LA BIODÉGRADATION DES PESTICIDES. CARACTÉRISTIQUES ET CONSÉQUENCES EN MATIÈRE DE GESTION ET DE BIOREMÉDIATION

par Guy **Soulas**[1]

On considère habituellement que la dégradation des composés xénobiotiques résulte du "détournement" d'enzymes normalement affectées à la dégradation de composés naturels. Ces transformations, que l'on a regroupées sous les termes de métabolisme "fortuit" ou "gratuit", reposent donc sur le phénomène de "leurre métabolique", l'enzyme confondant la molécule xénobiotique avec son substrat naturel. Une première conséquence du caractère fortuit des transformations des molécules de synthèse est que certaines d'entre elles peuvent mettre en défaut les capacités métaboliques de la microflore des sols (*récalcitrance moléculaire* et *faillibilité microbienne*). Ainsi, les produits phytosanitaires se distribuent selon une large échelle de biodégradabilité allant d'une minéralisation complète (*métabolisme*) à un ensemble de transformations susceptibles de provoquer l'accumulation de produits intermédiaires dont la présence à long terme peut devenir dommageable pour l'environnement (*co-métabolisme*). Une seconde conséquence est qu'une très grande diversité d'espèces microbiennes et/ou de systèmes enzymatiques peuvent être impliqués dans la dégradation d'une molécule xénobiotique. Cette diversité spécifique et enzymatique se traduit par la coexistence dans le milieu naturel de micro-organismes dégradants ayant des exigences écologiques variées et assurant la permanence de la fonction de dégradation dans des conditions très diversifiées.

Après avoir évoqué les principaux mécanismes de l'évolution bactérienne (ils seront développés plus en détail dans une autre intervention), nous aborderons l'étude des facteurs biologiques et environnementaux qui conditionnent la capacité de dépollution des sols par la microflore. Ces considérations devraient contribuer, soit à la définition de nouvelles stratégies de traitement, soit au développement de produits moins persistants, et c'est vers quoi tend la réglementation actuelle, soit enfin à la mise au point de biotechnologies de réhabilitation dont certains exemples existent déjà, même s'ils ne concernent que des applications et des surfaces limitées. Concernant par exemple des actions destinées à favoriser les mécanismes de dégradation, *a priori* deux modes d'intervention sont envisageables. Le premier consisterait à stimuler *in situ* l'activité dégradante naturelle de la microflore avec des apports nutritifs directs sous la forme d'amendements organiques, ou indirects, la plante étant à l'origine d'un apport de carbone par l'intermédiaire des exsudats racinaires. Le second aurait pour but de renforcer le potentiel de la microflore autochtone, ou même d'y suppléer, en lui adjoignant des auxiliaires sélectionnés plus actifs. La faisabilité de ces deux approches sera discutée au travers d'exemples.

[1] INRA-CMSE, Laboratoire de Microbiologie des Sols, 17 Rue Sully, 21034 Dijon-cedex.

Copyright Académie d'Agriculture de France. Séance du 24 novembre 2004.