



DURALAND

Diagnostic territorial de l'impact de l'utilisation de produits phytosanitaires et de ses alternatives sur la qualité écologique des sols agricoles



Appel à projets "Durabilité des systèmes de productions agricoles alternatifs"

Responsable scientifique



Pierre Alain Marron

INRAE

pierre-alain.maron@inrae.fr

Pierre-Alain Maron est directeur de recherches à INRAE dans l'unité « Agroécologie » de Dijon. Spécialiste en écologie microbienne, ses travaux portent sur le rôle de la diversité des communautés microbiennes dans le fonctionnement du sol.

Partenaires

- ◆ INRAE UMR Agroécologie
- ◆ Ecole Normale Supérieure, UMR 8538,
- ◆ Elisol Environnement,
- ◆ Université de Rennes 1 - UMR CNRS ECOBIO - OPVT,
- ◆ UPVM - Université Paul-Valéry Montpellier, Centred'écologie fonctionnelle et évolutive - CEFU UMR 5175
- ◆ AUREA AgroSciences,
- ◆ Chambre d'agriculture Côte d'Or,
- ◆ Agaric-IG

Financements

Coût total du projet : 441 889 €

Montant de la subvention OFB : 298 212 €

Le projet en bref

L'impact de l'usage des pesticides de synthèse sur la biodiversité du sol reste une question ouverte aujourd'hui. DURALAND a permis d'objectiver scientifiquement cet impact par l'analyse d'un réseau de 163 agriculteurs représentant 200 parcelles conduites en grande culture et en viticulture avec un tableau de bord d'indicateurs couvrant les dimensions physique/chimique et biologique de la qualité des sols. Les résultats montrent que la prévalence des pesticides dans les sols dépend de leurs usages historiques et actuels. Ils illustrent que l'impact des pesticides sur la biodiversité des sols peut être modulé par les autres pratiques agricoles appliquées dans les systèmes de culture.

Produits Phytopharmaceutiques

Indicateurs

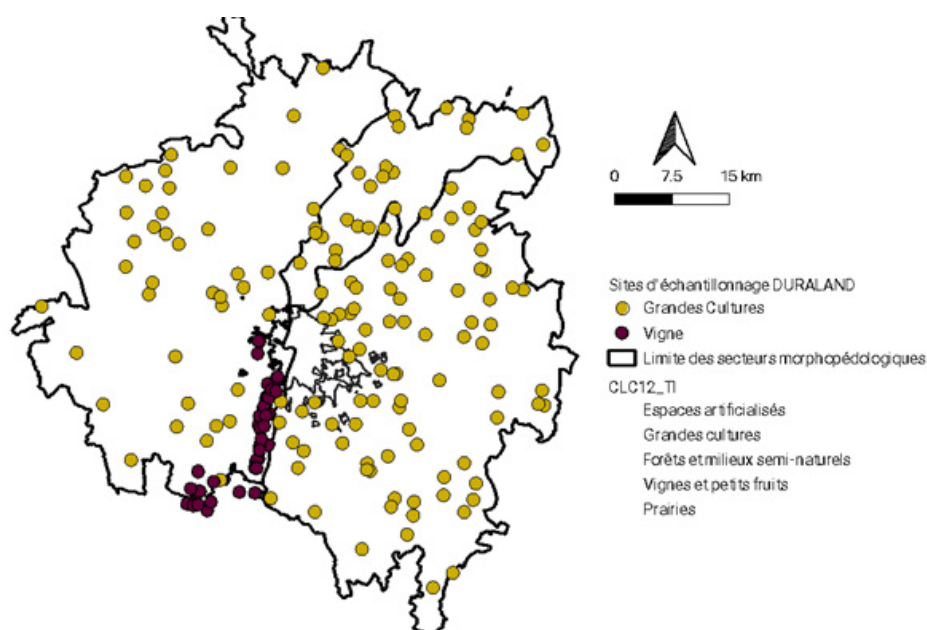
Territoire

Qualité écologique du sol

Biodiversité

Contexte et principaux objectifs

La réduction de l'usage de produits phytosanitaires compte parmi les enjeux majeurs de la transition agroécologique. Cette pratique est en effet reconnue pour ses atteintes tant sur l'environnement que sur la santé. Une diversité importante de modes de production dits « innovants » se développe, mettant en œuvre des itinéraires culturels destinés à réduire la dépendance à ces intrants chimiques. Toutefois, si le gain est évident en termes de santé, la durabilité environnementale de ces systèmes reste à démontrer, notamment en termes d'impact sur la qualité écologique, et en particulier sur la biodiversité du sol. Sans une évaluation robuste de ces impacts, il est difficile de conclure quant aux effets directs des produits phytosanitaires, aux effets indirects liés à la modification des systèmes de production pour en limiter l'usage, et donc quant à la durabilité environnementale de ces systèmes.



Distribution des sites d'échantillonnage associés au projet DURALAND

L'intégration de la biologie du sol pour l'évaluation environnementale de l'impact de l'utilisation de produits phytosanitaires reste donc un enjeu. C'est également un prérequis pour renforcer la **prise en compte de la biodiversité du sol comme levier** pour la transition vers des systèmes plus durables. Ceci est possible grâce aux efforts consentis par la Recherche dans la production de connaissances et d'outils nécessaires à la meilleure compréhension et caractérisation de la qualité écologique du sol. Ces outils sont aujourd'hui opérationnels, avec des indicateurs associés à des référentiels d'interprétation pour rendre compte de l'impact des pratiques agricoles sur l'abondance et la diversité de l'ensemble des organismes du sol : macrofaune, mésofaune, microfaune et microorganismes. Ils ont été transférés au monde agricole dans le cadre de projets mobilisant des approches de recherche participative comme le CASDAR AgrInnov. Le niveau d'opérationnalité de ces indicateurs est tel qu'ils ont été transférés à un laboratoire d'analyse de sol dans le cadre du projet PIA 2 AgroEcoSol qui les propose aujourd'hui en prestation. **L'état de maturité scientifique et technique est donc suffisamment avancé pour proposer des stratégies complètes de caractérisation et d'interprétation de la qualité des sols.**

Dans ce contexte, l'ambition de DURALAND était de **mobiliser ces indicateurs pour établir un référentiel sur lequel appuyer le diagnostic territorial** de l'impact de l'utilisation de produits phytosanitaires et de ses alternatives sur la qualité écologique des sols.

Principaux résultats en lien avec le plan Ecophyto

DURALAND cible les espaces agricoles (vigne et grande culture) de l'aire urbaine de Dijon métropole (3000 km²) et s'appuie sur la dynamique territoriale soutenue par le financement du projet [PIA 3 ProDij](#) (Territoire d'Innovation) «Un système alimentaire durable pour 2030 – Dijon métropole».

Par ses objectifs et la méthodologie mise en œuvre, il répond à plusieurs des enjeux identifiés dans l'appel à projet Ecophyto II+ :

♦ D'un point de vue scientifique, il apporte des **connaissances originales** sur l'impact des produits phytosanitaires sur la biodiversité du sol (microorganismes, nématodes, collemboles, arthropodes, vers de terre). Dans l'état actuel de l'exploitation des données, il apparaît notamment que les systèmes de culture et leur historique influencent la concentration et la diversité des molécules pesticides détectées dans le sol. Les produits phytosanitaires de synthèse peuvent impacter l'abondance et la diversité des organismes du sol, mais cet impact dépend des organismes ciblés et peut être modulé par les autres pratiques agricoles (travail du sol, intrants organiques, couvert végétal...) utilisées à l'échelle des systèmes de culture. En termes de pratiques agricoles, le projet apporte des éléments montrant que la limitation du travail du sol et l'augmentation de la couverture végétale permettent d'améliorer la qualité écologique du sol et de réduire la quantité et diversité des molécules détectées dans le sol.

♦ D'un point de vue opérationnel, le projet permet de **valider auprès des agriculteurs engagés** dans la réduction des produits phytosanitaires un tableau de bord d'indicateurs intégrant les **trois piliers physique/chimique/biologique** de la qualité des sols, un référentiel territorial associé, mais aussi des outils multicritères intégrant explicitement la biodiversité du sol pour l'évaluation de l'impact environnemental des produits phytosanitaires. Au-delà de la question de l'impact des produits phytosanitaires de synthèse, cet outil apporte un diagnostic innovant permettant d'identifier les pratiques et systèmes agricoles les plus vertueuses pour la durabilité du fonctionnement du sol.



Échantillonnages terrain

DURALAND s'est appuyé sur la **constitution d'un important réseau d'agriculteurs** ayant mis à disposition du projet un nombre important de parcelles agricoles (200). Ceci était un prérequis pour conférer aux résultats une certaine genericité et s'assurer un impact important du projet en termes de sensibilisation et de dissémination des résultats sur le territoire. Certaines conclusions peuvent donc être considérées comme génériques. Toutefois, il convient de souligner que les résultats de DURALAND restent représentatifs

du territoire de l'aire urbaine de Dijon Métropole (3000 km²) et que leur généralisation nécessiterait une validation sur d'autres territoires, d'autres types de sols et de cultures pour couvrir la diversité de situations rencontrées au niveau national. Pour cela, DURALAND a permis de valider une séquence méthodologique (sélection des indicateurs du tableau de bord - définition de la stratégie d'échantillonnage- déploiement sur le territoire – centralisation des données – agrégation des indicateurs) qui **peut être répliquée pour élargir la couverture nationale** des territoires investigués. Cette réplique doit toutefois tenir compte et s'adapter aux particularités des territoires qui souhaiteraient la mettre en œuvre.

Perspectives futures...

...En termes de transfert

DURALAND apporte un **diagnostic nouveau de la qualité écologique des sols**, validé sur un réseau de parcelles représentatives d'un territoire. La méthodologie : stratégie d'échantillonnage, tableau de bord d'indicateurs et expertise associée, outils numériques, transfert de connaissances aux agriculteurs... sont autant d'éléments qui en font **un projet pilote qui pourrait être répliqué**. DURALAND montre aussi que certains modes de production et pratiques (ex. couverts végétaux, limitation du travail du sol) diminuent la prévalence des pesticides et stimulent la biodiversité du sol. Les travaux en cours visent à affiner l'identification de ces pratiques pour les communiquer au monde agricole. Des ateliers organisés par la Chambre d'agriculture de Côte D'or sont prévus pour **permettre aux agriculteurs d'échanger et d'intégrer ce diagnostic** dans leur pilotage.

...En termes de recherche

Les résultats montrent l'importance de travaux adoptant une approche systémique pour évaluer la durabilité des systèmes innovants et objectiver l'impact des pesticides. L'apport de produits de synthèse impacte la biodiversité du sol mais cet impact est modulé par les autres pratiques mises en œuvre au sein des systèmes de production. L'enjeu est donc maintenant notamment de progresser sur la **connaissance des interactions entre pratiques pour définir les systèmes les plus durables**.

Livrables, valorisation et transfert

Liste non exhaustive

DURALAND apporte des résultats innovants sur l'impact des produits phytosanitaires sur la qualité écologique, et en particulier sur la biodiversité du sol. Il a développé et mis à disposition des agriculteurs des outils innovants d'évaluation multicritères de l'impact de leur pratique et de pilotage de leur système de production. Ces résultats sont encore en cours d'analyse et seront valorisés et disséminés par des publications académiques dans des revues internationales de rang A et des communications dans des congrès nationaux et internationaux.

La restitution des résultats aux agriculteurs du réseau et aux représentants de la Métropole a été réalisée dans le cadre d'un colloque qui s'est déroulé le mardi 17 décembre à Dijon, dans la salle du conseil de Dijon Métropole.

Des outils numériques dont un site interactif de présentation géolocalisée des résultats des indicateurs de biodiversité à l'échelle du réseau ont été développés pour transférer les résultats aux agriculteurs et à la métropole (diffusion restreinte pour raison de confidentialité).