

Localisation cristallochimique du cuivre dans les smectites d'altération

Christine Mosser (1), Michèle Mestdagh (2),
Alain Decarreau (3), Adrien Herbillon (4)

Des smectites $< 2 \mu\text{m}$ contenant plus de 8 000 ppm de Cu ont été décrites par MOSSER et SEEGER (1988) dans des profils d'altération du Burkina Faso (Afrique de l'ouest), formés sur granodiorites et roches volcano-sédimentaires minéralisées en chalcopirite. Ces auteurs avaient alors estimé que le Cu était situé dans la structure des smectites car leurs teneurs en cet élément étaient bien trop fortes pour du Cu adsorbé en surface si l'on tient compte des valeurs de 370 ppm données par MacLAREN et CRAWFORD (1973) comme étant un maximum possible pour du Cu adsorbé, à pH5, à la surface de ces minéraux.

Le travail présenté ici, utilise la spectroscopie RPE (résonance paramagnétique électronique) pour localiser Cu, en position octaédrique ou interfoliaire, dans la structure de ces smectites.

Deux fractions $< 0.2 \mu\text{m}$ qui se sont révélées être les plus riches en smectite ont été étudiées. Elles contiennent néanmoins encore, selon l'estimation faite par la mesure de la hauteur des pics de diffraction RX, 16 et 23 % de kaolinite qui n'ont pu être séparées de ces smectites. La position à 1,498 Å et 1,491 Å de la réflexion (006) sur les diffractogrammes RX et la richesse en Al (25,6 et 19,2 %) de ces smectites, révèlent leur nature dioctaédrique alumineuse. Après déferri-fication par traitement Mehra-Jackson, puis de Endredy sous UV pour éliminer les oxy-hydroxides de fer libre, les teneurs

1) Centre de géochimie de la surface, 1, rue Blessing, 67084 Strasbourg Cedex.

2) Laboratoire de chimie des interfaces, université catholique, 1, place Croix du Sud, 13048 Louvain-la-Neuve.

3) Laboratoire de pétrologie de la surface, université de Poitiers - 40, avenue du Recteur Pineau, 86022 Poitiers Cedex.

4) Centre de pédologie biologique, 17 rue N.D. des Pauvres, BP 5, 54500 Vandœuvre-les-Nancy.

du Cu lié aux smectites sont encore très élevées, respectivement de 4 500 et 22 000 ppm.

La localisation structurale de Cu de ces deux smectites déferrifiées a été obtenue en comparant leurs spectres RPE à ceux des smectites dont la position de Cu dans la structure est connue. Il s'agit d'une smectite "*Camp-Berteau*" pour laquelle Cu a été mis en position interfoliaire par échange au CuCl_2 et d'une smectite synthétique dont la position octaédrique du Cu a été déterminée par spectroscopie EXAFS (Extended X-Ray Absorption Fine Structure) qui a montré que Cu dans cette structure était hexacoordonné et en position non échangeable.

Comme dans les expériences de CLEMENTZ, PINNAVAIA et MORTLAND, un déplacement du signal RPE $g\bar{I}$ a été observé, entre celui de la montmorillonite "*Camp-Berteau*" saturée en Cu échangeable séchée à l'air ($g\bar{I} = 2,05$) et celui de cette même montmorillonite trempée pendant 48 heures dans de l'eau ($g\bar{I} = 2,13$). Un très léger déplacement dans le sens opposé a été observé pour la smectite synthétique à Cu octaédrique, $g\bar{I} = 2,05$ pour la smectite séchée à l'air, et $g\bar{I} = 2,02$ lorsque la smectite a trempée dans l'eau pendant 48 heures. Les deux smectites naturelles du Burkina-Faso montrent le même déplacement du signal $g\bar{I}$ que la smectite synthétique dont Cu est en position octaédrique ce qui montre à l'évidence que le Cu des deux smectites d'altération est également en position octaédrique.

Le calcul de la formule structurale de ces smectites dioctaédriques naturelles montre que dans la couche octaédrique, les atomes Cu substitués aux atomes Al-Mg-Fe, représentent 10 % des atomes de cette couche.

MOSSER C., ZEEGERS H., 1988 - The mineralogy and geochemistry of two copper-rich weathering profiles in Burkina-Faso, West Africa. J. Geochem. Explor., 30, pp. 145-166.

McLAREN R.G., CRAWFORD D.W., 1973 - Studies on soil copper. II. The specific adsorption of copper by soils. J. Soil Sci., 24, pp. 443-452.