Activités enzymatiques et qualité des sols agricoles

Isabelle Trinsoutrot-Gattin, Marthe Vinceslas-Akpa, Caroline Bailleul, Christian Mougin, Karine Laval

▶ **To cite this version:**

Isabelle Trinsoutrot-Gattin, Marthe Vinceslas-Akpa, Caroline Bailleul, Christian Mougin, Karine Laval. Activités enzymatiques et qualité des sols agricoles. 9èmes Journées Nationales de l'Etude des Sols, Apr 2007, Angers, France. 2007. hal-01601613

HAL Id: hal-01601613
https://hal.science/hal-01601613

Submitted on 4 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Distributed under a Creative Commons Attribution - ShareAlike 4.0 International License

Activités enzymatiques et qualité des sols agricoles

Isabelle Trinsoutrot-Gattin[1], Marthe Vinceslas-Akpa[2], Caroline Bailleul[1], Christian Mougin[3] et Karine Laval[1]

1 Laboratoire BioSol – Esitpa – 13 Rue du Nord – 76000 Rouen
2 Laboratoire ECODIV – UFR des Sciences – 76821 Mont St Aignan cedex
*3 Unité PESSAC (**P**hysicochimie et **E**cotoxicologie des **S**ol**S** d'**A**grosystèmes **C**ontaminés) - INRA Centre de Versailles-Grignon - 78026 Versailles Cedex*

Introduction

Cette étude s'inscrit dans un programme visant, par des approches interdisciplinaires (biologie moléculaire, chimie, biochimie), à élaborer un indice d'état biologique des sols.
Les activités enzymatiques, impliquées dans le fonctionnement des sols au travers des cycles biogéochimiques, permettent en particulier d'évaluer l'impact des modes de gestion des sols agricoles.

Matériel et Méthodes

Deux sites, localisés dans le Nord Ouest de la France ont été considérés : St Georges sur Fontaine (18.0% argile, 67.2% limons et 14.8% sables) et Yvetot (18.2% argile, 62.1% limons et 19.7% sables). Pour chacun d'eux, 2 pratiques culturales : une prairie permanente et une culture intensive (rotation blé, maïs, pois) ont été étudiées.

Le sol a été prélevé à 3 dates différentes pendant l'année 2005. Pour chaque parcelles, 20 échantillons composites, géo référencés, ont été récoltés à chacune des dates de manière à prendre en compte la variabilité spatiale. Avant l'analyse, le sol a été tamisé à 2 mm.

Les activités enzymatiques ont été mesurées selon la méthode de Dick et al. (1996) : arylsulfatase (E.C.3.1.6.1), urease (E.C. 3.5.1.5), acid phosphatases (E.C. 3.1.3.2), alkaline phosphatases (E.C. 3.1.3.1), β-glucosidase (E.C. 3.2.1.21), N acetyl glucosaminidase (E.C.3.2.1.30), dehydrogenase (E.C. 1.1).
Les résultats ont été exprimés en nmoles p-nitrophénol par gramme de sol sec.

Au cours de l'année 2006, l'impact du cuivre sur ces activités enzymatiques a été analysé en microcosmes de sol non remanié, prélevés en 5 points sur les parcelles du site d'Yvetot à l'aide de cylindre de PVC de 12,5 cm de diamètre et de profondeur. Les microcosmes ont été incubés au champ.
Trois traitements ont été considérés : un témoin, et deux concentrations de cuivre. Le cuivre a été apporté sous la forme de 25 mL d'une solution de $CuSO_4$ pour obtenir un ajout de 2 et 200 ppm. En parallèle, les microcosmes témoins ont reçu 25 mL d'eau.
Les analyses ont été réalisées juste avant l'ajout du cuivre puis 7, 35 et 70 jours après cet ajout. A chaque date d'analyse et pour chaque traitement , 5 cylindres ont été prélevés, détruits et le sol tamisé à 2 mm avant la mesure des activités enzymatiques.

Résultats

La première année d'expérimentation a montré une très grande variabilité spatiotemporelle des activités enzymatiques sur les parcelles. Celle-ci a été plus forte dans les sols de prairie que dans ceux de culture.

Par ailleurs, les activités enzymatiques déshydrogénase, β-D glucosidase, phosphatase acide, N acétyl β-D glucosaminidase ainsi que l'arylsulfatase sont présentes en quantité élevée en sols de prairie. Ces activités affectées par les pratiques culturales sont en moyenne 2 à 3 fois inférieures dans les sols de culture en comparaison avec les sols de prairie, quelque soit le site considéré. Par contre, les activités enzymatiques uréase et phosphatase alcaline semblent quant à elles indépendantes du mode de gestion des sols.

L'expérimentation en microcosme menée en 2006 semble montrer un effet du cuivre pour toutes les activités dans les sols de culture pour la dose 200 ppm et sur l'activité phosphatase acide quelle que soit la dose et les modalités culturales considérées. Cependant, ces résultats sont à mettre en relation avec la variabilité spatiotemporelle observée en parcelle mais également dans les microcosmes témoins. En effet, les variations observées restent comprises dans cette gamme de variabilité. Il est dans ce cas impossible de conclure à un effet net significatif de l'ajout de cuivre, qu'il s'agisse de la dose 2 ou 200 ppm.

Discussion

Les différences d'activité observées entre les sols de prairie et de culture pour la majorité des enzymes étudiées vont dans le même sens que les valeurs des autres mesures microbiologiques (biomasse microbienne, ADN totaux, biomasse fongique, ergostérol et PLFA) réalisées dans cette étude. Cela est en accord avec les études antérieures montrant un impact fort de la rhizosphère.

Par contre, l'absence d'un effet net du cuivre sur le pool enzymatique est un résultat surprenant au regard de la bibliographie. Il est toutefois important de noter que ces résultats sont confirmés par ceux obtenus pour les variables microbiennes étudiées dans ce programme. Ces résultats sont à relier avec le dispositif expérimental mis en œuvre.
En effet, dans la bibliographie, les résultats montrent généralement un effet du cuivre sur les variables microbiologiques. Dans ce cas, les études sont généralement menées sur des sols remaniés ou ayant reçu un apport de matière organique. Il est alors probable que l'aération du sol, la meilleure diffusion du polluant, la présence de source carbonée stimulant le développement microbien, engendrent une sensibilité plus grande des populations aux polluants.
Par ailleurs, dans les études antérieures, les résultats sont considérés individuellement et ne sont pas intégrés dans une étude plus vaste visant à prendre en compte la variabilité spatio temporelle des activités et à relativiser ainsi les impacts potentiellement observés.