



MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION
NATIONALE, DE L'ENSEIGNEMENT
SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE

MAISON DE LA
RECHERCHE

AVIS DE SOUTENANCE DE THESE DE DOCTORAT

Mademoiselle Jasmine LAHLAH soutiendra une thèse
le 7 juillet 2009 à 9h

salle des thèses

SPÉCIALITÉ : SCIENCES AGRONOMIQUES ED 477

Titre de la thèse : Résilience géochimique et microbienne d'un ferralsol associée à des alternances d'aération et d'apport de vinasse de rhumerie.

Membres du jury :

MEUNIER Jean-Dominique, DR Biogéochimie environnementale, Université Aix Marseille III,
DURAN Robert, PR Microbiologie environnementale, Université de Pau et des Pays de l'Adour,
TOULHOAT Pierre, PR Géochimie, Université Lyon I,
ACHOUAK Wafa, CR Microbiologie, CEA Cadarache,
TRAVI Yves, PR Hydrogéologie, Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse,
RENAULT Pierre, DR Sciences du sol, INRA Avignon.

Résumé de la thèse :

L'épandage de déchets liquides d'agro-industries permet leur élimination tout en apportant au sol certains nutriments pour les plantes. Il favorise toutefois l'anoxie et les activités microbiennes anaérobies, et peut entraîner diverses évolutions géochimiques portant sur les minéraux et la mobilité des métaux, ainsi que des changements de diversités microbiennes taxonomique et fonctionnelle. Se pose alors la question de la résilience du sol après retour à des conditions oxygénées. Les objectifs de cette thèse étaient (i) de consolider les acquis portant sur les évolutions géochimiques et microbiennes du sol au cours d'un épisode anoxique débutant par un apport de vinasse, (ii) d'évaluer les résiliences géochimique et microbienne du sol après retour à des conditions oxygénées, et (iii) d'étudier la survie des bactéries anaérobies en conditions oxiques. Des incubations de boues d'un ferralsol de l'île de la Réunion ont été réalisées pour diverses successions de conditions oxiques et anoxiques, de la vinasse de rhumerie étant apportée au début des périodes anoxiques. A plusieurs dates, des mesures ont permis de caractériser la phase gazeuse, la solution (pH, composés organiques et minéraux dont les métaux), les phases solides (états d'oxydation de Fe et Mn, CEC du sol) et les communautés microbiennes (biomasse fongique, densités en nombre des bactéries, des archées, des fermentaires et des réducteurs de Fe(III) cultivables, diversité moléculaire bactérienne, densité). En conditions anoxiques, les biotransformations ont inclus des fermentations, de l'acétogénèse vraie, des réductions de Fe(III) et Mn(IV), de la sulfato-réduction et, au-delà de 14 jours d'anoxie, de la méthanogénèse acétoclastique. Elles ont entraîné une forte mobilisation de Fe et Mn, et la mobilisation de divers ETM, ainsi qu'une augmentation de la CEC du sol. Les nombres de bactéries et d'archées ont augmenté pendant respectivement les fermentations et la méthanogénèse, alors que la biomasse fongique a été stable pour des périodes anoxiques allant jusqu'à 28 jours. La diversité bactérienne a été modifiée avec apparition dès 2 jours d'anoxie de quelques pics dominants en CE-SSCP, pour ultérieurement se complexifier. Le retour à des conditions oxygénées a provoqué l'oxydation et l'immobilisation rapides de Fe(II), l'échange du Fe(II) adsorbé par d'autres métaux dont la mobilité a brutalement diminué (Ca, Mg, K, Na, Mn, Pb, Ni ...). Il n'y a pas eu d'oxydation de Mn(II) en solution et en phases solides pour des périodes oxiques allant jusqu'à 28 jours. La CEC est restée plus élevée qu'à l'origine et les phases solides contenant Fe ont évolué vers des formes différentes des formes initiales et de celles en fin de périodes anoxiques. La biomasse fongique a augmenté transitoirement, tandis que le nombre des bactéries est resté stable et que le nombre d'archées a légèrement diminué pour les situations où la méthanogénèse avait permis leur croissance. La diversité bactérienne a été à nouveau fortement modifiée avec apparition après 2 jours d'oxygénation de quelques pics dominants en CE-SSCP dont certains avaient déjà été observés après installation de conditions anoxiques. La persistance de quelques pics apparus en conditions anoxiques et l'absence d'autres pics disparus en conditions anoxiques suggèrent que la résilience microbienne n'est pas totale pour une période d'anoxie de 28 jours. Une aération intermédiaire de 7 jours n'a affecté ni la croissance des 'bactéries+archées' et des fermentaires cultivables, ni les fonctions de fermentation et de réduction de Fe.

UNIVERSITÉ D'AVIGNON
ET DES PAYS DE VAUCLUSE
COLLEGE DES ETUDES DOCTORALES
CASE 20
74 rue Louis Pasteur
84029 AVIGNON CEDEX 1
<http://www.univ-avignon.fr>
tél : +33(0)4 90 16 25 29
fax : +33(0)4 90 16 27 44
joelle.derbaisse@univ-avignon.fr