

Action des ions Ca^{++} sur des minéraux des latérites (gibbsite, kaolinite, quartz) en milieu très alcalin

E. Boileau (1), J.J. Trescases (1), C. Gense (2)

RÉSUMÉ

Les horizons latéritiques sont du point de vue minéralogique, constitués pour l'essentiel d'hématite, goethite, kaolinite et gibbsite, en proportions très variables. Leur structure leur confère en général, des propriétés physiques défavorables pour une utilisation en génie civil, exception faite des accumulations ferrugineuses indurées, continues (cuirasses) ou discontinues (horizons nodulaires).

Depuis le début des années 1980, divers travaux entrepris surtout au Brésil sur l'amélioration de ces propriétés physiques par des traitements à la chaux ont révélé le caractère pouzzolanique de ces matériaux latéritiques CHAUVEL, de NOBREGA (1980), ROSSI (1982), ROSSI *et al.* (1983), GENSE (1985), de NOBREGA (1988). Dans le milieu très alcalin induit par les solutions de $\text{Ca}(\text{OH})_2$, Al et Si sont fortement mobilisés et peuvent se combiner au Ca et à l'eau pour former de nouvelles phases (aluminates, silicates, silicoaluminates de calcium hydratés) analogues aux minéraux des bétons. Les matériaux latéritiques kaoliniques et/ou gibbsitiques peuvent ainsi acquérir des propriétés géotechniques telles que leur utilisation sur place, et donc à faible coût, devient possible pour la construction de couches de base et de forme en technique routière.

Des échantillons latéritiques naturels provenant du manteau d'altération de la nappe basaltique du Parana (Brésil), ainsi que des échantillons de routes expérimentales construites avec les mêmes matériaux après addition de chaux, ont été soumis à une étude pétrologique et géotechnique.

1) Laboratoire de pétrologie de la surface, 40 avenue du recteur Pineau 86022 POITIERS Cédex.

2) CS1 Géologie-géophysique, ORSTOM, 213 rue La Fayette 75480 PARIS Cédex 10.

A diverses échelles, l'approche pétrologique a permis de mettre en évidence la réalité des néoformations consécutives aux réactions Ca-latérite. L'analyse des lames minces en microscopie optique, microscopie électronique à balayage et microsonde du matériel traité et compacté, révèle la conservation de la structure originelle et le développement de nouveaux produits plus ou moins bien cristallisés en bordure et/ou à l'intérieur des vides intra et interagrégats.

Ces produits d'hydratation constituent une armature polycristalline capable de conférer aux matériaux latéritiques une meilleure résistance mécanique ; une phase aluminosilicatée non décrite jusqu'à présent dans la littérature a pu être identifiée sur un échantillon de route âgée de deux ans.

L'analyse minéralogique montre que la chaux affecte surtout les minéraux de la fraction argileuse. L'addition de chaux en présence d'eau provoque une brusque élévation du pH (se stabilisant à une valeur de l'ordre de 12), le milieu devient alors très agressif vis-à-vis des cristallites de kaolinite et de gibbsite. Une simulation expérimentale d'attaque de particules de kaolinite et de gibbsite par une solution saturée de $\text{Ca}(\text{OH})_2$, confirme cette tendance à l'amorphisation et à la libération d'alumine et de silice. Ces deux éléments pouvant alors intervenir dans la formation de nouveaux produits hydratés décelés par diffractométrie RX.

Le suivi en laboratoire de l'évolution des propriétés mécaniques du matériel traité au cours du temps (essais triaxiaux), a été tenté sur trois types d'éprouvettes : traitement à 5 %, à 7 %, de chaux et à 5 % de chaux + 65 % de basalte concassé. Nous avons ainsi pu remarquer que deux facteurs influent sur le comportement du matériel : le squelette et le pourcentage de chaux. Mais certains phénomènes tels que la diminution de l'angle de frottement interne des sols à squelette rajouté restent encore une énigme.

L'étude du vieillissement des matériaux traités est en cours, tant "*in situ*", sur deux sections de routes expérimentales, que par simulation expérimentale en laboratoire.