

## **Répercussion des herbicides (simazine et propachlore) et de l'addition d'une souche dégradatrice de simazine (DSZ1), dans l'évolution de l'écologie microbienne du sol.**

Sastre-Conde Isabel (1), Vicente M. Angeles (2), Macarie Hervé (3), Lobo M. Carmen (2)

<sup>(1)</sup> SEMILLA, C/ Esperanto, n° 8 07198. Palma de Mallorca, (Islas Baleares) Espagne, [isabelsastre2003@yahoo.es](mailto:isabelsastre2003@yahoo.es), [misastre@semilla-sau.es](mailto:misastre@semilla-sau.es) <sup>(2)</sup> IMIDRA, Ctra Barcelona km 38,200 Finca El Encin. Alcala de Henares. (Madrid) Espagne <sup>(3)</sup> IRD, IMBE, Campus Agro-environnemental Caraïbe, (Martinique), France

De façon générale, il est difficile de donner une réponse à la question suivante : les sols contenant des pesticides doivent-ils être décontaminés, spécialement quand les pesticides impliqués ne sont pas inclus comme polluants dans les annexes V et VI du Royal Décret 9/2005 de la législation espagnole, comme par exemple les pesticides simazine et propachlore (inclus dans le groupe des triazines et chloroacétamides) ? Leur application, cependant, peut avoir des impacts dans le sol pour des raisons inhérentes à leur mode d'utilisation (amplement utilisés en applications continues dans les grandes cultures), pour leur action sur les plantes (inhibition du photo-système 2 et cellulaire) et pour leur comportement dans les sols (adsorption sur la matière organique, transport et persistance sur tout le profil). Toutes ces raisons sont suffisamment importantes pour considérer comme nécessaire la décontamination des sols agricoles chargés en pesticides persistants même lorsqu'ils sont perçus comme non dangereux. Le fait de ne pas le faire pourrait en effet transformer ces sols en un réservoir à pesticides du à leur accumulation dans cette matrice mais les études de dépollution doivent prendre en compte les dégâts collatéraux à l'écosystème édaphique.

La perturbation provoquée par la simazine (S) et le propachlore (P) et une souche bactérienne autochtone DSZ1 (B) sur l'écologie microbienne (propriétés chimiques – biologiques) d'un sol de caractère basique a été analysé au travers d'un essai d'incubations en condition aérobie à 25°C dans un microcosme (pendant 35 jours). On a utilisé une souche provenant d'un sol ayant subi des applications successives de simazine et dont la capacité de dégradation a été précédemment testée. Différents traitements ont été réalisés: sols avec herbicide (SS et SP), le sol avec la souche DSZ1 (SB), sols avec la souche et pesticides (SBS et SBP), en comparant ceux-ci avec des sols préalablement stérilisés (S\*BS et S\*BP) de façon à en éliminer la biomasse microbienne autochtone. Chaque semaine les sols ont été échantillonnés afin d'analyser leurs paramètres chimiques (pH, conductivité électrique, contenu en matière organique, phosphore et cations échangeables) et biologiques (population totale de bactéries et champignons, groupes bactériens majeurs, activités uréase et de la phosphatase).

Les propriétés chimiques du sol ont été modifiées de façon différente selon les traitements. Dans certains cas, ces derniers ont entraîné une augmentation du pH et de la conductivité et une perte en nutriment. En général, une diminution drastique du nombre de bactéries a été observée au cours de la première semaine, dans les sols SBS et SBP, mais pas dans leurs homologues S\*BS y S\*BP stérilisés préalablement pour lesquels le nombre de microorganismes s'est maintenu pendant 14 jours. Les sols avec le seul ajout d'herbicide (SS et SP) ont maintenu une certaine stabilité bactérienne suivi d'une baisse des populations après 21 jours. Le groupe des Corynebactéries fluctuent au cours du temps dans SS et SP. Elles disparaissent de ces sols après 7 jours, et réapparaissent ensuite mais seulement dans SS, tandis que pour

ce qui est de SBS elles disparaissent tout au long de la période. Dans les sols traités par SB et SBP ces organismes sont uniquement observés après 28 jours. Les *Staphylococcus* sont majoritaires dans SS et SP, mais en présence de DSZ1 ils disparaissent dans les premières semaines. Les *Pseudomonas* n'apparaissent que dans SS, pas dans SP, mais sont présents quand la souche est inoculée à SP (SBP). Dans les sols inoculés avec DSZ1 (SB, SBP et SBS) les halobactéries sont présentes jusqu'au 21ème jour. Après 28 jours, il semble que tous les essais sauf S\*BS et S\*BP commencent à présenter de nouveau une similitude de leurs groupes bactériens. La réduction des populations bactériennes dans les sols avec la souche DSZ1 (SBS, SBP) semble influencer sur la croissance des populations de champignons qui paraissent les plus affectés par la présence de propachlore. Les sols S \*BS et S\*BP ne montrent pas de croissance des populations fongiques. L'activité phosphatase (35 jours) semble inhibée par les deux pesticides. En général, l'activité de l'uréase montre peu de différence entre les essais, seule une activation est mise en évidence au cours des 7 premiers jours pour les sols SBS, mais pas dans le SBP, en plus après 35 jours elle se réduit d'environ 25%, sauf dans S\*BS où elle a diminué de 50% par rapport aux valeurs initiales.

Ces résultats montrent que le type de pesticide (simazine ou propachlore) et surtout l'inoculation de DSZ1 provoquent un déséquilibre sur l'écologie microbienne du sol, liée à la perte de sa microbiote autochtone et celle des activités métaboliques des enzymes associées aux bactéries et champignons. Ce type de test fournit des résultats intéressants concernant l'étude de l'élimination des pesticides dans les sols agricoles et l'éventuel impact sur l'écosystème d'une stratégie de bioaugmentation par ajout de souches dégradatrices.

*Mots-clés : sols, propachlore, simazine, bactérie, bioaugmentation.*

**Remerciements :** Ce travail a été réalisé dans le cadre du projet FP13-CONT IMIDRA. Nous sommes reconnaissant à Margarita Martin de l'Université Complutense de Madrid pour le don de la souche utilisée.

# 44e Congrès du Groupe Français des Pesticides

---

**Protection des cultures  
et santé environnementale :  
héritages et conceptions nouvelles**

**UAG, Département Scientifique Inter-facultaire  
26 au 29 mai 2014**

## **RESUMES**

