

ETAT ACTUEL DES RECHERCHES STRATIGRAPHIQUES SUR LE QUATERNAIRE
DANS LES PAYS-BAS DU TCHAD

par M. SERVANT *

Les nombreuses études pédologiques, hydrogéologiques et géologiques, entreprises depuis une dizaine d'années, ont beaucoup contribué à une meilleure connaissance du Quaternaire des régions tchadiennes. Elles ont abouti à un inventaire des principales formes du relief qui sont en grande partie héritées des périodes arides ou pluviales du Pléistocène. Les grandes formations sédimentaires ont, en outre, été reconnues mais rares sont encore les régions où puissent être formellement précisés l'âge de ces formations et leurs rapports stratigraphiques. Un essai de synthèse des observations faites sur les immenses étendues du bassin du Tchad apparaît dès lors prématuré. Notre propos sera plutôt d'évoquer, en les discutant et en précisant leurs limites, les faits qui paraissent les mieux établis sans entrer dans le détail des hypothèses de travail.

Quaternaire ancien

De nombreux gisements fossilifères du Quaternaire ancien ont été découverts vers 16° de latitude nord à proximité des plus basses régions du bassin (1). Ces gisements ont été regroupés par Y. COPPENS (2, 3) en deux niveaux biostratigraphiques :

- le premier à Stégodonte et Mastodonte est daté de l'extrême base du Pléistocène en raison de la présence de Anancus osiris ;

- le second, où subsiste le Stégodonte, est caractérisé par l'apparition en abondance de Loxodonta africanava qui, en Afrique du Nord, signale le Villafranchien inférieur. Mais au Tchad cet Eléphant est associé à Elephas recki du Villafranchien supérieur.

Les sites fossilifères ne sont pas clairement situés dans une échelle stratigraphique locale qui reste à établir. Toutefois les coupes de Koro-Toro montrent que les couches à Stégodonte et Mastodonte reposent en continuité de sédimentation sur une série argilo-sableuse à diatomites intercalées qui, pour l'essentiel, est certainement pliocène et dont il conviendrait de préciser les rapports avec les dépôts dits du "Continental terminal" qui affleurent plus au Nord.

* Section de Géologie de l'O.R.S.T.O.M., B.P. 65 FORT-LAMY (Tchad)

(1) Les nombres entre parenthèses renvoient à la bibliographie, in fine

Au Sud de Koro-Toro existe une puissante formation lacustre dont la flore diatomique suggère - sans le démontrer formellement - un âge tertiaire ou quaternaire ancien (S. SERVANT, en cours). Cette formation (*) comprend plus de 30 m d'argiles et de diatomites ; elle admet, dans sa partie supérieure, des intercalations de sables, de grès calcaires et de cinérites. Elle disparaît vers le Sud sous le Quaternaire récent et ne paraît pas avoir été atteinte par les sondages qui, sur la bordure nord du lac Tchad, ont traversé le Quaternaire terminal sur une épaisseur de 90 m (5). L'étude des Diatomées permettrait peut-être de savoir si elle est représentée ou non dans la série du "Chad Group" qui a été traversée sur près de 600 m par forages au Sud-Ouest du lac (6) et dont une coupe synthétique a été publiée dans un numéro antérieur de ce bulletin (7). La présence du Quaternaire ancien est très probable en Nigeria où une dent de Hippopotamus imaguncula a été recueillie à une soixantaine de mètres de profondeur (8).

Les données précédentes sont trop fragmentaires pour qu'il soit possible de préciser l'extension et la paléogéographie des aires de sédimentation du Plio-Quaternaire ancien dans le bassin tchadien. De même serait-il prématuré d'établir un parallélisme entre les séries fluvio-lacustres de comblement et les phases d'érosion, de remblaiement et de pédogenèse identifiées mais non datées sur les bordures actuelles de la cuvette. Au Niger, une très importante période de creusement, postérieure au Continental terminal, a été interrompue par une ou plusieurs phases de remblaiement dont témoignent de hautes terrasses cuirassées, le cuirassement pouvant avoir un âge quaternaire ancien (9). Dans les régions méridionales du Tchad (10, 11, 12), à l'élaboration d'une surface bauxitique succède une phase d'érosion qui, d'après J. PIAS, déblaie une tranche de terrain atteignant une centaine de mètres d'épaisseur ; ensuite se formerait une nouvelle surface ferrallitique qui, ultérieurement - au Quaternaire ancien ? - évolue en surface cuirassée ; celle-ci est ensuite démantelée à son tour mais il en subsiste de très nombreux témoins. Les soulèvements épeirogéniques paraissent jouer un rôle déterminant dans la succession de ces séquences de morphogenèse.

Quaternaire moyen

Il ne semble pas que nos connaissances sur le Pléistocène moyen aient actuellement dépassé le stade des hypothèses de travail. Dans le Sud du Tchad, le Quaternaire moyen n'a pas été reconnu avec quelque certitude. Dans le Nord du bassin, le Pléistocène supérieur repose directement sur le Plio-Villafranchien ou sur le "Continental terminal", ce qui laisse supposer que le Quaternaire moyen a pu disparaître par érosion, bien que certaines formations affleurant sous forme de buttes résiduelles puissent éventuellement lui être rapportées. De tels témoins se rencontrent notamment à l'Est de Koro-Toro : ils comprennent des dépôts lacustres (sables, argiles et diatomites) qui, d'après J.L. SCHNEIDER (4) seraient concordants sur le Villafranchien supérieur. Ces dépôts sont couronnés par des grès grossiers dont le sommet est parfois induré en cuirasse.

Par contre, la série détritique qui, au Sud du Tibesti (Angamma), a livré un

(*) Désignée sous le terme de "Série de Padelanga ou du Moji" dans la terminologie locale ; sa position stratigraphique est controversée ; elle serait post-villafranchienne d'après J.-L. SCHNEIDER (4).

fragment d'Hominien - Tchadanthropus uxoris - ne paraît dater ni du Villafranchien (13), ni d'un Quaternaire moyen probable (14), mais de l'Holocène (15), ce qui laisse supposer que le Tchadanthrope est remanié.

Quaternaire récent

L'introduction des méthodes de datation par le C-14 dans l'étude des formations récentes du Niger (16) et du Tchad (17, 18) ouvrent de nouvelles perspectives sur le Pléistocène supérieur - ou, plus exactement, sur sa deuxième moitié.

A. - Au Nord du 13^{ème} parallèle deux grandes unités stratigraphiques peuvent être schématiquement distinguées : la première est essentiellement formée de sables dunaires, la seconde - datée de l'Holocène - comprend principalement des dépôts lacustres.

1 - Les sables dunaires témoignent d'une période aride prolongée dont le rôle a été déterminant sur le façonnement des paysages : ergs fossiles maintenant fixés au Sud du 16^{ème} parallèle, modelés d'érosion éolienne sur la bordure septentrionale du bassin. Mais localement des couches lacustres lenticulaires viennent s'interstratifier dans la série sableuse et démontrent qu'il y a eu, à plusieurs reprises, interruption des conditions désertiques. Les plus récentes de ces couches se situent entre 41.000 et 22.000 ans B.P. (19) ; à l'intérieur même de cet interstade lacustre, il n'y a pas continuité de la sédimentation limnique et plusieurs séquences devront certainement y être individualisées.

2 - Les dépôts lacustres holocènes colmatent partiellement les bas-fonds des paysages éoliens façonnés pendant les arides précédents. Leur évolution très complexe matérialise des alternances de transgressions et de régressions (19) qui sont probablement en relation avec des fluctuations climatiques notables.

a) un premier épisode de sédimentation limnique se manifeste vers 12-11.000 ans (*) ; il n'est actuellement connu que dans les basses régions de la cuvette tchadienne.

b) un deuxième épisode transgresse vers 10-9.000 ans. Beaucoup plus important que le précédent il aboutit à la formation de lacs très étendus dont de nombreux témoins (des diatomites plus ou moins argileuses) sont datés par le C-14 au Niger oriental et au Tchad : ces dépôts témoignent d'une période humide dont H. FAURE a souligné le caractère général, à cette époque, sur toute la bordure méridionale du Sahara (20). Des études récentes (15) viennent de montrer que ces lacs étaient alimentés au moins en partie par les rivières du Tibesti qui ont édifié un puissant édifice deltaïque sur la bordure septentrionale du bassin holocène (falaise d'Angamma). Ceci n'exclue pas toutefois que l'alimentation ait pu simultanément avoir aussi une origine méridionale : c'est du moins ce que suggère la présence de dépôts fluviolacustres datés de 8.200 ans dans la région de Fort-Lamy (G. DELIBRIAS et B. DUPONT, inédit).

(*) Les âges absolus sont exprimés en années B.P. (avant 1950)

La flore diatomitique et la faune - les Mollusques notamment - soulignent le caractère tropical de ces étendues lacustres et montrent, en outre, que les eaux étaient généralement douces, comme celles du lac actuel, sauf pendant les phases de transgression ou de régression.

c) La période comprise entre 8.000 et 4.000 ans environ reste encore mal connue. Dans certaines régions du Niger oriental, à Agadem notamment, se produit un assèchement des lacs précédents. Une phase d'ensablement et de façonnement dunaire lui succède (9). Mais cette phase aride ou n'a pas été générale sur l'ensemble de la cuvette ou n'a été que de très courte durée puisque divers dépôts lacustres du Niger ou du Tchad ont fourni des âges absolus compris entre 7.000 et 4.400 ans.

d) Par contre, l'existence d'une nouvelle pulsation lacustre vers 3.200 ans dans les basses régions du Tchad paraît clairement démontrée. A la même époque existaient dans le Ténéré des fonds lacustres ou marécageux à Hippopotames (Fachi) ou à Melania (Achegour) dont les dépôts reposent sur un sable éolien.

L'assèchement des lacs holocènes dans les régions maintenant désertiques paraît très récent ; il a pu être localement retardé par vidange de la nappe phréatique et au Tchad par l'écoulement du Bahr-el-Ghazal qui relie le lac actuel aux zones les plus déprimées du bassin.

B. - Au Sud du 13^{ème} parallèle diverses échelles stratigraphiques locales ont été établies au Tchad (11, 12), au Cameroun (22) et en Nigeria (8). Dans ces régions, un erg fixé démontre l'existence d'une ancienne période aride dont les effets se sont faits sentir jusqu'à 10° de latitude nord, à plus de 700 km de la limite sud des ergs actuels. A cette période aride succèdent plusieurs cycles lacustres qui sont principalement matérialisés par des épandages deltaïques. Dans la mesure où ils pourront être datés par la méthode du C-14, ces deltas fossiles apporteront de précieuses indications sur les conditions d'alimentation des anciens lacs par des fleuves dont les bassins versants se situaient dans le domaine des pluies de moussons.

Les variations climatiques que suggèrent les précédentes données stratigraphiques ont joué un rôle déterminant dans la formation des sols ; c'est ainsi qu'au Niger méridional existent deux formations dunaires fixées, la seconde supportant des sols plus juvéniles que la première (23, 24).

C. - Le Quaternaire récent des massifs de la bordure du bassin tchadien n'a fait l'objet que de rares observations. Les diatomites du Trou au Natron (Tibesti) ont été datées de 15.000 ans environ dans leur partie supérieure, mais on ne peut écarter l'hypothèse que les échantillons analysés ont pu être pollués par apport de gaz carbonique d'origine volcanique (25). Dans les enneris du Tibesti, les auteurs allemands individualisent deux terrasses emboîtées qui seraient l'une et l'autre attribuables au Pléistocène supérieur (P. ERGENZINGER, en cours).

Conclusions - Les thèmes de recherches

Le Quaternaire récent, se prête à une étude précise que facilite le recours aux méthodes de datations par le C-14. La grande période aride antéholocène est contemporaine

des glaciations européennes du Würm mais, de même que ces glaciations ont été interrompues par des interstades de réchauffement, l'aridité des régions sud-sahariennes du Tchad n'a pas été permanente. Il serait séduisant d'envisager un synchronisme entre les interstades du Würm et les interstades lacustres du Tchad, ce qui viendrait à l'appui des conceptions de VAN ZINDEREN BAKKER (26) sur l'évolution des climats en Afrique sud-saharienne ; toutefois un tel schéma, que suggèrent les données géochronologiques actuelles encore trop fragmentaires, ne pourrait être adopté qu'après une analyse plus détaillée des formations lacustres interstratifiées dans les sables dunaires.

La complexité et la rapidité des transgressions et régressions holocènes introduit une réelle difficulté dans l'analyse des phénomènes qui ici évoluent à l'échelle du millénaire, mais les séries lacustres n'en présentent pas moins un intérêt exceptionnel. La datation des anciennes lignes de rivage et l'évaluation de la profondeur des lacs permettront de déceler et de définir d'éventuelles déformations épeirogéniques du fond de la cuvette. La localisation dans le temps des épandages deltaïques définira l'origine des apports hydrologiques aux diverses époques. L'étude en cours des Diatomées (S. SERVANT) précise les caractéristiques principales du milieu lacustre (profondeur, salinité, température...) et celle des pollens (J. MALEY) - dont l'interprétation suppose une analyse préalable de la sédimentation pollinique actuelle - devrait autoriser une reconstitution des associations végétales sur la bordure des lacs et leurs bassins versants. Enfin, la définition des sédiments permettra d'esquisser un bilan de ce qui s'est déposé dans le bassin holocène et des comparaisons avec la sédimentation dans le lac actuel (B. DUPONT).

Le passage du Tertiaire au Villafranchien et le Quaternaire moyen échappent en partie à l'observation puisque les dépôts sont enfouis sous des formations plus récentes. Aussi les géologues de l'O.R.S.T.O.M. ont-ils limité leurs études en cours, à deux régions : la première, aux confins du Tchad et de la République Centrafricaine, permettra d'aborder un problème de morphogenèse dans la partie méridionale du bassin (Y. GAC), la seconde au Nord du Tchad, dans la zone des actuels Pays-Bas au Sud du Tibesti, le problème de l'évolution de la sédimentation continentale et de ses éventuelles discontinuités entre le Tertiaire et le Quaternaire.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- (1) ABADIE J., BARBEAU J., COPPENS Y. (1959). - Une faune de vertébrés villafranchiens au Tchad. C.R. Acad. Sci., Paris, t. 248, p.3328-3330.
- (2) COPPENS Y. (1967). - Essai de biostratigraphie du Quaternaire de la région de Korotoro (Nord Tchad). Colloques internationaux du C.N.R.S., Paris, 6-11 juin 1966.
- (3) COPPENS Y. (1967). - Les faunes de vertébrés quaternaires du Tchad in "Background to evolution in Africa", W.W. Bishops et J. Desmond Clark éditeurs, the University of Chicago Press, p.89-97.
- (4) SCHNEIDER J.L. (1968). - Carte hydrogéologique de reconnaissance au 1/500.000 ; rapport de synthèse de la feuille Pays-Bas Largeau, Rapp. Bur. Rech. géol. min., 58 p. et annexes.

- (5) DIELMAN P.J., RIDDER N.A. de (1964). - Studies of salt and water movement in the Bol Guini polder. Chad Republic. Journ. Hydrology, vol. 1, n° 4, p.311-343 et Bull. intern. Inst. for Land Reclamation and Improvement, Wageningen, n° 5, 40 p.
- (6) BARBER W., JONES D.C. (1960). - Geology and Hydrology of Maiduguri. Records of Geol. Surv. Nigeria, 1958, p.5-20.
- (7) PIRARD F. (1966). - Géomorphologie du Manga nigerien. Schéma d'évolution quaternaire du secteur nord-occidental de la cuvette du Tchad. Bull. Inst. fr. Afr. noire, t. 28, sér. A, n° 1, p.421-425 et Bull. Ass. sénég. ét. Quatern. Ouest afr., n° 4, p.3-7.
- (8) GROVE A.T., PULLAN R.A. (1964). - Some aspects of the pleistocene paleogeography in the Chad Basin, in "African Ecology and Human Evolution", H.C. Howel et F. Bourliere, ed., Methuen and Co, London, p.230-245.
- (9) FAURE H. (1966). - Reconnaissance géologique des formations sédimentaires post-paléozoïques du Niger oriental. Mém. Bur. Rech. géol. min., n° 47, 630 p.
- (10) BOUTEYRE G., CABOT J., DRESCH J. (1964). - Observations sur les formations du Continental terminal et du Quaternaire dans le bassin du Logone. C.R. somm. Soc. géol. Fr., t. 7, p.23-27.
- (11) CABOT J. (1965). - Le bassin du moyen Logone. Mém. O.R.S.T.O.M., n° 8, 327 p.
- (12) PIAS J. (1968). - Contribution à l'étude des formations sédimentaires tertiaires et quaternaires de la cuvette tchadienne et des sols qui en dérivent (République du Tchad). O.R.S.T.O.M., 425 p. multigr. et esquisse géol. 2 feuilles au 1/1.000.000.
- (13) COPPENS Y. (1961). - Découverte d'un Australopithéciné dans le Villafranchien du Tchad. C.R. Acad. Sci., Paris, t. 252, p.3851-3852.
- (14) COPPENS Y. (1966). - Le Tchadaonthropus. L'Anthropologie, t. 70, n° 1-2.
- (15) SERVANT M. (). - Sur la présence d'un delta fossile holocène au Sud du Tibesti (falaise d'Angamma). En préparation.
- (16) FAURE H. (1966). - Evolution des grands lacs sahariens à l'Holocène. Quaternaria, t. 8, p.167-175.
- (17) SCHNEIDER J.L. (1967). - Evolution du dernier lacustre et peuplements préhistoriques aux Pays-Bas du Tchad. Bull. Ass. sénég. ét. Quatern. Ouest afr., n° 14-15.
- (18) SERVANT M. (1967). - Nouvelles données stratigraphiques sur le Quaternaire supérieur et récent au Nord-Est du lac Tchad. Actes 6^e Congr. panaf. de Préhistoire et de l'Etude du Quaternaire, Dakar, déc. 1967 (sous presse).

- (19) SERVANT M., SERVANT S., DELIBRIAS G., FAURE H. - Les formations lacustres des basses régions du Tchad au Quaternaire supérieur et récent. Nouvelles données chronologiques, sédimentologiques, paléocécologiques. En préparation.
- (20) FAURE H. (1967). - Une importante période humide du Quaternaire supérieur du Sahara. Bull. Inst. fond. Afr. noire, A, t. 29, n° 2, p.851-852.
- (21) SERVANT S. (1967). - Répartition des Diatomées dans les séquences lacustres holocènes au Nord-Est du lac Tchad ; premières observations et perspectives de recherches. Actes 6^e Congr. panaf. de Préhist. et de l'Etude du Quaternaire, Dakar, déc. 1967 (sous presse).
- (22) SIEFFERMANN. - Variations climatiques au Quaternaire dans le Sud-Ouest de la cuvette tchadienne. Congr. Soc. sav. Strasbourg (sous presse).
- (23) GAVAUD M. (1967). - Interprétation chronologique des systèmes de sols des dunes fixées du Niger méridional. Actes 6^e Congr. panaf. de Préhist. et de l'Etude du Quaternaire, déc. 1967 (sous presse).
- (24) BOULET R. (1967). - Nouveaux arguments en faveur de l'existence de deux ergs d'âges différents dans la zone sahélienne de l'Afrique occidentale (Haute-Volta). Actes 6^e Congr. panaf. de Préhist. et de l'Etude du Quaternaire, Dakar, déc. 1967 (sous presse).
- (25) FAURE H. (1967). - Lacs quaternaires du Sahara. International Symposium on Paleolimnology, Tihany, Hongrie, août 1967.
- (26) VAN ZINDEREN BAKKER E.M. (1967). - Upper pleistocene and Holocene stratigraphy and ecology on the basis of vegetation changes in sub Saharan Africa, in Background to evolution in Africa, Ed. W.W. Bishop et J. Desmond Clark, The University of Chicago Press, p.125-147.