

AVIS DE SOUTENANCE DE THÈSE DE DOCTORAT

Mademoiselle HAUDIN Claire-Sophie soutiendra une thèse
Le 3 mai 2006 à 09h30

Salle des thèses

SPÉCIALITÉ : Sciences Agronomiques

Titre de la thèse : Conséquences de la variabilité spatiale et temporelle de l'anoxie sur le devenir du sélénium dans les sols

Membres du jury :

Mme LEYVAL Corinne, Directeur de recherche, Laboratoire des Interactions Microorganismes-Minéraux Matière Organique dans les sols (LIMOS) – UMR 7137 CNRS, Université Henri Poincaré, Vandoeuvre-Les-Nancy.

M. SHAW George, professeur, Laboratoire Agricultural & Environmental Sciences, University Nottingham, Nottingham, Angleterre.

M. TRAVI Yves, professeur, Laboratoire d'Hydrogéologie : Traçage et modélisation des transferts (EA 2665), Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse, Avignon.

M. MARTIN-GARIN Arnaud, chercheur, Laboratoire de Radioécologie et d'Ecotoxicologie, Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire (IRSN), CE Cadarache, Saint-Paul-Lez-Durance.

M. STAUNTON Siobhan, chargé de recherche, UMR 1222 INRA Rhizosphère et Symbiose (R&S), Université Montpellier II, Montpellier.

M. RENAULT Pierre, directeur de recherche, UMR_A 1114 Climat, Sol et Environnement, INRA d'Avignon, Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse, Avignon.

Mme LECLERC-CESSAC Elisabeth, ingénieur, Service des Transferts, Agence Nationale pour la gestion des Déchets Radioactifs (ANDRA), Châtenay-Malabry.

Résumé de la thèse :

Le sélénium est un micro-élément essentiel qui peut être toxique aux concentrations classiquement trouvées dans les sols et les sédiments. De plus, l'un de ses isotopes est présent dans les déchets radioactifs de longue vie qui font l'objet de recherches sur la faisabilité d'un stockage géologique profond. Les réactions de Se dans les sols et son impact sur les activités microbiennes ont été peu étudiés à des teneurs dites non toxiques. Les transformations de Se sont très sensibles à l'aération, aux activités microbiennes et aux conditions d'oxydoréduction qui peuvent être hétérogènes dans un sol structuré. Cette hétérogénéité, présente à différentes échelles (dans la rhizosphère, à proximité de matières organiques en décomposition et au centre des agrégats de sol, dans un profil vertical de sol) pourrait avoir de fortes conséquences sur les prédictions du devenir de Se élaborées à partir des valeurs moyennes de certains paramètres mesurés dans le sol. Cette étude a été réalisée en deux parties : des incubations d'agrégats de sols en conditions aérobies et anaérobies strictes, une expérience avec des colonnes d'agrégats de sol compactés où existait un gradient vertical d'humidité, conduisant à des conditions d'aération variables. Les activités respiratoires ont été suivies au cours du temps et des mesures ponctuelles ont permis de caractériser les changements au niveau des populations et activités microbiennes, et du fractionnement de Se dans le sol. L'addition de Se a modifié les activités microbiennes, en particulier en conditions anaérobies, révélant ainsi des changements au sein des populations microbiennes. Les pertes nettes de Se par volatilisation ont été très différentes entre sols et pour l'un des sols, elles ont augmenté avec la quantité de Se apportée. Ces pertes ont été plus importantes dans les colonnes de sol compactées que dans les sols incubés non compactés. La mobilité verticale de Se dans les colonnes de sol a résulté de flux en solution mais probablement aussi de la diffusion en phase gazeuse des espèces méthylées de Se. Se a été fortement immobilisé dans les sols anaérobiques, à la fois dans la zone saturée en eau des colonnes et en conditions anaérobies contrôlées. En conditions aérées, cette tendance à devenir moins extractible a été beaucoup moins marquée dans les sols. Il a été difficile de relier de façon simple la valeur de la fraction anoxique dans les colonnes de sol à des modifications du fractionnement chimique de Se.

Mots clés: sélénium, sol, aération, anoxie ; fractionnement chimique, conditions redox ; populations microbiennes ; activités microbiennes ; respiration