

## Originalité de l'altération et du cuirassement des dykes basiques dans le massif de granite de Saraya (Sénégal oriental)

par ALAIN BLOT \*, JEAN-CLAUDE LEPRUN \* et JEAN-CLAUDE PION \*

**Résumé.** — Le creusement d'une profonde tranchée, à l'aplomb d'un dyke de dolérite injecté dans un massif de granite, permet d'observer et d'étudier les altérations et les cuirasses situées au-dessus de ces deux roches et particulièrement à leur contact.

### I. — INTRODUCTION.

Les cuirasses et les altérations des roches cristallines des climats tropicaux d'Afrique de l'Ouest ont donné lieu à de nombreux travaux. Maignien [1958], en Guinée, insiste sur une origine exotique du fer des cuirasses. Certains auteurs à sa suite [Michel, 1960-1973 ; Lajoinie et Pribile, 1963...] dans la région du Sénégal oriental, concluent à une origine allochtone du matériau et du fer des cuirasses, les altérations sous-jacentes étant fréquemment en place. Enfin, après Lacroix [1914] et Bonifas [1959], des travaux récents redonnent la primauté au facteur lithologique [Blot et Leprun, 1973] et à la différenciation *in situ* du fer au sein de matériaux d'altération en place [Leprun, 1972].

Les conditions idéales d'étude nous paraissent être réunies sur une tranchée recoupant le cuirassement continu de deux roches cristallines différentes.

### II. — CADRE PHYSIQUE.

Sur le terrain d'étude de l'un d'entre nous [A.B], des travaux géophysiques et géochimiques ont permis de localiser au sein du massif de granite de Saraya, des dykes de dolérite de quelques dizaines de mètres de large [Blot et Carn, inédit]. Une profonde tranchée de 13 m de longueur est creusée à proximité du village de Kondokho (coordonnées : 12° 55' N — 11° 44' W).

Le climat est soudano-guinéen avec une pluviométrie moyenne annuelle de 1 260 mm. Le relief

convexo-concave est peu accentué. La longueur des interfluves est de l'ordre du kilomètre et les pentes sont inférieures à 1 %.

La tranchée orientée Est-Ouest est plane. La pente se fait vers le Nord en direction d'un axe de drainage tributaire du Dialé. La formation végétale est une savane arborée lache à Karité.

Les sols de la région, cartographiés par Chauvel [1967] sont principalement des sols ferrugineux tropicaux lessivés et des sols peu évolués hydromorphes sur des matériaux dérivés des granites. Les abords de la tranchée sont uniformément occupés par un sol très sableux peu profond du type ferrugineux lessivé.

Dans sa partie centrale, le massif granitique birrien de Saraya est leucocrate et probablement syntectonique [Bassot, 1963], avec deux phases magmatiques distinctes [Korj et Kniajev, 1973]. Des mouvements tectoniques cassants postérieurs mettent en place des dykes basiques.

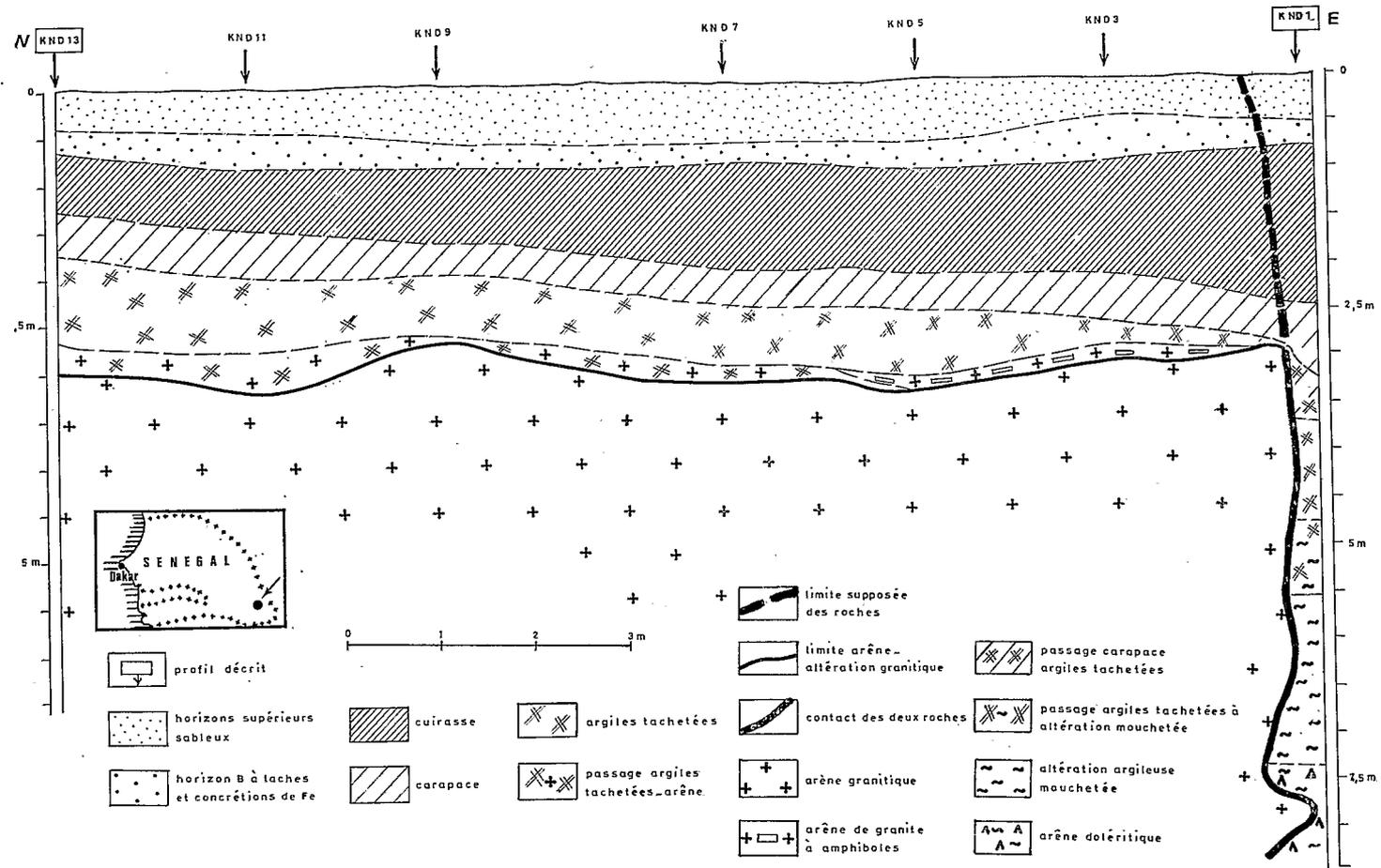
Le granite alcalin, à grain moyen, est constitué de microcline, de muscovite mordorée et de biotite et tourmaline rares. Les filons de pegmatite sont fréquents.

La dolérite à structure ophitique primaire présente ici des porphyroblastes feldspathiques. Le plagioclase est un labrador séricitisé. Les ferromagnésiens comprennent l'hypersthène, la pigeonite, l'actinote, la chlorite. Du quartz secondaire est présent.

Dans le secteur de Kondokho, la composition moyenne de ces roches est la suivante :

	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	TiO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O
Granite	73,47	14,68	1,02	0,02	0,26	0,38	3,53	4,93	0,08	1,27
Dolérite	51,72	14,37	12,57	0,19	4,40	6,85	2,93	2,15	1,73	2,24

\* Centre O.R.S.T.O.M., B.P. 1386, Dakar (Sénégal). Note présentée à la séance du 4 novembre 1975.



LEPRUN 1975

Fig. 1. — Profil en long de la tranchée de Kondokho. (Levé par mesures effectuées tous les mètres.)

## III. — DESCRIPTIONS SOMMAIRES DES PROFILS (tabl. I).

Les observations effectuées sur le front de taille

de la tranchée permettent de dresser le schéma de la figure 1. Nous ne décrirons, de façon succincte, que les profils extrêmes KND 13 sur granite, KND 1 sur dolérite, et la ligne de contact des deux roches.

KND 13 sur granite		KND 1 sur dolérite	
0- 18 cm	Horizon sableux humifère gris.	0- 20 cm	Horizon sableux humifère gris-jaune.
18- 40	Sableux faiblement argileux jaune-gris.	20- 50	Sableux peu argileux, jaune-beige.
40- 65	Sablo-argileux jaune à concrétions de fer rouges vers la base. Limite tranchée avec	50- 75	Sablo-argileux beige à concrétions ferrugineuses ocre-rouge. Limite tranchée avec
65-130	Cuirasse ferrugineuse massive, brun-rouge, à grains de quartz.	75-160	1 <sup>er</sup> horizon de cuirasse ferrugineuse brun sombre, massive, à nodules violets, à très rares petits quartz.
130-175	Carapace ferrugineuse de même couleur à quartz et micas, à tubulures donnant un aspect lamellaire. Nodules ferrugineux vers la base.	160-245	2 <sup>e</sup> horizon de cuirasse, tubulaire.
175-200	Horizon intermédiaire : argiles tachetées à forte nodulation ferrugineuse.	245-310	Carapace ferrugineuse lamellaire à nodules violets disjoints à la base.
200-270	Argiles sableuses tachetées grises, ocres, brunes, à flots d'arène granitique. Les amas ocre-rouge au sommet préfigurent les nodules sus-jacents.	310-370	Transition entre les deux horizons jacents : argiles tachetées à forte nodulation ferrugineuse.
270-300	Horizon de passage à	370-475	Argiles tachetées rouges, grises, roses, ocres. Passage à
300-620	Arène granitique peu argilifiée. Diaclases fermées. Les minéraux sont reconnaissables.	475-740	Altération mouchetée brune à ocre, granuleuse, argilifiée, peu diaclasée, à structure conservée de la roche.
		740-860	Arène granuleuse, peu argilifiée, de roche à structure doléritique conservée. Diaclases ouvertes.

TABL. I. — Descriptions des profils.

La comparaison de ces profils cuirassés est la suivante :

0- 65 cm	Sol ferrugineux tropical lessivé	0- 75 cm	
65-130	Cuirasse ferrugineuse	75-245	
130-175	Carapace ferrugineuse	245-310	
175-270	Argiles tachetées	310-475	
—	Altération mouchetée	475-740	
270 cm	Arène	740 cm	
Granite	Horizons	Dolérite	

## Description des contacts lithologiques.

Les contacts sont sensiblement différents sur les côtés nord et sud de la tranchée. Nous présentons ici les caractéristiques essentielles des observations des deux faces :

— le contact n'est pas visible dans la carapace et la cuirasse ;

— il est subvertical au niveau 275 cm, où sur 1 m, une passée d'un granite à amphiboles altérée pistache le souligne. Cette passée est relayée au niveau du contact avec le puits sur dolérite par des argiles tachetées ocres et pistache ;

— immédiatement au-dessous, le contact plonge et devient sub-vertical. Au point d'inflexion, l'arène granitique touche la carapace à nodules violets. Le passage se fait sur 1 à 2 cm, sans transition. La limite est franche, brutale ;

— sous 300 cm, sont en vis-à-vis, d'un côté l'arène granitique claire, quartzreuse, résistante ; de l'autre l'altération doléritique brune, argilifiée, tendre ;

— à 780 cm, le granite pénètre en môle dans la dolérite.

Les caractères morphologiques principaux sont les suivants :

— sur granite, la cuirasse et la carapace sont peu épaisses et à grains de quartz abondants, les argiles tachetées ont un faciès d'arène granitique, l'arène est peu profonde ;

— sur dolérite, la cuirasse et la carapace sont épaisses, à nodules violets, à quartz peu abondant. L'arène est profonde et les horizons d'altération intermédiaires nombreux.

## IV. — QUELQUES RÉSULTATS ANALYTIQUES ET MINÉRALOGIQUES.

L'examen du tableau II appelle les commentaires suivants :

— le profil cuirassé sur granite est plus riche en silice et en potassium, mais moins riche en fer que celui sur dolérite ;

— dans les deux profils, les taux de silice et potassium diminuent vers le sommet, alors que ceux du fer suivent l'évolution inverse ;

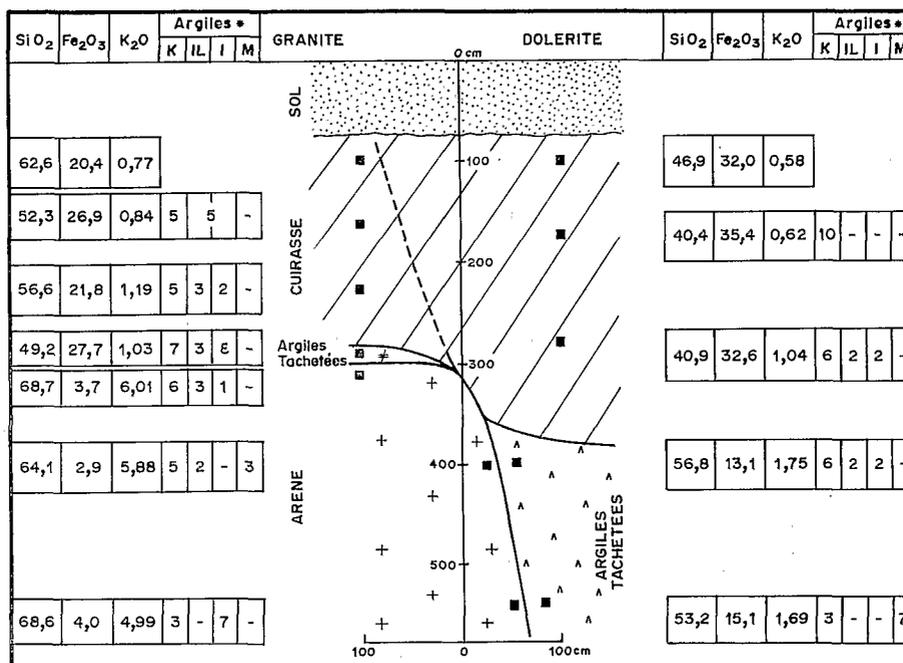
— de part et d'autre de la ligne de contact entre les deux roches, les échantillons prélevés à quelques centimètres de ce contact ont des valeurs chimiques bien distinctes ;

— l'évolution du niveau 290 cm, dans les argiles tachetées sur granite, paraît anormale ;

— l'étude diffractométrique des argiles distingue :

• sur granite du bas vers le haut, la présence constante de kaolinite, d'illite dégradée et d'interstratifiés ;

• la disparition de la montmorillonite au profit de la kaolinite et des interstratifiés vers le haut du profil sur dolérite.



Tabl. II. — Analyses chimiques et minéralogiques du contact.

\* K = Kaolinite ; IL = Illite ; I = Interstratifiés ; M = Montmorillonite.

V. — INTERPRÉTATIONS.

Des faits précédents plusieurs enseignements se dégagent :

— Morphologiquement : • les faciès des cuirasses et des altérations dépendent de celui de la roche mère ;

• les différents niveaux ne sont pas discordants mais dérivent les uns des autres suivant une filiation verticale de bas en haut.

— Analytiquement : • les cuirasses, les carapaces et les horizons d'altération sous-jacents gardent à la verticale de la roche-mère une certaine image des caractéristiques géochimiques de cette dernière ; ainsi les valeurs élevées de silice et de potassium sont conservées au-dessus du granite ;

• les caractéristiques minéralogiques des argiles se suivent également en continuité verticale. L'illite dégradée pourrait provenir de l'altération des micas du granite qui sont visibles jusque dans la carapace. L'apparition de la montmorillonite dominante en profondeur est un caractère fréquent des altérations des roches basiques de ces régions ;

• le contact lithologique est une frontière assez hermétique puisque les éléments supposés mobiles, fer et potassium, ne diffusent pas ;

• le niveau d'argiles tachetées, « aberrant » sur granite, pourrait être l'altération de la passée de granite à amphiboles présent à ce niveau. Ce trait lithologique rend possible l'hypothèse d'un faciès minéralogique et géochimique particulier de bordure de contact, au-dessus de 275 cm, c'est-à-dire dans la carapace et la cuirasse ;

• l'évolution de la silice, du fer, et du potassium est conforme à celle d'une altération latéritique.

VI. — CONCLUSIONS.

Tous ces arguments d'observation et d'analyse vont dans le sens d'une évolution sur place, non seulement des matériaux de la cuirasse, de la carapace et des altérations, mais de leurs constituants géochimiques et minéralogiques, à partir des minéraux de la roche sous-jacente. La concentration du fer est une accumulation relative supergène typique.

## Références citées

- BASSOT J. P. (1963). — Étude géologique du Sénégal oriental et de ses confins guinéo-maliens. Thèse sc. Clermont-Ferrand. *Mém. Bur. Rech. géol. min.*, Fr., n° 40, et *Bull. Dir. Mines Géol. Sénégal*, n° 1 (1966), 322 p., 44 fig., 2 cartes h.-t.
- BLOT A. et LEPRUN J. C. (1973). — Influence de deux roches-mères de composition voisine sur les altérations et les sols. Un exemple sur le socle cristallin au Sénégal oriental. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Géol.*, vol. V, n° 1, p. 45-57.
- BONIFAS M. (1959). — Contribution à l'étude géochimique de l'altération latéritique. *Mém. Serv. Carte géol. Als. Lorr.*, Strasbourg, n° 17, 159 p., 22 fig. —
- CHAUVEL A. (1967). — Notice explicative carte pédologique du Sénégal au 1/200 000 : feuilles Kédougou et Kéniéba-Kossanto. — Rapport O.R.S.T.O.M., Dakar, 155 p., multigr., fig., 2 cartes h.-t.
- KORJ V. V. et KNIAJEV A. S. (1973). — Rapport final sur les travaux de prospection pour la recherche de l'or filonien et alluvionnaire au Sénégal oriental en 1971-1973. Rapport ronéo., Dir. Mines Géol., Dakar, 278 p.
- LACROIX A. (1914). — Les latérites de la Guinée Française et les produits d'altération qui leur sont associés. *Nouv. Arch. Mus. Hist. nat.*, vol. 5, (1913), p. 255-358.
- LAJOINIE J. P. et PRIBILE S. (1963). — Étude des latérites du secteur Tinkoto (Sud-Est Sénégal). Bilan des travaux de terrain (campagne 1962-1963). *Bur. Rech. géol. min.*, Fr., multigr., 39 p.
- LEPRUN J. C. (1972). — Cuirasses ferrugineuses autochtones et modelé des bas reliefs des pays cristallins de Haute-Volta orientale. *C. R. Ac. Sc.*, Paris t. 275-D, p. 1207-1210.
- MAIGNIEN R. (1958). — Le cuirassement des sols en Guinée, Afrique occidentale. Thèse Sc., Strasbourg. *Mém. Serv. Carte géol. Als. Lorr.*, Strasbourg, n° 16, 239 p., 24 fig.
- MICHEL P. (1960). — Note sur les formations cuirassées de la région de Kédougou (Sénégal). Rapport *Bur. Rech. géol. min.*, Dakar, 23 p. multigr.
- MICHEL P. (1973). — Les bassins des fleuves Sénégal et Gambie. Étude géomorphologique. *Mém. O.R.S.T.O.M.*, n° 63, 3 t., 752 p., 276 illustrations.