

Note sur :

LES DIVERS MODES DE DIFFERENCIATION
FERRUGINEUSE DANS LE NORD-UEST DE LA
GUYANE FRANCAISE : Morphologie et Géochimie

Cyrille KABRE

Elève - Géologue

O.R.S.T.O.M. Fonds documentaire

N° : 29851

Cote : B

Les divers modes de différenciation
ferrugineuse dans le NORD-OUEST de la
Guyane Française :
Morphologie et Géochimie

Avertissement : Cet exposé est un résumé * de la seconde partie de mon travail en cours au Centre de Cayenne. Il concerne un sujet de thèse de 3ème Cycle sur l'étude des divers modes de différenciation ferrugineuse dans le Nord-Ouest de la Guyane Française. J'exposerai principalement ici les divers matériaux coupes, etc., et des sites où j'ai effectué cette étude et ferai ressortir, sans rentrer dans les détails, les observations essentielles pour la poursuite de mes recherches.

Introduction

En Guyane Française, comme dans la plupart des pays à climat chaud et humide, la différenciation ferrugineuse est un phénomène remarquable et important. Elle se manifeste par la formation de sols ferralitiques de couleur généralement rouge ou des cuirasses plus ou moins épaisses suivant la nature des formations lithologiques sur lesquelles elles se forment Dans le Nord-Ouest de la Guyane, nous avons observé divers modes de cette ferruginisation dans la couverture d'altération du socle migmatitique et dans la formation sédimentaire appelée localement "série détritique de base".

* un rapport complet sera rédigé ultérieurement et soumis aux autorités compétentes comme projet de thèse.

- Les études macromorphologiques et micromorphologiques des différentes organisations ont été faites.
- Une grande partie des analyses chimiques (au quantomètre et à l'absorption atomique) des échantillons prélevés a été réalisée sur place, le reste des échantillons est en cours d'analyse
- Un lot d'échantillons a été envoyé au Laboratoire de Bondy pour des analyses au diffractomètre RX. Quelques échantillons seront envoyés pour des analyses plus fines au diffractomètre RX.
- L'analyse granulométrique des parties a été faite sur de nombreux échantillons.

On peut distinguer :

- 1 - La grésification ferrugineuse au sein de la série détrit-
tique de base.
- 2 - La différenciation ferrugineuse lithorelictuelle.
- 3 - La différenciation ferrugineuse conduisant à la formation
et à la destruction d'une cuirasse - Rôle particulier des
structures pétrographiques.

1 - La grésification ferrugineuse au sein de la SDB *

Dans le Nord-Ouest de la Guyane, l'ouverture récente de la route Nationale N° 1, les carrières faites pour l'extraction de sable nous ont permis de faire l'étude de niveaux à grès ferrugineux se trouvant au sein de cette formation sédimentaire. Ce grès ferrugineux se présente sous forme de nodules de taille variable ou sous forme d'une cuirasse plus ou moins fragmentée ; son induration est variable. Sur le socle migmatitique environnant, on observe ici et là des morceaux de cuirasse grésio-ferrugineuse : ces reliques de cuirasse correspondent à des témoins de la série détritique de base qui recouvrait sans doute une grande partie de la région.

* La série détritique de base est une formation sablo-argileuse continentale qui forme une auréole autour du bassin sédimentaire de Berbice (Surinam-Guyana). Elle correspond à la série de Zanderij du Surinam et aux White Sand séries de Guyana. L'âge de cette formation est sans doute Tertiaire Supérieur à Quaternaire Moyen. Elle présente, tant dans son mode de gisement que dans sa chronologie, une certaine analogie avec le Continental Terminal africain.

Cette grésification ferrugineuse ou ces grès se sont formés au niveau de battement de nappe.

Nous avons distingué 4 stades différents de cette grésification :

- A l'entrée de la ville de St Laurent du Maroni, on trouve dans une carrière de sable le premier et le second stades.
- Au village L'ACAROUANY évolue le 3ème stade.
- Dans les sols développés sur le socle environnant le quatrième.

1.1 - Le premier et le second stades de la différenciation ferrugineuse

C'est dans le premier stade qu'on observe toutes les étapes de la grésification depuis la coloration de plus en plus foncée du sable par les oxydes de Fer jusqu'à l'induration des nodules ferrugineux. L'étude micromorphologique de ce stade montre une organisation à squelette essentiellement quartzeux, à assemblage porphyrosquelique* et à plasma ferrugineux assez abondant.

Le second stade a été observé dans le même gisement que le premier stade juste à 60 cm environ au-dessus de ce dernier. C'est un niveau à gros nodules ; en effet, la taille de ces nodules peut atteindre 60 cm. Ils sont tous indurés et enrobés d'un Cortex. Ce niveau gréseux s'est développé juste à la limite du magasin de la nappe. L'étude des lames minces faites avec ce grès montre une organisation à assemblage intertextique*.

* Les définitions sont celles de Brewer (1964) :

assemblage porphyrosquelique : Les grains du squelette sont noyés au sein d'un plasma presque continu.

assemblage intertextique : Les grains du squelette sont reliés par des ponts de plasma ou situés au sein d'un fond plasmique très poreux.

1.2 - Le troisième stade

La cuirasse que nous assimilons ici à un troisième stade se trouve, elle, incluse dans la base d'un horizon B sablo-argileux de la SDB. Elle a environ 60 cm d'épaisseur, mais nos études démontrent qu'elle était à l'origine plus épaisse. Elle a subi au cours de son évolution un phénomène un phénomène de déferrification à son toit, qui a donné naissance à des blocs et nodules gréseux envahis par des golfes.

1.3 - Le quatrième stade

Il correspond à un stade ultime où, sous l'effet de l'enfoncement de la surface topographique, la SDB a disparu, ne laissant derrière elle que ses éléments les plus résistants constitués par des blocs de cuirasse gréseux très ferruginisée. L'étude de ces reliques nous fait distinguer ce quatrième stade.

2 - La différenciation lithorelictuelle





Grâce aux coupes faites dans le socle lors de l'ouverture de la nouvelle route et aux puits creusés par nos soins, nous avons eu la possibilité d'étudier ce mode de différenciation. Il correspond à des nodulations ferrugineuses liées à la structure et à la nature pétrographique du socle.



Nous avons étudié ce mode de différenciation dans trois endroits :

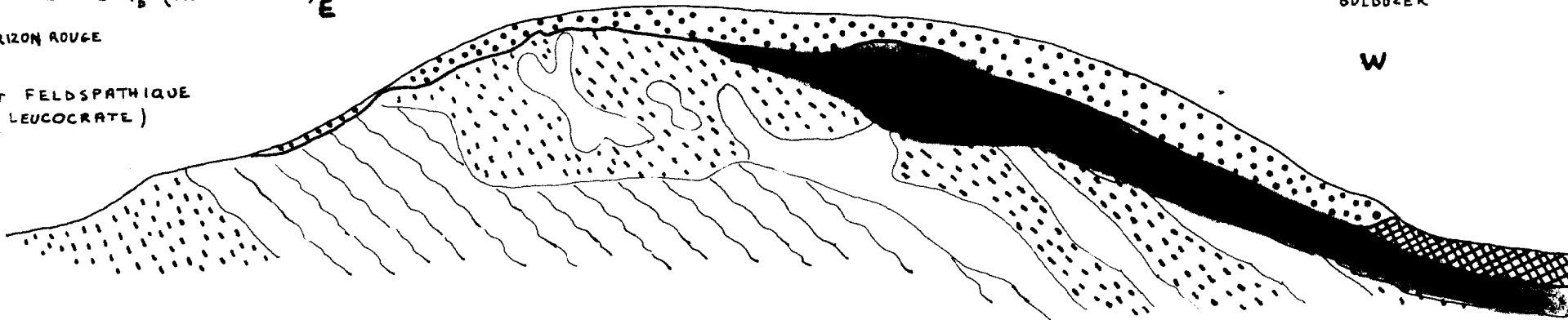
- la Toposéquence de la Station I.R.A.T.
- la coupe de Saut-Sabbat
- la coupe sise près du pont de la crique Margot.

Bien qu'ayant la même genèse, ces différents cas présentent chacun leurs particularités. Pour une raison de commodité, j'exposerai seulement le cas le plus simple de cette différenciation, à savoir celle observée dans la coupe de Saut-Sabbat.

COUPE SUR LA ROUTE DE ST-LAURENT A CAYENNE

-  HORIZON DE CONCENTRATION NODULAIRE
-  F. NODULAIRE LITHORELICTUELLE
LIT Fe-Mg (MELANOCRATE) **E**
-  HORIZON ROUGE
-  LIT FELDSPATHIQUE
(LEUCOCRATE)

-  MICMATITE ALTEREE
A STRUCTURE CONSERVEE
-  REMBLAI DE
BULDOZER



20 m

FERRUGINATION NODULAIRE LITHORELICTUELLE

FIG 1

2.1 - La coupe de Saut-Sabbat

Elle est taillée dans le socle altéré constitué par une migmatite fortement rubanée, à lits métriques. Elle mesure 120 mètres environ de long et une dizaine de mètres de haut. Nous y distinguons :

2.1.1 - La roche-mère altérée à structure conservée

Dans la partie à la fois inférieure et centrale de la coupe, on observe une roche-mère complètement altérée (meuble) mais à structure intégralement conservée. C'est une migmatite à lits métriques plus ou moins réguliers, alternativement leucocrates et mélanocrates, inclinés d'environ 60° par rapport à l'horizontale. Ils traversent donc obliquement les divers horizons que nous allons énumérer et introduisent une différenciation d'origine pétrographique, de moins en moins accentuée vers le haut, mais perceptible jusqu'en surface.

2.1.2 - Un horizon d'altération à structure plus ou moins conservée

Faisant suite vers le haut de la roche-mère altérée se situe un horizon, où les lits de la migmatite sont encore bien visibles, mais où les fantômes des minéraux primaires s'estompent. En particulier, les ilots riches en minéraux ferromagnésiens des lits mélanocrates s'indurent et semblent se ferruginiser.

2.1.3 - Un horizon rouge d'aspect compact

Au cours du précédent horizon et seulement sur le côté droit de la coupe (cf. fig. 1) se situe un horizon de teinte rouge uniforme, argileux, dans lequel la différenciation pétrographique ne se manifeste plus par des différences de couleur, mais seulement par l'abondance des nodules ferrugineux, très nombreux dans le prolongement des lits leucocrates. Vers l'Est, cet horizon est recoupé par l'horizon

suisant et par la topographie. Il s'agit là d'une discordance de structures pédologiques.

2.1.4 - Un horizon de concentration nodulaire

Il repose en "discordance"* sur une bonne partie de la coupe. Bien développé dans la partie W où son épaisseur est de l'ordre de 3 mètres, celle-ci diminue considérablement dans la partie E et, plus loin, dans la partie aval-Est, il disparaît.

Il est composé de blocs et de nodules à cortex emballés dans une argile jaune.

Nous venons de voir qu'au sein de cette couverture meuble se manifestent deux sortes de différenciation, l'une pédologique qui détermine la formation des horizons précités, l'autre héritée de la roche et due aux différences de composition minéralogique initiale des lits de la migmatite. De façon à rendre à ces deux causes leur part dans la genèse des organisations ferrugineuses, nous suivrons l'évolution de ces dernières à travers la séquence d'horizons la plus complète (partie W de la coupe) dans les lits mélanocrates, riches en minéraux ferromagnésiens d'abord, dans les lits leucocrates (feldspathiques) ensuite. Les premiers, où la nodulation est de loin la plus importante, retiendront surtout notre attention.

En suivant un lit mélanocrate de la partie W de la coupe, on constate une évolution continue qui transforme progressivement en nodules fortement ferruginisés, durs, des volumes initialement constitués de minéraux ferromagnésiens déjà très altérés, mais à fantômes meubles encore intacts.

* Il s'agit là d'une discordance des structures pédologiques et non d'une discordance stratigraphique.

Il s'agit là d'une séquence continue de transformation appelée "Séquence nodulaire lithorelictuelle" (Boulet, Brugière, Humbel, 1978) parce qu'elle trouve son origine dans les structures lithologiques de la roche-mère.

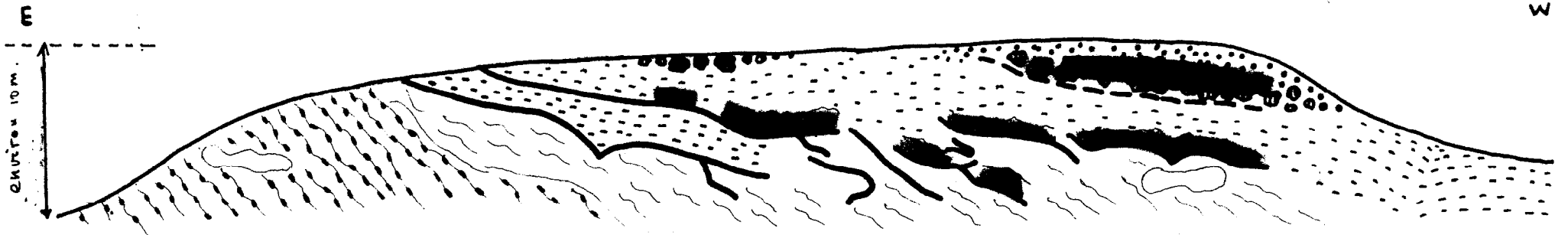
3 - La différenciation ferrugineuse sur socle aboutissant à la formation d'une cuirasse et à sa destruction ; rôle particulier des structures pétrographiques





Nous avons présenté au chapitre précédent une différenciation ferrugineuse induite par une migmatite à larges lits très redressés. Dans ce cas, seule la répartition des minéraux primaires intervient et si l'on excepte l'évolution secondaire superficielle, cette différenciation s'effectue ou s'est effectuée dans un milieu bien drainé.




Or, il n'en est pas toujours ainsi, et non loin de la coupe de Saut-Sabbat sur la même route de Saint-Laurent du Maroni, sur une roche mère présentant les mêmes lits métriques alternativement leucocrates et mélanocrates, mais cette fois subhorizontaux, on constate que la roche mère est susceptible d'introduire des différenciations ferrugineuses beaucoup plus complexes et spectaculaires que la simple nodulation lithorelictuelle.

3.1 - Présentation générale

Des observations faites dans deux coupes juxtaposées à structures complexes, il ressort que le développement du cuirassement est très important dans ces coupes. Il se surimpose à une différenciation nodulaire lithorelectuelle analogue à celle décrite au chapitre précédent (fig. 2)



 HORIZON DE CONCENTRATION NODULAIRE
 SEQUENCES MODULAIRES LITHOARCTIQUES
 }
 LIAQUETTE FERUGINISEE

 ROCHE-MERE A STRUCTURE CONSERVEES
 CUIRASSE ALVEOLAIRE EN VOIE DE DESTRUCTION
 CUIRASSE EN VOIE DE FORMATION


Ech:  10 m

FIG 2

3.2 - Description succincte d'une des deux coupes

Nous distinguons de bas en haut :

- une roche mère altérée ; c'est une migmatite comme nous l'avons déjà signalé plus haut ;
- un horizon d'altération meuble à structure partiellement conservée riche en nodules ferrugineux ;
- un mince horizon de concentration nodulaire.

Ces différents horizons sont traversés par des organisations à structures complexes constitués par de longues plaquettes* ferruginisées, sur lesquelles se développe une cuirasse alvéolaire quand ces dernières sont horizontales ou subhorizontales. Cette disposition horizontale ou subhorizontale de la plaquette dans cette couverture d'altération est indispensable au développement de la cuirasse.

3.3 - Le cuirassement

Nous avons pu suivre dans les deux coupes les divers stades de développement de cette cuirasse, c'est-à-dire du stade juvénile au stade mature et même jusqu'au stade de sénilité.

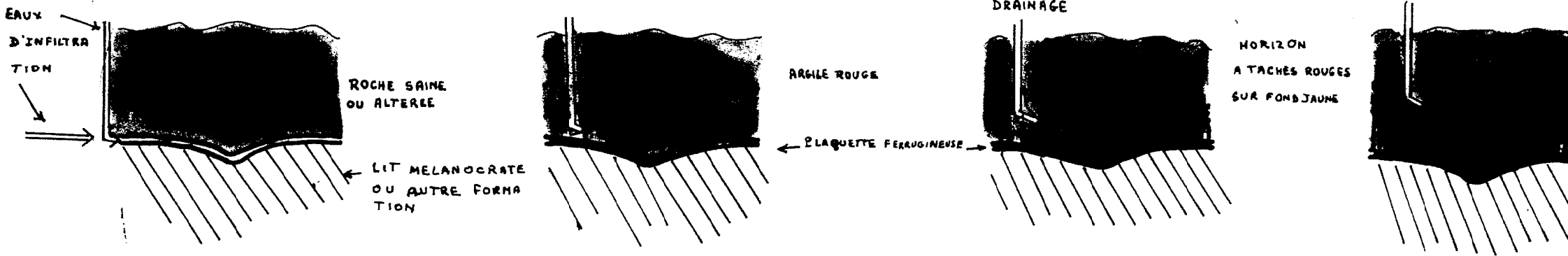
Cette cuirasse se forme sous l'effet d'un blocage du drainage vertical. Il y a réorganisation des oxydes de Fer des différents horizons et formation d'une cuirasse riche en alvéoles.

Ultérieurement, au cours de son évolution, cette cuirasse alvéolaire se retrouve perchée dans le haut du profil, par

.../...

* Les structures géologiques favorables à la formation des plaquettes sont : les interlits, les fissures, certains sommets de lits mélanocrates. Elles se forment à partir de la précipitation des oxydes métalliques des eaux d'infiltration. Cette précipitation donne un dépôt ferrugineux qui ensuite s'indure et colmate la fissure.

PLANCHE 1

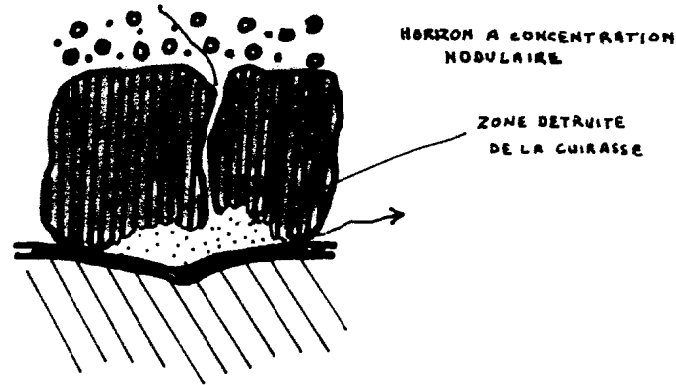
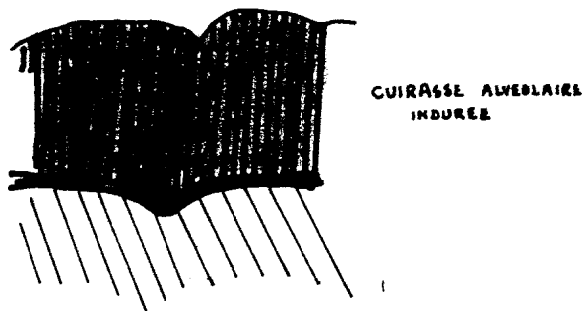


STADE 1 (PRESENCE D'UNE FISSURE) OU S'ENGOUFRE LES EAUX D'INFILTRATION

STADE 2 (FORMATION DE LA PLAQUETTE)

STADE 3 (APPARITION DE TACHES ROUGES)

STADE 4 (F. des CL. VERTICALES → AL)



STADE 5 (STADE MATURE) CUIRASSE ALVEOLAIRE INDUREE

STADE 6 (STADE DE VIEillesse) DESEQUILIBRE → DESTRUCTION DE LA CUIRASSE

SCHEMAS INTERPRETATIFS DES DIVERS STADES DE L'EVOLUTION DE LA CUIRASSE.

suite de l'enfoncement du niveau de base (Brugière, Boulet, Humbel, 1978). Dans ce nouveau milieu, un déséquilibre s'établit dans cette organisation provoquant progressivement sa destruction.

Pour faciliter la compréhension de l'exposé, nous avons joint une planche (planche 1) présentant les divers stades de l'évolution de la cuirasse.

4 - Conclusion

Dans cette brève note, nous avons eu surtout le souci de présenter de façon concise les divers matériaux d'étude et les principaux faits observés, en limitant volontairement l'interprétation des phénomènes. Ces interprétations seront vérifiées par les études micromorphologiques, les analyses chimiques, etc

Est également en cours une mise au point sur la géologie et la tectonique des zones s'étendant entre le bassin sédimentaire Guyana-Surinam et celui de l'Amazone, bassins versants en fonctionnement, les organisations morphologiques des différentes couvertures d'altérations de la région, la dynamique de l'eau dans les sols du Nord-Ouest de la Guyane, toutes ces notions devant faciliter la compréhension des modes de différenciation exposés brièvement ci-dessus.