

Disponibilité du chrome dans les Ferralsols développés sur roches ultramafiques de Nouvelle-Calédonie.

Becquer T.¹, Quantin C.², Sicot M.³ et Boudot J.P.⁴

¹ UMR 137 Biodiversité et Fonctionnement des Sols, IRD / Embrapa Cerrados, CP 7091, 71619-970 Brasilia-DF, Brésil.

² Université Paris-Sud XI, Dept. Sciences de la Terre, FRE Orsay Terre 2566, bât. 504, 91405 Orsay Cedex, France

³ IRD, Laboratoire d'Agropédologie, BP A5, 98848 Nouméa Cédex, New Caledonia

⁴ Laboratoire des interactions micro-organismes-minéraux-matières organiques dans les sols (LiMos), FRE 2440 du CNRS, associée à l'Université Henri Poincaré, Nancy I, BP 5, 54501 Vandoeuvre lès Nancy Cedex, France

Les Ferralsols développés sur les roches ultramafiques de Nouvelle-Calédonie contiennent des teneurs très élevées en métaux, tels que le nickel (Ni), le chrome (Cr), le manganèse (Mn) et le cobalt (Co). Des phénomènes de toxicité, liés à la présence de ces métaux, sont donc à craindre, notamment lors de la mise en valeur agricole des sols.

La plupart des études sur la biodisponibilité des métaux dans ces sols ont été menées sur le Ni. Le devenir du Cr a été peu étudié car le chrome est essentiellement présent dans les sols sous forme de chromite, un minéral extrêmement résistant à l'altération. De plus, les plantes des milieux naturels prélèvent peu de Cr, contrairement au Ni. Une étude visant à évaluer la disponibilité du Cr dans ces sols a donc été réalisée (Becquer *et al.*) : 1) sur une toposéquence de sol sous végétation naturelle comprenant trois des principaux faciès de sols utilisables pour l'agriculture (les sols de piedmonts ; les sols de glacis colluvio-alluvial ; les sols alluviaux-colluviaux de bas de pente, temporairement engorgés) (Becquer *et al.*, 2001), 2) dans une plantation de mandariniers, sur glacis colluvio-alluvial, ayant reçu des apports importants de phosphore (6 t P₂O₅ ha⁻¹).

Les sources de chrome ont été déterminées à partir d'études minéralogiques : DRX sur fraction 2-2000 µm et sur fraction < 2 µm déferriée ; microscopie électronique à transmission (MET) couplée à la microanalyse EDX. Les teneurs totales en Cr ont été déterminées après une attaque diacide (HNO₃ + HCl). La disponibilité potentielle du Cr a été analysée au moyen d'extractions chimiques sélectives. Les formes échangeables ont été dosées après extraction par KCl pour le Cr(III) et par KH₂PO₄ pour le Cr(VI). Des extractions CBD ont été réalisées pour quantifier les formes associées aux oxydes de fer. Des solutions du sol ont été prélevées sur le terrain : le long de la toposéquence de sol avec des bougies poreuses ; dans les allées enherbées de la plantation de mandariniers avec des tubes lysimétriques sans tension.

Les principales sources minéralogiques du Cr sont la goethite substituée par le Cr et la chromite. Toutefois, plus de 90 mg kg⁻¹ de Cr est extrait par KH₂PO₄, alors que le Cr extractible par le KCl est très faible. Ceci indique que le Cr échangeable est essentiellement présent sous forme anionique de Cr(VI), cette forme étant considérée comme plus toxique que la forme cationique du Cr(III). Sous végétation naturelle, la concentration totale du Cr dans la solution du sol reste faible (< 20 µg L⁻¹) du fait de la forte rétention du Cr(VI) par les oxydes de fer. Par contre, les concentrations totales de Cr atteignent 700 µg L⁻¹ dans la parcelle cultivée fortement fertilisée en phosphore. Pour certaines solutions prélevées dans la

plantation, les teneurs en Cr(VI) ont également été déterminées colorimétriquement par la méthode au s-diphénylcarbazine. Les résultats indiquent que le Cr est pratiquement en totalité sous la forme Cr(VI) dans les solutions du sol, du fait de l'échange du Cr(VI) avec le phosphate. Dans de telles conditions, des problèmes de toxicité pour les cultures sont à craindre.

Références

- Becquer T, Pétard J, Duwig C, Bourdon E, Moreau R, Herbillon AJ, 2001. Mineralogical, chemical and charge properties of Geric Ferralsols from New Caledonia. *Geoderma*, 103, 291-306.
- Becquer T., Quantin C., Sicot M. and, Boudot J.P. Chromium availability in ultramafic soils from New Caledonia. *The Science of the Total Environment* (accepté pour publication).

Association Française



pour l'Etude des Sols



***Journées Nationales
de l'Etude des Sols***

2002

Orléans, 22 - 24 octobre 2002

Actes des 7^{èmes} Journées