

Bio-remédiation microbiologique des pesticides et inoculation des bio-filtres en milieu agricole

George Szatmari et Hervé van der Heyden

No de projet : IA-113081

Durée : 05/2014 – 03/2017

FAITS SAILLANTS

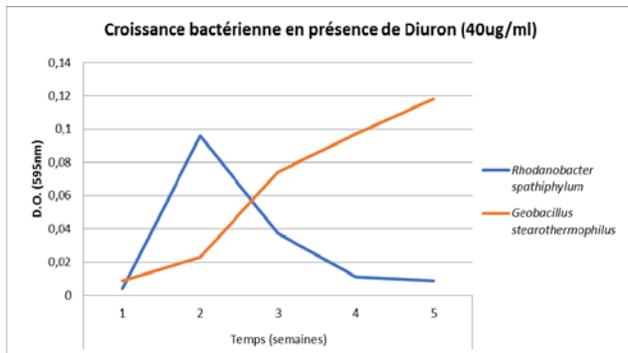
Nous avons détecté des changements du microbiote du sol suite à une exposition prolongée aux pesticides : diminution des Actinobactéries et augmentation des Burkholderiales, Xanthomonadales et des Protéobactéries. Nous avons isolé des souches bactériennes provenant des sols contaminés par des pesticides. Parmi ces souches, des études plus profonds ont identifiés deux souches capable de dégrader les pesticides Diuron et Linuron.

OBJECTIF(S) ET MÉTHODOLOGIE

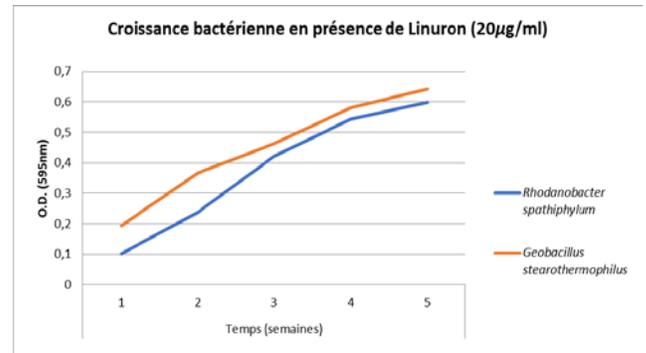
L'objectif principal de ce projet de recherche était de comprendre et d'identifier les variables microbiologiques responsables de la dégradation des pesticides lors du processus de bioremédiation/biofiltration. Les objectifs spécifiques étaient (1) d'identifier et d'isoler les micro-organismes impliqués dans la dégradation des pesticides; (2) de confirmer sur milieux de culture leur capacité à dégrader les pesticides et (3) de confirmer in situ le potentiel d'inoculation du bio-filtre à la ferme. La méthodologie utilisait de technique de biologie moléculaire (purification de l'ADN génomique) pour préparer l'ADN pour le séquençage à haut débit (Illumina MiSeq). Nous avons également utilisé des techniques microbiologiques pour isoler et cultiver les espèces bactériennes capables de dégrader des pesticides.

RÉSULTATS SIGNIFICATIFS POUR L'INDUSTRIE

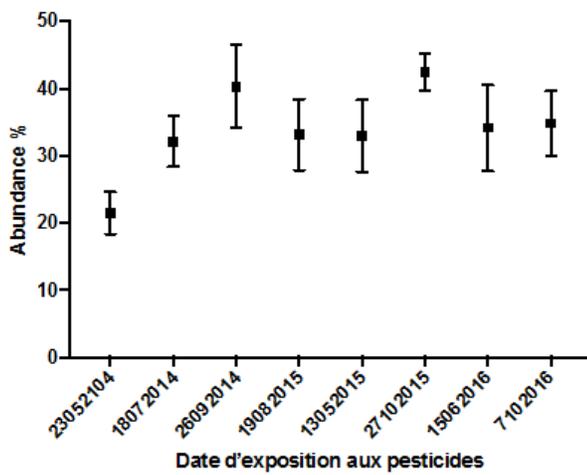
1. Suite à une exposition long terme aux pesticides, nous avons noté des changements dans le microbiote du sol, notamment : la diminution des Actinobactéries et l'augmentation des Burkholderiales, Xanthomonadales et Proteobactéries. Ces changements ont été montrés d'être significatifs statistiquement. Cela suggère que ses groupes de bactéries comprend des membres capables d'utiliser des pesticides comme source de nourriture, menant à leur dégradation
2. Nous avons isolé une quarantaine de souches bactériennes provenant des sols contaminés. Des études menées sur deux bactéries, *Geobacillus stearothermophilus* et *Rhodanobacter spathiphylli*, ont montrés que ces bactéries sont capables de croître sur des milieux contenant le Diuron ou le Linuron comme source unique de carbone ou d'azote.
3. Ces deux espèces sont capable de diminuer la concentration de Diuron et du Linuron in vitro.



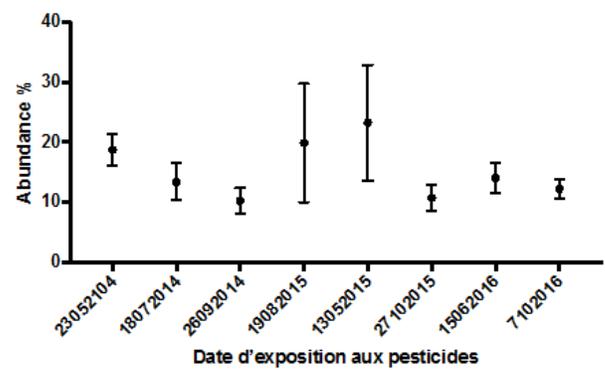
Augmentation des Proteobacteries



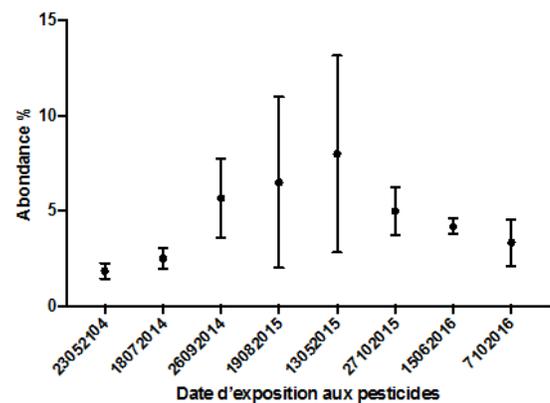
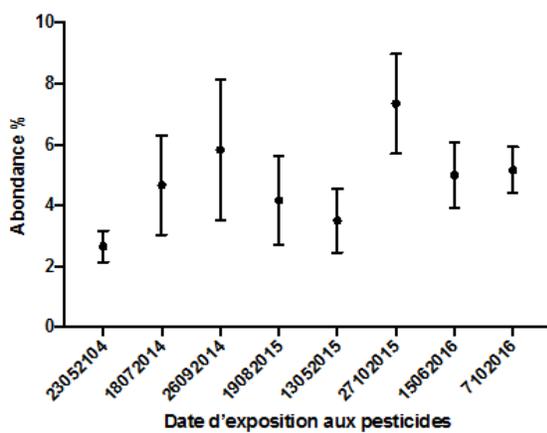
Diminution des Actinobactéries



Augmentation des Burkholderiales



Augmentation des Xanthomonadales



APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE ET/OU SUIVI À DONNER

1. Nous avons développé des méthodes d'isolement des bactéries provenant des sols contaminés par les pesticides, et de mettre ces bactéries en culture en présence des pesticides. Cette méthode pourrait être utile pour isolement de nouvelles espèces bactériennes capable de dégrader des différents types de pesticides, et de les utiliser dans des procédés de bioremédiation.
2. Notre approche métagénomique nous a permis de vérifier le microbiote des biofiltres durant une période de 3 ans. Nous pourrions utiliser ces données pour traiter nos biofiltres (par ensemencement des souches spécialisés) pour augmenter leur efficacité.
3. Les deux souches bactériennes isolées par notre étude, *Geobacillus stearothermophilus* et *Rhodanobacter spathiphylli*, pourraient être distribuées à l'industrie sous forme d'ensemencements pour inoculer les biofiltres utilisés pour traiter l'eau contaminé par Linuron ou Diuron
4. Les méthodes décrites dans ce rapport pourraient être adapter pour d'autres bactéries capables de dégrader d'autres pesticides.

POINT DE CONTACT POUR INFORMATION

Nom du responsable du projet : George Szatmari, PhD
Téléphone :514-343-5767
Télécopieur : 514-343-5701
Courriel : george.szatmari@umontreal.ca

REMERCIEMENTS AUX PARTENAIRES FINANCIERS

Ces travaux ont été réalisés grâce à une aide financière du Programme de soutien à l'innovation en agroalimentaire, un programme issu de l'accord du cadre Cultivons l'avenir conclu entre le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation et Agriculture et Agroalimentaire Canada.