

**J. DELVIGNE. — Aspects micromorphologiques de la formation de phyllites secondaires par altération météorique de roches ultrabasiques en Côte d'Ivoire centrale.**

Micromorphological aspects of secondary phyllite formation by weathering of ultrabasic rocks in central Ivory Coast.

Микроморфологические аспекты образования вторичных филлитов путём метеорического выветривания ультраосновных пород Берега Слоновой Кости.

Les altérites étudiées proviennent d'un petit massif de roches ultrabasiques, le Koua Bocca, de forme elliptique et de quelques kilomètres de diamètre, encaissé dans des granites calco-alcalins, situé à une vingtaine de kilomètres au sud de Toumodi, en Côte d'Ivoire centrale.

Les roches rencontrées sont disposées concentriquement et leurs faciès se répartissent en une série évolutive allant des Pyroxénites à Diopside avec Olivine ou Hypersthène ou Hornblende au centre du massif, à des Hornblendites à Diopside ou Plagioclase dans la couronne moyenne et à des Amphibolites à quartz et epidote, en périphérie, au contact des granites calcoalcalins à Épidote, Sphène, Zircon et Apatite.

Géomorphologiquement, le massif se présente sous forme d'une colline de 150 m d'altitude relative, au sommet arrondi et aux pentes fortes se raccordant à un glacis de piémont périphérique, profondément entaillé par une érosion récente qui en a décapé la plus grande partie des sols superficiels et a mis à nu les altérites profondes et, bien souvent le socle rocheux sous-jacent.

Mises à part les altérites anciennes, non décapées, de type ferrallitique et encore plus ou moins cuirassées, l'altération superficielle des roches conduit à la formation de montmorillonite à partir du Diopside, de Nontronite à partir de l'Hypersthène, de Nontronite ou d'Iddingsite à partir de l'Olivine et de vermiculite, à partir des Amphiboles. Les

minéraux résiduels sont la magnétite, l'apatite, et le spinelle.

L'examen micromorphologique des altérites montre que la structure initiale de la roche est parfaitement conservée et la transformation est isovolumétrique au cœur du massif là où pyroxènes et olivines se sont altérés en montmorillonite et en nontronite; ces minéraux argileux sont orientés suivant le réseau cristallographique des minéraux primaires.

Par contre, sur les roches riches en amphiboles, situées en bordure du massif, la vermiculite est dominante et la structure initiale de la roche, bien que très bien conservée et nettement identifiable, semble éclatée par gonflement de la phase vermiculite, tronçonnant les minéraux résiduels, magnétite ou apatite. La transformation n'est plus isovolumétrique. Les gonflements et retraits alternés, suivant sans doute un rythme saisonnier, favorisent l'apparition d'une porosité élevée égale à environ 10 % du volume initial.

Il faut remarquer, en outre, que les feuillets de vermiculite, qui peuvent atteindre plusieurs millimètres de longueur, sont pratiquement tous orientés parallèlement entre eux mais sans relation, semble-t-il, avec le réseau cristallin des amphiboles qui leur ont donné naissance. Un examen sommaire des orientations dans les altérites à vermiculite, rappelant l'aspect de micaschistes altérés, semble indiquer une disposition concentrique par rapport à l'ensemble du massif.

Dans les portions non décapées des altérites ferrallitiques anciennes, la Kaolinite apparaît en remplacement d'une vermiculite préexistante, accompagnée de goethite et d'hématite provenant des périclites et pyroxènes. La structure initiale est très bien conservée. Mais comment peut se former une kaolinite, minéral très alumineux, à partir d'une roche qui ne contient pratiquement pas d'aluminium?

Au contact des granites calcoalcalins et surtout des filons de quartz et de pegmatites, s'est développée une altération métamorphique à Antigorite, Talc, Trémolite, Zoizite, Calcite, Chlorite et Ouralite qui se superpose ainsi à l'altération météorique et en complique l'analyse.

\*  
\* \* \*

**A. NOVIKOFF. — La géochimie de surface à l'Institut de Géosciences de l'Université Fédérale de Bahia (Brésil).**

Surface geochemistry at the Geoscience Institute of Bahia Federal University (Brazil).

Поверхностная геохимия в Институте Наук Земли Федерального Университета г. Баия (Бразилия).

**I. GÉNÉRALITÉS.**

La géochimie de surface représente un des 4 thèmes principaux d'enseignement et de recherche dans le département de géochimie. L'enseignement délivré au niveau de la maîtrise comporte 90 heures théoriques et 60 heures pratiques. Il porte sur les phénomènes d'altération, la formation et les divers types d'argiles, le chimisme des réactions à la surface de la lithosphère, dans l'hydrosphère et l'atmosphère.

Une série de cours est consacrée aux gisements d'éléments utiles (en particulier au Brésil), formés par des phénomènes d'altération superficielle. Après ces études théoriques, des étudiants choisissent parmi des thèmes de recherche, celui qui constituera leur travail de thèse.

## II. LES RECHERCHES.

Elles sont à but utilitaire et souvent liées à des problèmes de prospection minière. Actuellement deux éléments sont particulièrement étudiés, le chrome et le cuivre.

### *Le chrome.*

(a) *Évolution supergène de la chromite et des roches ultrabasiques qui l'accompagnent.* Sous un climat tropical humide, les minéraux des roches, fortement serpentinisés et chloritisés se transforment pour l'essentiel en nontronites, parfois fortement chromifères (jusqu'à 12% de  $Cr_2O_3$ ). L'origine de ce chrome a été attribuée à une dissolution de la chromite. Des études plus récentes indiquent que cette dissolution reste relativement faible et que le chrome des nontronites provient pour l'essentiel de l'altération de chlorites chromifères. Dans la chromite, la dissolution sélective du Mg et dans une moindre mesure d'Al, provoque un enrichissement relatif au Cr et Fe et parallèlement une augmentation du paramagnétisme de la chromite.

(b) *Géochimie des chromites.* Cette étude, qui en est à ses débuts, est destinée à essayer de comprendre, l'origine de 2 gisements de chromite distants de

80 km. Les difficultés techniques inhérentes à la séparation de chromites pures ont été résolues.

### *Le cuivre.*

L'étude porte sur l'évolution, sous un climat subaride, du cuivre provenant de sulfures liés à des roches basiques à ultrabasiques. Les résultats de ce travail montrent avec une grande précision que la dispersion de cet élément dans les sols devient très rapidement secondaire (dans l'arène à 20 cm au-dessus de la roche saine). Les quantités de Cu fixé, par les argiles principalement et la matière organique secondairement, sont relativement faibles en surface (200 à 500 ppm) mais elles sont toujours nettement supérieures au fond régional. Dans les sédiments, la dispersion secondaire du Cu est diluée par apport d'argiles stériles des berges et c'est alors souvent la dispersion primaire qui est la plus significative d'une anomalie.

### *Thèmes divers.*

— Dissolution sélective du Mn dans des oxydes ou hydroxydes de Fe et Mn. Les résultats montrent qu'il est en général très difficile de dire quel élément est plus particulièrement lié au Fe ou au Mn.

— Recherche d'argiles utilisables en céramique. Étude qualitative et quantitative de gisements de kaolinite sédimentaire.

— Formation et évolution de sols à halloysite.

— Évolution supergènes de granulites acides en zone très humide.

— Concentration par les plantes du Cu, Pb et Cr.

\* \* \*

### J. C. PION. — **Étude des altérations et des cuirasses en Haute-Volta méridionale et centrale. Un exemple de cartographie géomorphologique pour la prospection minière.**

Study of alterations and mineral crusts in southern and central Upper Volta. An example of geomorphological mapping for mining prospection purpose.

Изучение выветриваний и кирас в южной и центральной Верхней Вольте. Пример геоморфологической картографии для поисков рудных месторождений.

Une étude géomorphologique et une cartographie au 1/50 000 ont été réalisées en Haute-Volta méridionale et centrale pour un projet minier du PNUD reprenant une prospection pour l'or et le cuivre sur 36 000 km<sup>2</sup>.

L'étude géomorphologique et le contrôle de terrain ont porté principalement sur les zones

cuirassées (latérites des mineurs). Des analyses chimiques et minéralogiques ont été effectuées sur 25 échantillons représentatifs des cuirasses de la région.

Une classification photo-morphologique et de terrain est établie pour les principales cuirasses :

LB<sub>1</sub> — cuirasse ancienne haute, alumino-ferrifère et bauxitique

LB<sub>2</sub> — cuirasse sur roche basique

LA — cuirasse sur roche acide

LI — cuirasse sur roche indifférenciée

L — cuirasse sans rebord, bowal, nappe de gravillons, etc.

Cette classification est confirmée par les analyses chimiques.

L'étude de la zone confirme les travaux antérieurs de J. C. LEPRUN sur les cuirasses d'autres régions en Haute-Volta : la cuirasse est formée « in situ » et est en rapport direct avec le substratum sous-