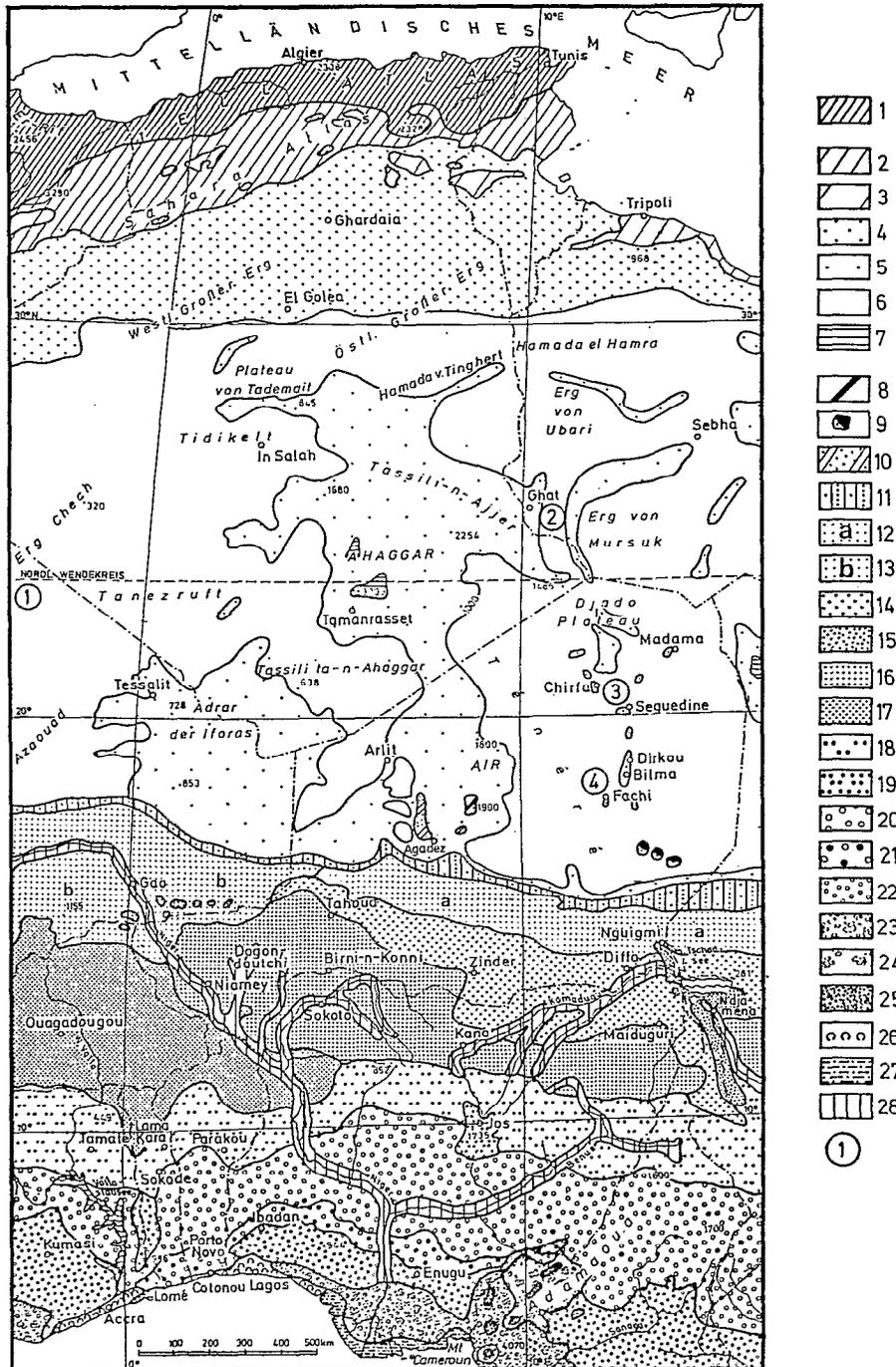


Fig. 1. — Carte schématique de la végétation actuelle dans les parties centrales de l'Afrique du Nord et de l'Ouest.

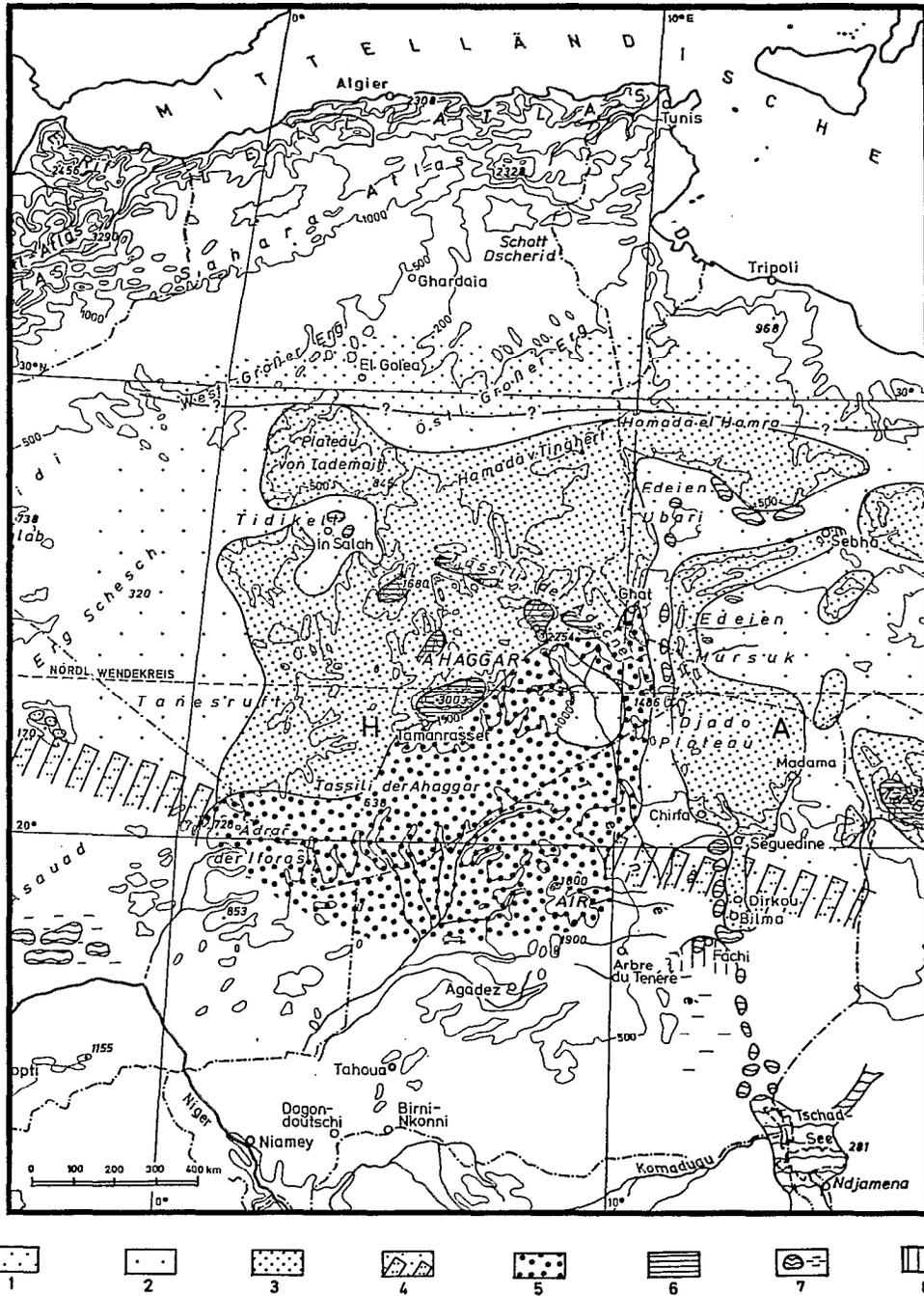


Fig. 2. — Reconstruction schématique de la végétation du Sahara central et méridional à l'Holocène moyen (8 000-6 000 ans B.P.).

1 : Semi-désert. 2 : Végétation ouverte à Graminées et Arbustes divers. 3 : Savane à *Maerua*, *Acacia*, *Capparis* sur les plateaux de Bilma, Djado, Mangueni, Messak, ainsi que Formations à *Acacia* et *Panicum*. 4 : Transition avec les Savanes Sahéliennes à *Acacia*, *Gramineae*, *Cyperus conglomeratus*. 5 : Savane à *Acacia*, *Commiphora*, *Bauhinia*. 6 : Landes à *Artemisia*, *Ephedra* et Boisements à *Olea*, *Myrtus*, *Erica* sur les hautes montagnes du Sahara central. 7 : Lacs, rivières et marécages (schéma). 8 : Savane soudanaïenne à *Terminalia*, *Euphorbia* et *Sterculia*, d'après SCHULZ, 1986 b.

désert à la savane (COUR, DUZER, 1976 ; SCHULZ, 1986). On peut donc penser que le seuil écologique a été franchi pendant l'Holocène moyen.

Tadrart Acacus (fig. 1, site 2)

Les spectres polliniques montrent que la végétation de type *Acacia*, *Panicum* était plus étendue qu'actuellement mais sans avoir atteint la savane véritable.

Fachi-Dogombolo (fig. 1, site 3)

Des charbons de bois, situés dans un niveau sableux intercalé dans des diatomites, ont permis de déterminer une flore de type soudanien avec *Ximenia*, *Terminalia*, *Euphorbia*, *Sterculia*, *Celtis*, *Ficus*, *Crataeva*, et *Boscia salicifolia*. Cette flore est datée de $7\ 010 \pm 150$ ans B.P.

CONCLUSIONS

Pour l'Holocène moyen (8 000-6 000 ans B.P.) on constate que la limite Sahara-Sahel s'est déplacée vers le Nord, du 22° au 20° de latitude N, c'est-à-dire approximativement d'environ 400 km au Nord de sa limite actuelle.

Au Niger et en Libye, on a pu mettre en évidence un gradient écologique du Sud vers le Nord, caractérisé au Sud par une végétation soudanienne (mise en évidence pour la première fois par l'étude de charbons de bois) et plus au nord par une végétation

sahélienne et saharienne déterminées par l'étude des spectres polliniques (fig. 2).

En ce qui concerne la partie montagneuse du Sahara méridional et central, en se basant tout d'abord sur la dynamique de la végétation actuelle et ensuite sur les données polliniques obtenues dans ces montagnes et dans les sites de Tadrart Acacus. On peut conclure pour cette époque à la présence d'une savane de type *Acacia*, *Commiphora*, *Bauhinia* et *Rhus*.

Vers l'Est, sur les plateaux de Bilma, Djado, Mangeni et Messak, il y avait également une savane, mais plus pauvre, de type *Maerua*, *Capparis* et *Acacia*.

Vers le Sud, l'absence actuelle de sites et le rôle prépondérant du facteur humain sur la composition et l'extension actuelle des savanes ne nous permettent pas pour le moment de proposer une répartition de la végétation dans cette région.

Au cours des périodes plus récentes de l'Holocène moyen (6 000-4 000 ans B.P.) on constate un appauvrissement de cette végétation et l'installation d'une végétation saharienne.

A partir de 4 000 ans B.P., on aboutit à l'état actuel de la végétation.

En ce qui concerne les paléoclimats au cours de l'Holocène moyen, cette région était influencée par la prédominance de la mousson dont le rôle est déduit par les apports polliniques à longue distance.

Une interaction avec les cyclones atlantiques a pu exister, mais son importance devait être faible.

BIBLIOGRAPHIE

- COUR, DUZER, 1976. — Persistance d'un climat hyperaride au Sahara méridional et central au cours de l'Holocène. *Rev. Géogr. phys. et Géol. dyn.*, 17 : 175-198.
- MONOD (Th.), 1986. — The Sahel zone north of the Equator. In EVENARY *et al.* (eds) : Hot deserts and arid shrublands : 203-243.
- PETIT-MAIRE (N.), 1986. — Paleoclimates in the Sahara of Mali : a multidisciplinary study. *Episodes*, 9/1 : 7-16.

- SCHULZ (E.), 1986 a. — Present pollen rain between the Mediterranean and the Atlantic Ocean. A Libya-Togo transect. In Inqua Conf. « Changements globaux en Afrique durant le Quaternaire » (Dakar) : 431-433.
- SCHULZ (E.), 1986 b. — Zur vegetation der Sahara und Ihrer Randgebiete. *Würzburger Geogr. manuskript*, 16 : 52-64.