

L'EVOLUTION DU PEDOCLIMAT AU COURS  
DU QUATERNAIRE DANS LES PLAINES DU  
CENTRE-SUD DU BURKINA FASO (EX. HAUTE-VOLTA)

B. KALOGA

ORSTOM - CENTRE DE DAKAR

Il s'agit exclusivement des climats des périodes à évolution de type biogéochimique dominant qui ont donné naissance à une couverture pédologique ayant laissé des témoins. On ne traitera pas des phases de destruction de cette couverture et on ne tiendra compte que des traits qui n'ont pas subi de modifications fondamentales (ceux des cuirasses et des altérites).

I - Le cadre géomorphologique

Il n'y a pas, à ma connaissance, de travaux précisant la chronologie absolue du quaternaire au Burkina Faso. C'est l'analyse du relief qui a permis de distinguer des niveaux topographiques et des événements morphogénétiques rattachés par analogie à des homologues dans d'autres régions d'Afrique Occidentale. C'est ainsi que l'on distingue cinq surfaces d'aplanissement qui sont :

- la surface éocène,
- la surface ou relief intermédiaire d'âge estimée pliocène ou plio-quaternaire,
- le Haut-glacis (quaternaire ancien : 900 000 à 530 000 ans selon MICHEL, 1970),
- le Moyen-glacis (quaternaire moyen : 530 000 à 110 000 ans selon MICHEL),
- le Bas-glacis et la surface actuelle (110 000 ans à l'époque actuelle).

II - La caractérisation des différents niveaux et leur signification pédoclimatique.

1. La surface éocène

Il est indispensable de dire quelques mots de cette surface tertiaire, car elle constitue le point de départ obligé de l'histoire géomorphologique.

L'allitisation poussée des niveaux indurés indique une pédogenèse très ferrallitisante (climat chaud et humide) pendant une longue période. De fait, ces conditions climatiques sont unanimement reconnues pour l'éocène.

2. La surface pliocène à plio-quaternaire

Tous les auteurs (MICHEL, GAVAUD, BOULET, GRANDIN ...) indiquent que les cuirasses de ce niveau reposent sur une épaisse altérite kaolinique. L'étude des buttes témoins du Haut-glacis montre souvent que le cuirassement de ce niveau est surimposé dans le profil d'altération

Pliocène, auquel appartiennent les altérites. Cela est confirmé par de nombreux auteurs (GAVAUD, 1967 au Niger, BOULET, 1970 - VOGT, 1968 - KALOGA 1969 pour le Burkina Faso). VOGT (op.cit.) considère que : les témoins du Haut-glacis masquent toujours un "profond sol d'altération rougeâtre" qui appartient à ce qu'il désigne sous le nom de "profil d'altération fondamental" ; ce dernier "a été tronqué par le Haut-glacis dont la pédogenèse, se manifestant surtout par un important cuirassement s'y est surimposé.

L'étude de ce profil d'altération (KALOGA, 1983) montre qu'il est typiquement ferrallitique, mais sans allitisation, et cela dès les écaillés d'altération de la roche massive. Cependant, selon les textures, les structures et les compositions minéralogiques des roches mères, les stades d'altération des différents minéraux constitutifs de ces roches, peuvent être étagées en fonction de leur richesse en alcalino-terreux et en fer. Ainsi apparaît une étape de phyllites à trois couches (séricite pour les feldspaths, vermiculite pour les amphiboles), tandis que les biotites sont très rapidement oxydées sans expulsion notable du potassium, en un faciès dioctaédrique. En Côte d'Ivoire, DELVIGNE (1965) n'observe cet étagement qu'en dehors de la zone ferrallitique (zone soudano-guinéenne, dite "ferrugineuse"). Ce phénomène signale ici une diminution par rapport à l'Eocène (climat moins humide).

### 3 - Le Haut-glacis

La localisation et la morphologie des témoins montrent que le cuirassement de ce niveau s'est produit principalement dans la partie supérieure des versants, sur les têtes de versants primitivement accrochés à de hauts reliefs (Pliocène). Cela explique la présence fréquente de pierres (et parfois de blocs) de cuirasse pliocène dans les profils indurés du Haut-glacis. La dénivellation entre le relief pliocène et le Haut-glacis était donc faible. Elle justifie le développement du Haut-glacis dans les altérites pliocènes qui ne sont modifiées que dans la zone cuirassée.

Les cuirasses ont un faciès conglomératiques (elles cimentent des nodules hérités du profil pliocène) et des caractères de cuirasses de versant : ciment rouge à inclusions jaune rouge non indurées, altérite ferrallitique sous-jacente rouge, à quelques taches blanchâtres; Elles peuvent acquérir ultérieurement un faciès de pseudo-cuirasse de nappe. La descente du fer vers l'aval n'a pas été importante.

L'ensemble de ces caractères indique un pédoclimat qui tranche sur celui du Pliocène par une aridité relative plus forte, bien que suffisamment humide pour permettre le cuirassement.

### 4 - Le Moyen-glacis, le Bas-glacis et la surface actuelle

a. Le Moyen-glacis. Il constitue l'essentiel du paysage. Les niveaux ultérieurs y sont emboîtés en un glacis polygénique.

L'étude de toposéquences (KALOGA 1983) ainsi que l'observation des photos aériennes montrent que le Moyen-glacis se développe sur les pentes du Haut-glacis. Son cuirassement concerne aussi principalement la partie supérieure des versants où il est beaucoup plus puissant. Il atteint cependant les bas de pentes. La descente du fer vers l'aval paraît donc plus accentuée (peut-être à cause de la pente plus faible du glacis, à moins que ce ne soit la conséquence d'une érosion moins efficace).

Comme le niveau qui le précède, le Moyen-glacis est entaillé dans les altérites du vieux profil ferrallitique pliocène. Lorsque ce dernier butte dans les migmatites hétérogènes sur les injections de pegmatites, les manifestations de l'ancienne altération kaolinique sont pratiquement nulles au delà des filons de pegmatites. On a alors l'altération post-pliocène. Elle est faible et limitée à la production de smectites de transformation à partir des amphiboles (KALOGA, 1983). Cela explique pourquoi la nappe oblique qui a mis en place les cuirasses du Moyen-glacis, glisse sur ces niveaux de pegmatite dont la surface piézométrique (c'est-à-dire le front supérieur de cuirassement) épouse la configuration. Mais on peut également constater ce phénomène pour des filons de pegmatites au sein de l'altérite kaolinique ancienne : il indique des conditions géomorphologiques privilégiant les mouvements obliques de l'eau aux dépens des mouvements verticaux.

Lorsque les horizons tachetés associés au cuirassement du Moyen-glacis se développent dans des altérites kaoliniques anciennes contenant des phyllites à trois couches résiduelles (vermiculites), celles-ci évoluent en smectites de transformations et non vers la kaolinite : ainsi se forment certains horizons argileux vertiques sous les profils indurés du Moyen-glacis.

L'extension et l'intensité du cuirassement de ce niveau indique un pédoclimat suffisamment humide qui est cependant imputable à des nappes à mouvement oblique qui n'intéressent que la partie supérieure des profils, aux dépens de la partie inférieure. Dans cette dernière, l'altération, limitée à la production de smectites, témoigne d'une nette aridification du pédoclimat. Il semble donc que cette aridification ne soit pas la conséquence de celle du climat atmosphérique, mais probablement de mouvements épeirogéniques.

#### b. - Le Bas-glacis

A l'inverse de celui du Moyen-glacis, le cuirassement du Bas-glacis est sporadique et d'intensité faible (carapaces). Il est localisé là où des nappes obliques concentraient suffisamment de fer et généralement dans d'anciennes entailles des cuirasses du niveau précédent. L'épaisseur et l'intensité du cuirassement (de la carapace très faiblement indurée à une tendance à la cuirasse) augmentent avec celles de la nappe qui l'a engendré. Le litage très prononcé et souvent entrecroisé des carapaces témoigne de la réalité des mouvements obliques de la nappe.

Les conditions de formation ne paraissent se distinguer de ceux du cuirassement précédent que par la topographie plus plane et le laps

de temps plus court.

La surface actuelle est le résultat d'une dissection du Bas-glacis, suivi d'un colmatage, puis d'une nouvelle dissection, résultat d'un brusque abaissement du niveau de base. Ce dernier se manifeste par une forte accélération de la vitesse d'écoulement des nappes obliques qui acquièrent ainsi un véritable pouvoir "érosif" (détachement et entraînement des particules fines). Les carapaces du bas-glacis sont ainsi soumises à des phénomènes de "lavage" (entraînement mécanique des particules fines) dont l'intensité augmente avec l'importance des nappes c'est-à-dire avec l'intensité du cuirassement du Bas-glacis.

Dans ces conditions il y a :

- arrêt de la mobilisation et de la redistribution du fer à cause de l'oxygénation des nappes : les processus de lavage sont incapables de détruire ou de construire le ciment ferrugineux. Le cuirassement n'est plus un processus actuel dans ces régions. L'analyse des eaux de nappes le confirme et indique une bisiallittisation actuelle. Les horizons "A2" issus de ces processus ne sont pas spécifiques d'un type de sol donné. Ils signalent seulement les zones de concentration et de circulation des eaux de percolation.

- une accentuation de l'aridité du pédoclimat par restitution rapide au réseau d'une partie plus ou moins importante des eaux d'infiltration.

Ainsi, les manifestations de cet abaissement du niveau de base peuvent induire en erreur si l'on assimile les effets du "lavage" à un lessivage (mobilisation et entraînement des constituants par l'intervention de processus physico-chimiques) qui serait interprété comme une accentuation de l'agressivité et implicitement de l'humidité du pédoclimat.

### III - Conclusion

Dans le Centre Sud de Burkina Faso, les grands épisodes pédoclimatiques du Quaternaire qui ont donné naissance aux couvertures pédologiques des Haut, Moyen et Bas glacis, semblent avoir eu la même intensité. Ils ne se différencient que par la durée de leurs actions. Seule la période actuelle se distingue par une aridification plus marquée du pédoclimat, conséquence de mouvements épeirogéniques, et non d'une dégradation du climat atmosphérique.

En ce qui concerne le Haut, le Moyen et le Bas glacis, ces résultats concordent assez bien avec les intensités des périodes humides établies par MICHEL (1970) dans les bassins du fleuve Sénégal et de la Gambie.

## BIBLIOGRAPHIE

- BOULET (R.), 1970 - La géomorphologie et les principaux types de sols en Haute-Volta septentrionale. Cah. ORSTOM, Sér. Pédol. 8,3, pp. 245-271.
- DELVIGNE (J.), 1965 - Pédogenèse en zone tropicale. La formation des minéraux secondaires en milieu ferrallitique. Mém. ORSTOM, DUNOD Ed. Paris, n° 13, 177 p.
- GAVAUD (M.), 1967 - Esquisse de l'histoire des sols du Niger Centre et Ouest méridional. Bull. ASEQUA, 14-15, pp. 24-27.
- GAVAUD (M.), 1970 - Les grandes divisions du Quaternaire de régions Ouest africaines établies sur des bases pédologiques. ORSTOM centre de Yaoundé, 21 p. multigr.
- GRANDIN (G.), 1975 - Aplanissements cuirassés et enrichissement des gisements de manganèse dans quelques régions de l'Afrique de l'Ouest. Thèse Sci. Strasbourg et Mem. ORSTOM, Paris 1976, n° 82, 275 p.
- KALOGA (B.), 1969 - Etude pédologique de la Haute-Volta, Région Centre-Sud. ORSTOM, Centre de Dakar-Hann, 247 p. multigr.
- KALOGA (B.), 1983 - Le manteau kaolinique des plaines du Centre Sud de la Haute Volta. Dynamique et relation avec le manteau smectitique. Thèse Sci. Strasbourg, 320 p. multigr.
- VOGT (J.), 1968 - Etude de l'alluvionnement en Haute Volta. Rapport inéd. BRGM. 68 ABI 012 BOB. Arch. Direct. Géol. Mines Haute-Volta.