

**PÉDOLOGIE.** — *Datations par le  $^{14}\text{C}$  d'aliés humiques : âge njilien (40 000-30 000 B.P.) de la podzolisation sur sables Batéké (République populaire du Congo).*  
Note de **Dominique Schwartz, Georgette Delibrias, Bernard Guillet et Raymond Lanfranchi**, présentée par Georges Millot.

La podzolisation sur sables Batéké a été particulièrement intense au Njilien, brève période climatique humide datée d'environ 40 000 à 30 000 ans B.P. Les podzols qui se sont formés à cette période constituent une couverture pédologique ancienne et en déséquilibre par rapport aux conditions pédoclimatiques actuelles.

**PEDODOLOGY.** —  $^{14}\text{C}$  dating of humic hard-pans: Njilian age (40,000-30,000 B.P.) of the podzolisation on the Bateke sands (People's Republic of Congo).

*The podzolisation of Bateke sands was specially important about 40,000-30,000 years ago, in the course of Njilian, which is a short humid climatic period of the Quaternary. The podzols formed under these conditions constitute an old pedological cover, which is not in equilibrium with actual pedoclimatic conditions.*

**INTRODUCTION.** — En région tropicale, la podzolisation affecte les matériaux très sableux soumis à l'influence d'une nappe d'eau [1]. Les mécanismes, c'est-à-dire la destruction des argiles, la formation et la migration de complexes organo-minéraux, puis leur accumulation en profondeur, y sont d'une grande intensité et donnent naissance à des profils qui atteignent des dimensions imposantes, ce qui justifie leur nom de « podzols géants ».

Ainsi, au Congo, des horizons éluviaux (horizons  $A_2$ ) de plus de 4 m d'épaisseur reposent sur des horizons d'accumulation (horizons  $B_n$ ) également très épais et indurés. Il s'agit alors d'aliés humiques qui stockent des quantités peu communes de matières organiques : des teneurs de 5 à 10 % de matières organiques ont ainsi été relevées dans des aliés épais de 2 m [2].

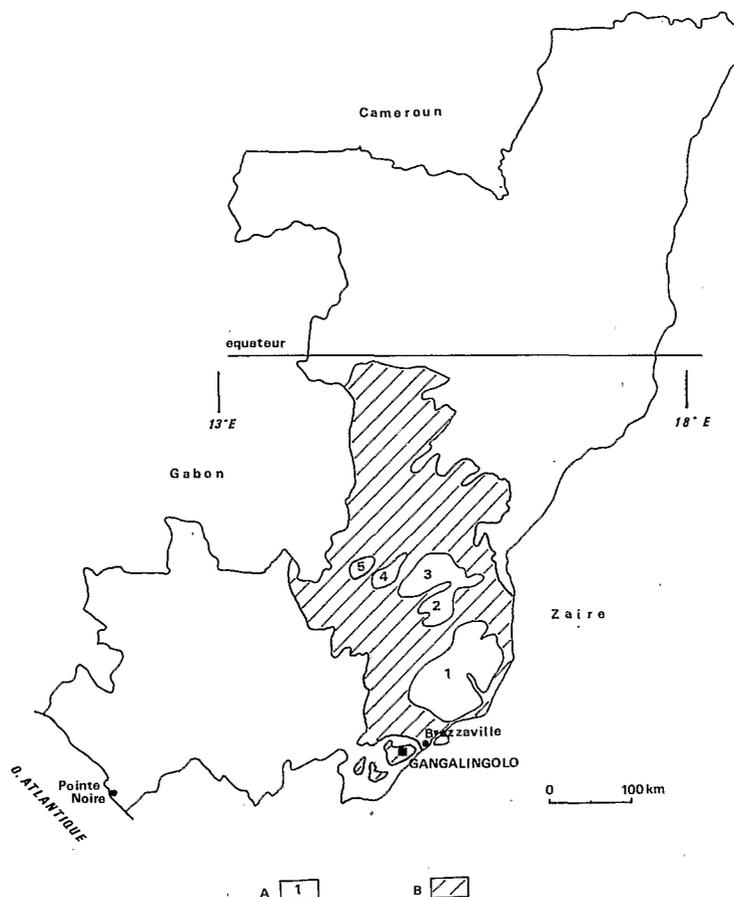
**I. LE MILIEU NATUREL : PAYSAGES ET ÉCHELLE STRATIGRAPHIQUE.** — Le principal domaine de podzols au Congo est constitué par les collines et plateaux Batéké qui occupent le centre du pays (*fig.*). Cette région naturelle est constituée de deux couches géologiques principales : les grès polymorphes ( $B_a 1$ ), dépôt détritique du Paléogène au caractère éolien marqué [3], surmontés par les sables ocre ou limons sableux ( $B_a 2$ ) attribués au Néogène et qui proviennent d'une reprise lacustre des grès [3]. C'est dans ces sables plus ou moins remaniés que se développent les podzols.

Ils sont localisés aux points bas des paysages [2] : vallées et terrasses alluviales pour ceux de la zone des collines, dépressions fermées pour ceux qui sont développés sur les plateaux. Le plus souvent, la végétation est une steppe graminéenne. L'unité de paysage podzols-steppes prend alors le nom de *lousseke*, terme *kiteke* désignant une graminée (*Loudetia simplex*) qui y est très abondante.

Les résultats présentés ici concernent le lousseke de Gangalingolo, situé à 17 km de Brazzaville (*fig.*). Dans tout le secteur proche de Brazzaville, les lousseke et les podzols qui s'y rattachent occupent les replats des terrasses du réseau hydrographique.

Ces terrasses correspondent à un niveau de base du Maluekien incisé au Njilien [4]. Le Maluekien est une période relativement aride qui aurait débuté il y a 70 000 ans B.P. [5] et s'est achevée vers 40 000 ans B.P. [5]. La période du Njilien qui lui succède est reconnue comme étant plus humide. Elle s'est terminée vers 30 000 ans B.P. par un retour à l'aridification, bien connue sur l'ensemble de l'Afrique [6] et particulièrement intense entre 18 000 et 12 000 ans B.P. (Léopoldvillien).

U. R. S. I. O. M. FOMUS documentaire



Répartition des sables Batéké. A, zones des plateaux : 1, de Mbé; 2, de Ngo; 3, de Nsa; 4, de Djambala; 5, Koukouya. B, zone des collines.

*Distribution of Bateke sands. A, Table lands area; B, Hills area.*

II. MATÉRIEL D'ÉTUDE ET SIGNIFICATION DES MESURES D'ÂGE. — Les datations  $^{14}\text{C}$  portent sur des échantillons de matières organiques des alios et sur des racines qui s'y sont conservées. L'alios est caractérisé par un fort taux de matières organiques (6% en moyenne) dont le rapport C/N très élevé, compris entre 40 et 60 est l'indice d'un milieu biologiquement peu actif. Le ciment organominéral est constitué essentiellement de complexes aluminofulviques; les formes du fer sont totalement absentes en raison du caractère hydromorphe de la podzolisation.

Les racines, de tailles variées, sont surtout abondantes sur 1 m, dans la partie supérieure de l'alios. En raison de son induration, cet horizon est impénétrable aux racines. Pour expliquer leur implantation à l'emporte-pièce dans l'alios, on doit admettre que l'installation de la végétation forestière est antérieure ou contemporaine de la phase d'induration des ciments organominéraux [2]. Ces racines proviennent de diverses espèces du genre *Monopetalanthus*, Césalpinacée de forêts ombrophiles et/ou ripicoles (déterminations de R. Dechamps, Musée Royal de l'Afrique Centrale, Tervuren, Belgique).

Deux types de résultats étaient attendus : des données chronologiques sur le Quaternaire de la région de Brazzaville et sur les phases de pédogenèse, et d'autre part une confrontation entre l'âge des racines et celui de la matière organique de l'alios.

TABLEAU  
 Mesures d'âge des alios et des racines.  
*Age measuring of hard-pans and roots.*

N° éch.	Type	Profondeur (cm)	Age B.P.
Ny 1015. . . . .	Alios, part. sup.	125-135	29 400 ± 800
Ny 1016. . . . .	Alios, part. med.	195-205	38 500 ± 2 000
Gif 6054 . . . . .	Racines	110-135	≥ 30 000

Sommet de l'aliol à 110 cm, base à 270 cm.

En ce qui concerne cette comparaison, il nous faut au préalable rappeler que les mesures radiochronologiques au  $^{14}\text{C}$  aboutissent à des résultats dont l'interprétation diffère selon la nature de l'échantillon analysé. C'est ainsi que l'on distingue datations absolues et âges moyens.

Lorsqu'il s'agit d'objets comme des restes de plantes, la mesure donne l'âge de la mort du végétal. On a donc, abstraction faite des erreurs systématiques, des corrections et des contaminations par du carbone récent, une date absolue, relativement précise.

Dans les sols, la matière organique est constituée d'entités carbonées qui n'ont pas toutes le même âge [7]. L'âge moyen des matières organiques dépend de la courbe de distribution des âges de chacune de ces entités [8].

Ainsi, dans les horizons de surface où se concentre l'activité biologique, les fractions jeunes prédominent et les âges moyens sont généralement peu élevés. Par contre, la matière organique des horizons profonds peut contenir en grand nombre des fractions plus anciennes : l'âge moyen s'élève. En particulier, dans le cas de podzols à faible activité biologique, l'accumulation de matière organique dans les horizons  $B_h$  intègre la durée de la podzolisation [9] et il est alors possible d'obtenir des âges apparents élevés. Au contraire, si ces horizons sont le siège d'une activité biologique importante, on assiste à un certain renouvellement de la matière organique et les âges moyens s'abaissent [10].

III. RÉSULTATS ET DISCUSSION (tableau). — Les racines ont un âge supérieur ou égal à 30 000 ans B.P. On sait par ailleurs [2] que la podzolisation n'a pu commencer qu'avec le Njilien, période humide pendant laquelle s'installe une végétation forestière ombrophile. C'est vraisemblablement au début de cette période, vers 40 000 ans B.P. que s'est effectuée l'élimination du fer des sols, entraîné latéralement par une nappe d'eau circulante, ce qui constitue un préalable indispensable à la podzolisation hydromorphe [11].

En ce qui concerne l'aliol, les mesures effectuées sur les parties supérieures et médianes mettent en évidence un accroissement de l'âge moyen avec la profondeur, ce qui est un résultat classique [7]. La partie inférieure à 2,70 m de profondeur n'a pas été datée, car trop proche des limites de la méthode du  $^{14}\text{C}$ .

L'ancienneté des âges moyens indique que les alios sont totalement fossiles. Ceci était prévisible si l'on se réfère aux hautes valeurs du C/N des matières organiques, signes d'une inactivité biologique et donc d'une fossilisation certaine du milieu [12].

D'autre part, il apparaît que la podzolisation est un phénomène limité dans le temps. En effet, elle n'a pu commencer au Maluekien, qui est une période trop aride et pendant laquelle se mettent en place les matériaux sur lesquels précisément vont se développer des podzols [2]. La podzolisation n'a, par contre, pu se dérouler de façon continue du Njilien jusqu'à nos jours, car on aurait, dans ce cas, des âges moyens bien moins élevés que ceux obtenus.

Les mesures d'âge qui s'inscrivent, de fait, dans la période du Njilien suggèrent deux sortes de conclusions :

— La formation des horizons d'accumulation a été limitée à cette période du Njilien, encadrée par deux épisodes climatiques relativement arides. C'est vraisemblablement au cours de cette période que s'est accumulée la quasi totalité du stock organique des alios.

— Pour ces horizons fossiles et anciens, l'âge moyen des matières organiques se confond avec l'âge absolu de l'aliol. Ainsi, en l'absence de restes végétaux, les constituants humiques de l'aliol peuvent être avantageusement utilisés en datation, à condition de prélever en profondeur des échantillons protégés d'éventuelles contaminations actuelles.

CONCLUSIONS. — 1. Les aliols humiques des podzols de lousseke apparaissent comme des formations pédologiques anciennes et, semble-t-il, sans équivalent connu. Ils sont le témoin d'une pédogenèse podzolique, qui s'est effectuée en milieu hydromorphe et sous couvert forestier pendant la courte période du Njilien, datée de 40 000 à 30 000 ans B.P. environ.

2. Des mesures d'âge identiques sont connues au Congo sur des restes végétaux d'horizons enfouis et d'aliols prélevés dans la partie Nord des formations Batéké [13]. Cette concordance des âges plaide en faveur d'une simultanéité de la podzolisation sur tout le domaine des sables Batéké.

3. Au cours de la période humide du Njilien, les transferts de matière ont été intenses et ont conduit à des accumulations de matière organique de l'ordre de 2 200 t/ha [2], valeur exceptionnelle en comparaison des 100 à 200 t/ha des aliols de podzols atlantiques.

4. Ces accumulations peu communes sont à l'origine de la cimentation des aliols; ceux-ci ont permis, dans une certaine mesure, la conservation des formes du relief sur lesquelles se sont individualisés les *lousseke*.

5. Mais s'il y a eu, au cours du Quaternaire récent, une relative conservation de la topographie, il est clair en revanche que le milieu forestier et hydromorphe a laissé la place au paysage actuel de *lousseke*, caractérisé de façon assez uniforme par une steppe graminéenne et des gradients d'hydromorphie très variés.

On a là un bel exemple de milieu ayant fortement évolué, et dont les facteurs écologiques actuels ne permettent pas de comprendre la genèse du sol. Ces podzols peuvent donc être considérés comme des sols essentiellement reliques; l'intensité des processus podzoliques actuels semble n'avoir aucune commune mesure avec les phénomènes passés.

Remise le 11 mars 1985.

#### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] J. F. TURENNE, *Thèse Sc.*, Univ. de Nancy-I, 1975, 175 p.
- [2] D. SCHWARTZ, *Thèse Sc.*, Univ. de Nancy-I (en préparation).
- [3] A. LE MARÉCHAL, Rapport O.R.S.T.O.M., Brazzaville, 1966, 43 p.
- [4] P. GIRESE, R. LANFRANCHI et B. PEYROT, *Bull. A.S.S.E.Q.U.A.*, 60, 1981, p. 43-66.
- [5] P. GIRESE, *Paleogeography, Palaeoclimatology, Palaeocology*, 23, 1978, p. 57-77.
- [6] H. FAURE, *Histoire générale de l'Afrique, Jeune Afrique*, Stock, U.N.E.S.C.O., 1, 1980, p. 409-434.
- [7] B. GUILLET, In *Pédologie*, Masson, Paris, 2, 1979, p. 210-226.
- [8] J. BALESDENT et B. GUILLET, *Science du Sol*, 2, 1982, p. 93-112.
- [9] R. M. S. PERRIN, E. H. WILLIS et C. A. H. HODGE, *Nature*, 202, 1964, p. 165-166.
- [10] B. GUILLET et A. M. ROBIN, *Comptes rendus*, 274, série D, 1972, p. 2859-2862.
- [11] Ph. DUCHAUFOR, *Pédologie*, Masson, Paris, 1977, 1, 477 p.
- [12] D. RIGHI et B. GUILLET, *I.A.E.A.*, Vienna, 1977, p. 187-192.
- [13] G. DELIBRIAS, P. GIRESE, R. LANFRANCHI et A. LECOCQ, *Comptes rendus*, 296, série II, 1983, p. 463-466.

D. S. : O.R.S.T.O.M., B. P. n° 181, Brazzaville, République populaire du Congo  
actuellement Centre de Pédologie biologique,  
B. P. n° 5, 54501 Vandœuvre-les-Nancy Cedex;  
G. D. : Centre des Faibles Radioactivités,  
B. P. n° 1, 91190 Gif-sur-Yvette;  
B. G. : Centre de Pédologie biologique,  
B. P. n° 5, 54501 Vandœuvre-les-Nancy Cedex;  
R. L. : Département d'Histoire, Laboratoire d'Anthropologie,  
Université Marien-Gouabi, B. P. n° 69, Brazzaville, République populaire du Congo.