

Microflore des sols et bactéries pathogènes de l'Homme

Le recyclage en agriculture de produits résiduaux organiques comme amendement des sols peut conduire à une contamination des sols par des pathogènes humains tels que *Listeria*, *Salmonella* ou *Staphylococcus*. Peu de données existent sur la capacité de ces pathogènes à survivre dans les sols et la capacité des sols à servir de réservoir dans le cycle biologique de ces pathogènes.



Introduction/Contexte :

Les sols abritent une grande quantité d'organismes vivants (macro et microfaune, microflore) qui vivent en interaction. La microflore des sols est constituée de microorganismes procaryotes (bactéries) ou eucaryotes (champignons, algues). Ces microorganismes sont impliqués dans les cycles géochimiques des éléments (carbone, azote, phosphore...), et sont également capables d'interactions directes avec les plantes. Les sols abritent aussi des microorganismes qui peuvent se révéler être pathogènes pour l'Homme. Les sols sont soumis à des actions anthropiques (agriculture, industrie ou urbanisation) qui peuvent conduire à des perturbations des communautés microbiennes et de leur fonctionnement.

Le recyclage en agriculture de produits résiduaux organiques (fumiers, lisiers, ordures ménagères, boues de station d'épuration, compostés ou non) comme amendement des sols peut conduire à une contamination des sols par des pathogènes humains tels que *Listeria*, *Salmonella* ou *Staphylococcus* ... Peu de données existent sur la capacité de ces pathogènes à survivre dans les sols et la capacité des sols à servir de réservoir dans le cycle biologique de ces pathogènes.

Objectifs/Hypothèses

Les objectifs de ce thème de recherche sont de déterminer les paramètres biotiques et abiotiques qui influent sur l'adaptation au milieu sol d'un pathogène humain, en l'occurrence *Listeria monocytogenes* qui a été choisie comme modèle d'étude, et de déterminer les risques de contamination des sols en fonction des facteurs pédo-climatiques et des modes d'utilisation de ces sols. Les trois axes de recherche principaux sont : i) étude de la biodiversité des souches environnementales de *L. monocytogenes*, ii) écologie fonctionnelle de *L. monocytogenes*, iii) modélisation, prévision des risques et ingénierie microbiologique.

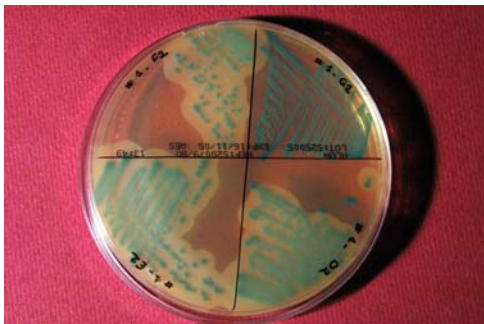
Dispositifs expérimentaux :

- Essai agronomique de Feucherolles (Grignon), recyclage de composts (ordures ménagères et boues de station d'épuration) dans un sol agricole cultivé en rotation blé/maïs. Impact des composts sur la contamination des sols par *Listeria*, *Enterococcus*, *Salmonella* et *Escherichia coli*.
- Dispositif RMQS (Réseau de Mesure de la Qualité des Sols), 2200 prélèvements de sol à l'échelle du territoire français. Impact du type de sol et du mode d'occupation des sols sur la distribution de *Listeria*, *Enterococcus*, *Salmonella*, *Escherichia coli* et *Staphylococcus* sur le territoire français.
- Distribution de *Listeria* à l'échelle d'un bassin versant canadien (South Nation River)

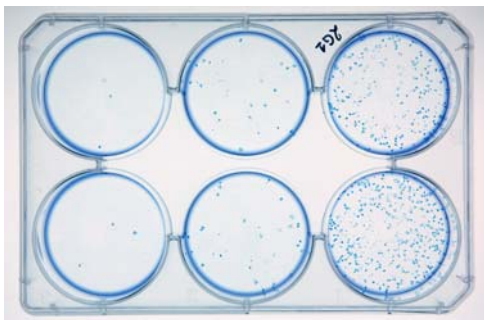
- Prise en compte de la croissance de *Listeria monocytogenes* en biofilm (développement sur diverses surfaces abiotiques) dans les études d'écologie fonctionnelle

Résultats principaux

- Mise au point des méthodes de microbiologie classique pour la détection de pathogènes tels que *Listeria*
- Mise au point de méthodes moléculaires (PCR et PCR quantitative) de détection de *Listeria* et d'autres bactéries pathogènes dans les sols
- Détection de souches de *Listeria monocytogenes* dans l'eau et les fèces d'animaux à l'échelle d'un bassin versant au Canada. Présence de souches potentiellement virulentes.
- Mise en évidence du système de communication *agr* (accessory gene regulator) dans l'adhésion de *L. monocytogenes* sur les surfaces et la formation de biofilm.
- Démonstration de l'effet du gène *luxS* (synthèse auto-inducteur 2) dans la formation de biofilm.



Colonies de *Listeria monocytogenes* (avec halo blanc) et *Listeria* sp. (sans halo) sur le milieu ALOA (AES Laboratoire)



Test de virulence de *Listeria monocytogenes* sur tapis cellulaire lignée Caco-2, la lyse des cellules infectées est visualisée par les zones bleu foncé.