

D. Schwarz. 1987. Rapport provisoire,
non publié.

Dans les régions intertropicales, les processus pédogénétiques et l'altération s'inscrivent dans la perspective d'une évolution restée dans ses grandes lignes identique à elle-même durant un laps de temps très long, en relation avec un climat lui-même sensiblement constant pendant la même période.

Ainsi, la grande épaisseur des horizons d'altération reflète l'intensité des phénomènes d'hydrolyse, mais plus encore la durée de l'évolution. Diverses estimations ont été faites de la vitesse de progression du front d'altération (voir par exemple: Boulad et al., 1977). Même si cette vitesse a probablement varié en fonction de la profondeur atteinte par ce front et des variations paléoclimatiques, il n'en demeure par moins que dans des sols dont les horizons d'altération dépassent couramment 10 mètres d'épaisseur, l'âge se chiffre en millions d'années. De même, la ferrallitisation complète d'un matériau altéré nécessite un temps relativement long. Une centaine de milliers d'années semble être un minimum selon Duchaufour (1983) qui cite Leneuf et Aubert (1960), Bourgeat et Ratsimbafy (1975), Owens et Watson (1979), Troy (1979).

Il s'en faut cependant de beaucoup pour que le climat de la zone intertropicale soit demeuré rigoureusement constant pendant une aussi longue période, et les divers changements paléoclimatiques ne sont de toute évidence pas restés sans influence dans l'évolution des sols.

Les quatre épisodes climatiques connus pour les 70 derniers millénaires au Congo ont ainsi profondément marqué la morphologie des sols et orienté les processus pédogénétiques.

COULEUR DES SOLS.

C'est la nature des oxyhydroxydes de fer qui détermine la couleur des sols ferrallitiques. Les sols de couleur rouge, qui contiennent de la goethite et de l'hématite caractérisent les climats les plus contrastés, tandis que les sols jaunes, colorés par la goethite caractérisent les zones à saisons moins marquées (Segalen, 1964).

Au Congo, cette loi de répartition des sols ferrallitiques n'est pas respectée. Ainsi, au Nord du pays, à Sembé et Ouesso, où les sols sont rouges (Boissezon et al, 1969) le mois le moins pluvieux enregistre près de 60 mm de pluie, pour des précipitations annuelles de l'ordre de 1600 mm (ASECNA, 1964), tandis que dans le sud du pays il est rare, sauf en altitude qu'il pleuve plus de 15 mm pendant toute la durée de la saison sèche, soit 3 à 5 mois, les pluviosités totales étant également souvent inférieures (en général 1200 à 1400 mm/an, parfois moins comme à Loudima où la pluviométrie annuelle moyenne est de 1070 mm à peine).

Les sols rouges témoigneraient ainsi d'un climat plus sec, au moins à certaines saisons, par le passé dans le nord du Congo, alors que dans le sud le climat aurait été moins contrasté. Cette répartition des sols pourrait ainsi résulter soit d'un déplacement de l'équateur climatique, soit de l'existence d'inversions climatiques autour de

ORSTOM Fonds Documentaire

N° : 25.776 ex 1

Cote : B

19 DEC. 1988

l' équateur. Bernard (1962) a mis en évidence ces phases par le calcul. Pour cet auteur, au sein d'une même période pluviale, s' inversent tous les 10500 ans autour de l' équateur climatique des phases isopluviales à précipitations bien réparties tout au long de l' année et des phases displuviales, à saisons marquées.

Il convient encore de remarquer que l' abondance dans la région de Ouesso de termitières fossiles de Bellicositermes rex, une espèce de termite typique des savanes, conforte l' hypothèse d' un passé climatique plus sec dans cette région.

FORMATION DES STONE-LINES.

La formation des stone-lines est un phénomène complexe, expliqué très différemment par de nombreux auteurs: enfoncement sur place des éléments grossiers (Laporte, 1962), action des termites (Nye, 1955; Lévêque, 1969), remaniements latéraux (Ruhe, 1959; Segalen, 1969), phénomènes multiples (Vogt et Vincent, 1966; Stoops, 1967), soutirage chimique (Collinet, 1969). Au Congo, et dans les régions avoisinantes la plupart des auteurs ont fait appel à des remaniements latéraux (Riquier, 1969; Gras, 1970), parfois combinés à l' action des termites (Stoops, 1967) pour expliquer la genèse des stone-lines. Des travaux récents (Lanfranchi et Schwartz, à paraître) ont permis de préciser ces schémas.

Ces auteurs ont décrit dans les stone-lines du Mayombe et de la Sangha une abondante industrie préhistorique du Middle Stone Age (faciès Sangoen), datée d' environ 70000 à 40000 B.P. Dans le secteur de la Sangha, aux versants moins abrupts, de véritables surfaces d' habitat non perturbées ont été mises en évidence à la surface de la stone-line (Lanfranchi, à paraître) ce qui accrédite l' hypothèse d' un pavage d' érosion. Divers arguments (absence d'industries plus récentes, non perturbation des gisements, superposition de stone-lines contenant la même industrie...) incite à penser que la formation des horizons de recouvrement, sans doute par mobilisation le long des pentes de matériau remonté par les termites, a suivi de peu la formation de la stone-line. L' ensemble de ces phénomènes semble s' inscrire dans le cadre du Maluekien le recouvrement étant peut-être lié au renversement climatique Maluekien-Njilien, période a priori plus propice à ce type d' événement. Il convient d' imaginer pour cette période un climat suffisamment sec pour l' installation d' un couvert végétal propice à l' érosion, mais suffisamment humide pour permettre des transports le long des versants. Un tel climat n' est sans doute pas très différent de celui qui règne actuellement dans les parties les plus sèches de la vallée du Niari, ou de tels phénomènes sont actuellement observables.

PHENOMENES D' EROSION.

L' étude des phénomènes d' érosion dépasse de loin le cadre de la formation des stone-lines. Elle concerne toute la zone de savanes du Sud-Congo, où les phénomènes sont accentués par la pratique des brulis. Il convient de distinguer deux cas selon la nature argileuse ou sableuse du matériau.

Sur les sols argileux de la vallée du Niari, les formes d' érosion sont nombreuses et variées: lavaka, érosion en nappe, en terrasses et gradins... Toutes les observations montrent qu' elle est

encore très active actuellement. L'insertion des phénomènes érosifs ne sembla pas avoir fait ici l'objet d'études très précises. Par contre les savanes incluses dans le massif forestier du Mayombe ont été analysées de manière approfondies (Lanfranchi et Schwartz, à paraître). Ces savanes sont également soumises à des formes très intenses d'érosion, comparables à celles observées dans le Niari vers Loubomo. L'étude par le ^{13}C et le ^{14}C de paléosols superposés en fond de vallons a montré que ces savanes avaient un âge de 1500 ans, durée pendant laquelle se sont effectuées, sans doute de manière discontinue, les phases d'érosion. Ces savanes, qui semblent anthropiques ont succédé à des formes plus boisées, mais pas à des forêts pures. Ces formes de savanes arborées ou de forêts claires, sans doute défrichées par les premières populations d'agriculteurs semblent paléoclimatiques, consécutives à la légère péjoration climatique connue vers 3000-4000 BP (Giresse et Lanfranchi, 1984), ou encore reliques plus anciennes de savanes léopoldvilliennes que l'avancée de la forêt au Kibangien n'a pas eu le temps d'effacer.

Dans les matériaux sableux de la plaine côtière et du pays Bateke, les modalités semblent différentes. Si De Ploey (1963) estimait que les périodes climatiques les plus sèches étaient les plus favorables à l'érosion, les données analytiques semblent lui donner tort. En effet, les différents remaniements de sols datés par le ^{14}C depuis 30000 ans s'inscrivent pratiquement tous dans le Kibangien, et plus particulièrement dans le Kibangien A, plus humide (12000 BP à 3-4000 BP) (Schwartz et Lanfranchi, en cours de rédaction). Sautter (1970) dans son étude sur les cirques d'érosion avait déjà formulé cette hypothèse sans pouvoir à l'époque la prouver. Cette caractéristique des remaniements découle directement de la nature sableuse du matériau. Ce n'est guère que pendant les périodes climatiques les plus pluvieuses que les sols, dans lesquels l'infiltration de l'eau est extrêmement rapide, restent à saturation suffisamment longtemps pour qu'un ruissellement générateur d'érosion puisse advenir.

Ainsi, l'érosion sur matériau sableux semble s'inscrire dans le cadre des périodes climatiques les plus pluvieuses, tandis que sur matériau argileux c'est en phases displuviales qu'elle sera conséquente. Cette différence de comportement ressort également de travaux récents encore non publiés de Giresse, Guillet et Mariotti qui ont analysé par le ^{13}C la matière organique d'eaux de rivière. Dans le pays Bateke, et pour un bassin versant globalement moins boisé, la matière organique provient ~~essentiellement~~ d'essences arborées tandis que dans le Niari elle est d'origine savanicole; dans le premier cas, ceci traduit l'infiltration dominante de l'eau de pluie: la matière organique solubilisée provient exclusivement des humus de la forêt galerie en fond de bassin versant; le second cas reflète l'influence primordiale du ruissellement.

PODZOLISATION

Au Congo, les podzols tropicaux parsèment les formations sableuses littorales et du pays Bateke. Ces sols sont de véritables archives qui permettent de reconstituer leur histoire en liaison avec les variations paléoclimatiques.

Dans la région de Brazzaville la podzolisation a été particulièrement intense pendant la période humide du Njilien; les podzols se sont formés dans des bas-fonds forestiers soumis à l'action d'une nappe battante (Schwartz, 1985, 1986; Schwartz et al., 1985, 1986). Il convient de noter qu'actuellement ces podzols sont pour la plupart drainés et situés en position de terrasse; quant à la végétation, il s'agit de

LAPORTE G., 1962. Reconnaissance pédologique le long de la voie ferrée Comilog. ORSTOM, Brazzaville, 149 p.

LENEUF N. et AUBERT G., 1960. VII^e Cong. I.S.S.S., Madison, 4, comm. V-31, 225-228.

LEVEQUE A., 1969. Le problème des sols à nappé de gravats. Observations et réflexions préliminaires pour le socle granitogneissique au Togo. Cah. ORSTOM, sér. Pédol., VII,1, 43-69.

NYE P.H., 1955. Some soils forming processes in the humid tropics. IV. The action of the soil fauna. J. Soil Sc., 6,1, 73-83.

OWENS L.B. et WATSON J.P., 1979. Soil Sc. Soc. Amer. J., 43,1, 160-166.

RIQUIER J., 1969. Contribution à l'étude des "stone-lines" en régions tropicale et équatoriale. Cah. ORSTOM, sér. Pédol., VII,1, 70-110.

SAUTTER G., 1970. Essai sur les formes d'érosion en "cirques" dans la région de Brazzaville. Mém. Doc. CNRS, Paris, vol. 9, 170 p.

SCHWARTZ D., 1985. Histoire d'un paysage: le lousseke. Paléoenvironnement quaternaires et podzolisation sur sables Bateke (quarante derniers millénaires, région de Brazzaville, R.P. Congo). Thèse Doct. Etat, Université Nancy I, 215 p.

SCHWARTZ D., 1986. Les podzols tropicaux, témoins de l'évolution des paysages. Exemple du Congo. In: Inqua-Asequa Symposium International " Changements globaux en Afrique durant le Quaternaire ", H. Faure, L. Faure et E.S. Diop ed., mémoire ORSTOM n° 197, p. 435-438.

SCHWARTZ D., DELIBRIAS G., GUILLET B. et LANFRANCHI R., 1985. Datations par le ^{14}C d'altérations humiques: âge néolithique (40000-30000 BP) de la podzolisation sur sables Bateke (R.P. du Congo). C.R. Acad. Sc. Paris,

SCHWARTZ D., MARIOTTI A., LANFRANCHI R. et GUILLET B., 1986. $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ ratios of soil organic matter as indicators of vegetation change in the Congo. Geoderma, 39, 1, 97-103.

SCHWARTZ D. et LANFRANCHI R., en cours de rédaction. Les remaniements de sols dans la région de Brazzaville.

SEGALEN P., 1964. Le fer dans les sols. IDT n°4, ORSTOM, Paris, 150 p.

SEGALEN P., 1969. Les remaniements de sols et la mise en place de la stone-line en Afrique. Cah. ORSTOM, sér. Pédol., VII,1, 113-131.

STOOPS G., 1967. Le profil d'altération au bas-Congo (Kinshasa), sa description et sa genèse. Pédologie, XVII,1, 60-105.

TROY J.P., 1979. Pedogenèse sur roches charnokitiques en région tropicale humide de montagne (Inde). Thèse Doct. Etat, Université Nancy I, 340 p.

VOGT J. et VINCENT P.L., 1966. Terrains d'altération et de recouvrement en zone intertropicale. Bull. BRGM n° 4, 1-111.

~~publi: BOULAD~~