
ADOPTION DE L'AGRICULTURE DE CONSERVATION : ADAPTATIONS AGRONOMIQUES ET RÉPONSES DES COMMUNAUTÉS ADVENTICES

Thèse de Damien **DERROUCH**¹

Analysée par Sébastien **BAROT**²

Directeur de thèse - Bruno **CHAUVEL** - Directeur de recherche INRAE - Agroécologie - Dijon
Codirecteur de thèse - Fabrice **DESSAINT** - Ingénieur d'Etude INRAE - Agroécologie - Dijon

La thèse de Damien Derrouch s'attaque à un problème fondamental pour l'agriculture en général, et l'agriculture française en particulier. Partant de la nécessité, bien admise maintenant, que nous devons opérer une transition vers une agriculture plus durable, ayant moins d'impacts négatifs sur la biodiversité et les écosystèmes, et maintenant la capacité de production en préservant les sols, Damien a travaillé sur l'agriculture de conservation. Dans son introduction, il décrit en détail l'histoire de l'agriculture de conservation, son développement en France et ses impacts possibles sur les communautés de plantes adventices. Il montre, en particulier, en quoi ce type d'agriculture peut permettre de mieux protéger les sols (diminution de l'érosion, augmentation du stockage de carbone et développement de la biodiversité des sols), en supprimant presque totalement le travail du sol, en instaurant un couvert végétal permanent et en mettant en place des rotations de cultures diversifiées. Il montre aussi en quoi cela complique le contrôle des adventices et peut conduire à une augmentation de l'usage des herbicides. Il s'agit donc de comprendre quels types de compromis on peut et doit faire pour rendre l'agriculture plus durable. Cette gestion des compromis est fondamentale pour la nécessaire transition vers des systèmes agricoles plus durables.

La première partie de la thèse est basée sur une enquête en ligne, nationale, proposée aux agriculteurs, et sur un réseau d'agriculteurs en Bourgogne-Franche-Comté, alors que la deuxième partie de la thèse est basée uniquement sur le réseau d'agriculteurs. Les parcelles étudiées d'une manière synchronique représentent un gradient d'ancienneté d'adoption de l'agriculture de conservation.

Cette première partie se focalise sur les pratiques des agriculteurs et la façon dont ils utilisent différents leviers pour contrôler les adventices en agriculture de conservation. Elle se compose comme suit :

¹ Thèse de doctorat de Sciences agronomiques de l'Établissement Université Bourgogne-Franche-Comté, préparée à INRAE UMR Agroécologie, École doctorale n°554 Environnements-Santé, soutenue le 16 décembre 2020

² Membre correspondant de l'Académie d'agriculture de France, section 7 « Environnement et Territoires »

Le chapitre 6 porte sur les adaptations de l'agriculture de conservation par les agriculteurs et cherche en particulier à tester si les agriculteurs adoptent ou non simultanément les trois principes de l'agriculture de conservation.

Le chapitre 7 étudie les leviers utilisés par les agriculteurs pour contrôler les adventices quand ils passent en agriculture de conservation.

Le chapitre 8 montre comment les agriculteurs font évoluer leurs pratiques de gestion des adventices avec l'âge de la parcelle en agriculture de conservation.

Le chapitre 9 décrit la perception qu'ont les agriculteurs des communautés d'adventices une fois qu'ils sont passés en agriculture de conservation.

Cette partie met en évidence le fait que c'est l'absence de travail du sol, puis l'optimisation du couvert végétal, qui imposent aux agriculteurs les modifications les plus importantes de leurs pratiques (et pas la diversification de la rotation) et que les stratégies des agriculteurs pour contrôler les adventices sont extrêmement diverses et évoluent après l'adoption de l'agriculture de conservation. Entre autres, après cette adoption, les rotations se diversifient petit à petit pour inclure des cultures estivales et la couverture du sol s'améliore au fil des années par différents ajustements (choix des variétés, densité de semis, gestion des résidus de culture). Par contre, la gestion des adventices par les herbicides n'évolue pas au cours du temps mais reste un des leviers le plus important par une application durant l'interculture et en post-émergence. Selon leur propre dire, les agriculteurs arrivent à diminuer la diversité des adventices annuelles (même si elles restent problématiques), mais les pérennes deviennent de plus en plus problématiques avec la durée de l'adoption de l'agriculture de conservation.

La deuxième partie de la thèse porte sur la réponse temporelle des communautés d'adventices aux différentes pratiques mises en place en agriculture de conservation. Elle se compose comme suit :

Le chapitre 10 décrit la diversité des adventices au long d'un gradient de parcelles de blé tendre plus ou moins âgées en agriculture de conservation.

Le chapitre 11 décrit la diversité fonctionnelle des adventices au long d'un gradient de parcelles de blé tendre plus ou moins âgées en agriculture de conservation.

Le chapitre 12 teste la robustesse des résultats des chapitre 10 et 11 en appliquant la même approche à des parcelles de soja.

Le chapitre 13 cherche à identifier si des espèces d'adventices particulières sont caractéristiques des différentes durées en agriculture de conservation.

Cette partie montre que, dans les cultures de blé tendre, la diversité spécifique, la diversité fonctionnelle et l'abondance des adventices augmentent avec la durée d'adoption de l'agriculture de conservation et que les communautés d'adventices commencent à s'homogénéiser sur le plan fonctionnel seulement six ans après le passage en agriculture de conservation. En particulier, la masse des graines des adventices, la proportion de graminées et la proportion de plantes se développant durant l'interculture augmentent au cours du temps mais des traits fonctionnels des adventices comme la surface foliaire spécifique ou la longévité des graines ne varient pas. Les communautés d'adventices suivent le même schéma général dans les cultures de soja mais avec plus d'hémicryptophytes, d'eudicotylédones et d'adventices à germination estivale dans les cultures de soja que dans les cultures de blé tendre. A la fois dans les cultures de blé tendre et de soja les espèces indicatrices n'apparaissent qu'après une dizaine d'années d'agriculture de conservation et sont en partie communes aux deux cultures. D'une manière générale, certaines espèces généralistes sont fréquentes, mais ce sont d'autres espèces qui sont les plus abondantes localement dans un nombre réduit de parcelles.

Une des forces de la thèse est d'allier une partie centrée sur l'agronomie et les pratiques des agriculteurs et une partie centrée sur l'écologie des communautés d'adventices utilisant l'approche des traits fonctionnels. Une autre force de la thèse est de se baser sur un réseau d'agriculteurs importants permettant de comparer des parcelles en agriculture de conservation depuis un nombre varié d'années. Cela a permis à la fois de montrer que les agriculteurs avaient besoin de temps (une dizaine d'année) pour ajuster leurs pratiques et acquérir la technicité nécessaire pour contrôler au mieux les adventices et que les communautés d'adventices mettent autant de temps pour se stabiliser. Le passage à l'agriculture de conservation est un processus lent et compliqué !

En conclusion, on voit que l'agriculture de conservation a l'avantage d'augmenter la biodiversité non-cultivée (celle des adventices), ce qui est très positif dans un contexte où la biodiversité végétale a fortement diminué dans les paysages agricoles. Inversement, le contrôle des adventices requiert un usage important d'herbicides de synthèse généraliste, spécialement durant l'interculture. Cela pourrait constituer un frein important au développement de l'agriculture de conservation (qui n'occupait que 1% de la surface agricole française en 2015) dans un contexte où l'on doit diminuer l'usage des pesticides et où on retire des herbicides du marché. Des solutions pourraient venir par exemple du pâturage durant l'interculture, ou de l'utilisation de nouveaux biopesticides.

Le travail original et ambitieux de cette thèse, la diversité des approches scientifiques avec cette double approche agronomique et écologique et l'important travail de terrain méritent que cette analyse figure sur le site de l'Académie d'agriculture de France, à titre de valorisation.

Mots clefs : Agriculture de conservation, Gestion des adventices, Semis direct, Pratiques culturales, Biodiversité, Traits biologiques

Publications à comité de lecture :

Derrouch, D., Chauvel, B., Felten, E., Dessaint, F., 2020a. – Weed Management in the Transition to Conservation Agriculture: Farmers' Response. *Agronomy* 10, 843. <https://doi.org/10.3390/agronomy10060843>

Derrouch, D., Dessaint, F., Felten, E., Chauvel, B., 2020b. – L'adoption du semis direct sous couvert végétal : transition douce ou rupture ? *Cahiers Agricultures* 29, 5. <https://doi.org/10.1051/cagri/2020003>

Derrouch, D., Dessaint, F., Fried, G., Chauvel, B. – Weed community diversity in conservation agriculture: post-adoption changes. *Agronomy Ecosystems & Environment*, soumis le 01/07/2020 – accepté le 26/01/2021.

Mahé I., Cordeau S., Bohan D.A., Derrouch D., Dessaint F., Millot D., Chauvel B. 2020. – Soil seedbank: old methods for new challenges in agroecology? *Annals of Applied Biology*. <https://doi.org/10.1111/aab.12619>