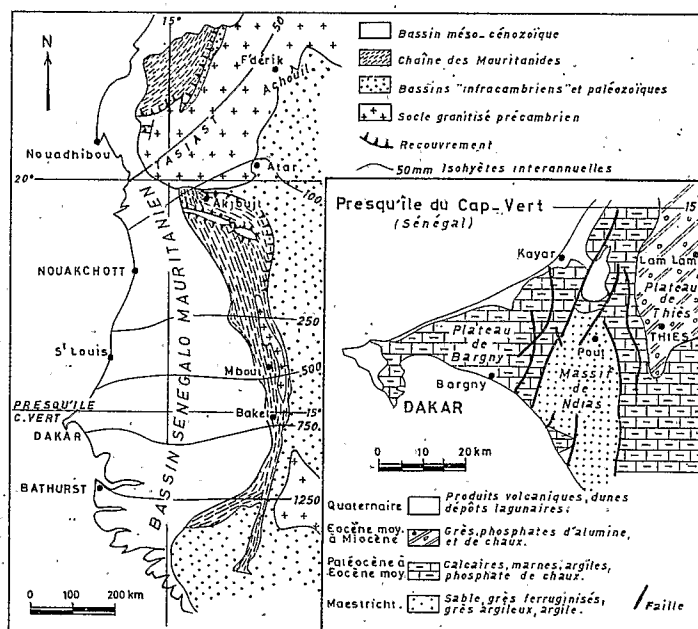


GÉOLOGIE. — *Encroûtements calcaires et cuirasses ferrugineuses dans l'Ouest du Sénégal et de la Mauritanie.* Note (*) de MM. Daniel Nahon et Alain Ruellan, transmise par M. Marcel Roubault.

Au Sénégal et en Mauritanie, les encroûtements calcaires et les cuirasses ferrugineuses voisinent dans les mêmes paysages. On ne peut plus leur attribuer de significations paléoclimatiques différentes, méditerranéenne pour les encroûtements, tropicale pour les cuirasses.

En Afrique du Nord, les encroûtements calcaires sont fréquents et ont déjà fait l'objet de nombreuses études. Au Sud du Sahara, ce sont surtout les cuirasses ferrugineuses, peu connues au Nord, qui retiennent l'attention. Les encroûtements n'y sont cependant pas inconnus [(2) à (6)]. L'objet de la présente Note est d'apporter des éléments nouveaux sur l'extension de ces encroûtements au Sénégal et en Mauritanie, sur leur position dans les paysages par rapport aux cuirasses, sur la signification de leur présence à côté des cuirasses dans les mêmes paysages. Trois régions sont étudiées en détail : la presqu'île du Cap-Vert au Sénégal, le massif du Tasiast et la vallée de l'Achouil en Mauritanie (fig.) (12).



I. LE CAP-VERT. — Les trois ensembles de *cuirasses ferrugineuses* de la presqu'île du Cap-Vert sont attribués au Pliocène (*s. l.*), au Plio-Villafranchien (*s. l.*) et au Pléistocène moyen (7). Les deux premières sont connues sur des roches diverses, calcaires ou non, alors que celles du Pléistocène moyen n'existent qu'en paysage ferrugineux, là où les témoins des cuirasses plio-villafranchiennes sont nombreux, ou chaque fois que le substratum est riche en fer (grès argileux et grès ferrugineux du Maestrichtien).

- 3 MARS 1972

O. R. S. T. O. M.

Collection de Référence

n° 5266 *ep*

Les encroûtements calcaires : on peut reconnaître deux grands types de sols calcaires sur les assises calcaires et marneuses de l'Eocène inférieur et moyen :

— Les sols encroûtés à Bca⁽¹⁾ très différencié : ils rappellent dans leur organisation morphologique les sols décrits au Maroc⁽⁸⁾. Dans les coupes complètes, on observe de haut en bas, sous l'horizon A, la succession suivante : dalle compacte (souvent conglomératique à nodules ferrugineux), croûte, encroûtement nodulaire, horizon à nodules et amas friables. On ne trouve jamais de pellicule rubanée.

— Les sols à Bca moyennement différencié : sous l'horizon A, l'horizon Bca est à amas friables et nodules dont la densité n'atteint pas celle d'un encroûtement nodulaire.

La position de ces sols à profil calcaire par rapport aux cuirasses ferrugineuses peut être précisée :

1. Sur le front disséqué de la cuesta de Thiès on observe :

— une surface supérieure formant le sommet des « latéritoïdes phosphatés » du plateau de Thiès attribués au Pliocène (*s. l.*)⁽⁹⁾ ;

— une haute surface couverte d'une cuirasse gréseuse à éléments figurés de « latéritoïdes phosphatés », attribuée au Plio-Villafranchien (*s. l.*) ;

— une moyenne surface qui porte des sols encroûtés ;

— une basse surface sur laquelle se développent soit des sols à Bca moyennement différencié, soit, sur roche non calcaire, des sols lessivés à l'horizon Bfe⁽⁴⁾ peu à moyennement différencié (c'est-à-dire non cuirassés, mais à taches et nodules ferrugineux).

2. Sur le plateau marno-calcaire de Bargny, les hauteurs sont occupées par des sols encroûtés et les dépressions par des sols à Bca moyennement différencié.

3. Dans le paysage ferrugineux du massif de Ndias, la cuirasse du Pléistocène moyen occupe des positions géomorphologiques analogues à celles de la moyenne surface encroûtée en paysage calcaire. Des sols lessivés à horizon Bfe peu à moyennement différencié couvrent les basses surfaces.

II. LE TASIAST. — Sur le substratum migmatitique du massif du Tasiast, on peut distinguer trois surfaces géomorphologiques :

1. Une haute surface dont ne subsistent que quelques buttes témoins tabulaires porte une *cuirasse* du type de celle de la haute surface du Cap-Vert⁽¹⁰⁾. Cette cuirasse repose sur un épais horizon d'altération ocre ou rouge, kaolinique. Cependant, sur les buttes les plus éloignées du point culminant du massif, donc les plus aval, la base de la cuirasse et les horizons d'altération sous-jacents sont montmorilloniques et fortement calcaires (avec présence de nombreux gros nodules et amas friables).

2. Une moyenne surface s'emboîte dans les buttes témoins de la haute surface. Il s'agit de glacis-terrasses⁽¹¹⁾ à amont taillé dans les migmatites et aval tapissé d'alluvions. Ces glacis sont couverts de *sols à profil calcaire différencié*. Dans la partie

amont des glacis, ce sont en général des sols rouges (2,5 YR), à horizon A non calcaire et à Bca moyennement différencié. Vers l'aval, les horizons A deviennent moins rouges et plus calcaires et les Bca s'encroûtent de plus en plus. Au niveau des terrasses les Bca à dalle compacte ne sont pas rares. Il s'agit là de toposéquences à accumulation aval des carbonates, identiques à celles connues au Maroc ⁽⁸⁾. Le calcaire qui s'accumule dans les sols ne peut provenir que de l'altération des minéraux calciques présents dans les migmatites sous-jacentes et dans les roches basiques situées en amont dans le massif (amphibolites et serpentines).

3. Une basse surface, géomorphologiquement comparable à la moyenne surface, s'emboîte dans celle-ci. Elle porte des *sols à Bca peu ou moyennement différencié* ⁽¹⁰⁾ avec accumulation des carbonates.

III. L'ACHOUIL. — La vallée de l'Achouil, dominée par les quartzites ferrugineux d'Idjil, entaille les « calcschistes » du Précambrien. On y reconnaît quatre surfaces étagées : les trois supérieures sont des glacis-terrasses ; la plus basse est une terrasse alluviale.

1. La plus haute surface est *cuirassée* : par son aspect morphologique, cette cuirasse rappelle celles des hautes surfaces du Sénégal et du Tasiast.

2. La moyenne surface supérieure peut être soit entièrement *cuirassée*, soit entièrement *encroûtée*, soit *mixte*. Dans ce dernier cas, la cuirasse couvre l'ensemble du glacis ; mais vers l'aval, la base de la cuirasse et les matériaux sous-jacents (« calcschistes » et alluvions) sont de plus en plus envahis par le calcaire, jusqu'à donner naissance à des encroûtements et des croûtes.

3. La moyenne surface inférieure ne porte que des *encroûtements*.

4. La basse terrasse enfin, porte des *sols à Bca peu différencié* à l'amont de la vallée, *moyennement différencié* à l'aval.

IV. INTERPRÉTATION DES FAITS. — Les observations faites dans les régions de l'Ouest du Sénégal et de la Mauritanie saharienne nous permettent les interprétations suivantes :

1. Les hautes surfaces pliocènes et plio-villafranchiennes ne portent, dans toutes les régions étudiées, que des cuirasses, quelles que soient les roches mères. Ceci veut dire *qu'à ces époques, l'humidité a été assez grande et assez prolongée pour lessiver profondément le calcium et les carbonates, même sur roche calcaire.*

2. En revanche, *sur les moyennes surfaces du Pléistocène moyen, on observe une zonation climatique du Sud au Nord de ces régions.* En effet, on y trouve des sols encroûtés sur des roches d'autant moins calciques que l'on va vers le Nord et des sols cuirassés sur des roches d'autant plus calciques que l'on va vers le Sud.

3. Des observations identiques ont déjà été faites au Maroc ⁽⁸⁾. En conséquence, il se confirme *qu'il n'est plus possible d'attribuer, selon le schéma traditionnel, une signification paléoclimatique tropicale aux cuirasses ferrugineuses et une signification paléoclimatique méditerranéenne aux encroûtements calcaires.* Les toposéquences à cuirasses et à encroûtements voisinent dans les mêmes paysages.

4. Par ailleurs, les variations climatiques vers l'humide qui ont permis la différenciation des sols cuirassés et encroûtés ont été de faible amplitude ou de courte durée. C'est ce qui ressort de nos observations en Mauritanie saharienne qui fut particulièrement sensible aux variations climatiques du Quaternaire. En effet, les cuirasses n'y apparaissent que sur des roches riches en fer, pauvres en calcium, très perméables ; par ailleurs, les encroûtements y sont présents sur des migmatites assez pauvres en calcium sur lesquelles, plus au Sud, en région sahélienne, se différencient des cuirasses.

5. Sur les basses surfaces, les différenciations ferrugineuses ou calcaires des sols sont moins accentuées, mais homologues de celles des moyennes surfaces. Il faut voir là le résultat d'un temps de pédogenèse plus court, avec quelques variations climatiques vers l'humide du même ordre que celles du Pléistocène moyen.

6. Au cours de ces oscillations climatiques, la migration des carbonates se poursuit plus longtemps que celle du fer. Dans cette zone sensible qu'est la Mauritanie saharienne, on voit en effet que la base des cuirasses et les horizons d'altération sous-jacents sont souvent fortement calcaires. La morphologie de ces horizons et ce que l'on sait du chimisme des hydroxydes et des carbonates, indiquent qu'il s'agit là d'une calcarification postérieure au cuirassement.

(*) Séance du 29 novembre 1971.

(1) Bca, horizon d'accumulation du calcaire ; Bfe, horizon d'accumulation des hydroxydes de fer.

(2) T. MONOD, *Mém. Inst. franç. Afr. noire, Sénégal*, 52, 1958, 407 pages.

(3) P. BIBERSON, *Quaternaria, Italia*, 7, 1965, p. 59-78.

(4) S. DAVEAU, *Mém. Doc. C. N. R. S.*, 2, 1966, 99 pages.

(5) A. RUELLAN, *Ass. sénégal. Et. Quatern. Ouest afr.*, *Bull. Liaison, Sénégal*, 19/20, 1968, p. 27-34.

(6) P. CHAMARD, *Thèse 3^e cycle*, Univ. Dakar, Fac. Lettres Sc. hum., Dépt Géogr., 1971.

(7) D. NAHON et D. DEMOULIN, *Comptes rendus*, 270, Série D, 1970, p. 2764-2767.

(8) A. RUELLAN, *Thèse Sc., Strasbourg et Mém. O. R. S. T. O. M.*, 1970 (à paraître).

(9) R. FLICOTEAUX et F. TESSIER, *Comptes rendus*, 272, Série D, 1971, p. 364-367.

(10) R. BOULET et D. NAHON, *Rapp. prov. O. R. S. T. O. M. et Lab. Géol.*, Fac. Sc. Univ. Dakar, mars 1970.

(11) G. BEAUDET, G. MAURER et A. RUELLAN, *Rev. Géogr. phys. Géol. dyn.*, 9, 4, 1967, p. 269-309.

(12) Esquisse géologique du Bassin sénégal-mauritanien et ses bordures d'après J. SOUGY, *Bull. Soc. géol. Fr.*, (7), 11, 1969, p. 133-149.

Etudes Géologiques Ouest-Africaines,

Laboratoire associé au CNRS et Laboratoire de Géologie, Faculté des Sciences, Dakar ;

Centre ORSTOM de Dakar-Hann, B. P. n° 1386, Dakar, Sénégal.