

La thèse *One Health* : Blé tendre sur sol vivant – Résumé des travaux

Introduction

La théorie *One Health* démontre que la santé des Hommes et des animaux et l'environnement sont liés. Les pratiques agricoles sont de plus en plus reconnues comme ayant une influence sur ces trois axes du *One Health*. Parmi ces pratiques, l'agroécologie, ou de les pratiques de régénération, telles que l'agriculture de conservation des sols (ACS), auraient des externalités positives sur le *One Health*, mais peu d'études de terrain l'ont démontré.

Cette thèse (2021-2024), a évalué en conditions réelles les liens et effets sur le *One Health* de deux modes de production agricole contrastés : l'ACS, comme exemple de pratique agroécologique au travers de ses trois piliers (utilisation de couverts végétaux, non labour, diversification des rotations), et l'agriculture « conventionnelle » (CONV), souvent identifiée comme le mode de culture principal et ayant des externalités négatives sur le *One Health*. Les deux grands objectifs du travail ont été de :

1. Étudier les liens entre pratiques agricoles, santé des sols et des plantes et qualité de la production, en conditions réelles.
2. Contribuer à l'amélioration méthodologique des recherches systémiques selon l'approche *One Health* appliquées à l'agronomie pour permettre et faciliter la réplification d'études similaires et développer la recherche agronomique à la ferme

Le blé tendre d'hiver a été choisi comme culture de référence, étant la céréale la plus cultivée en France et en Europe, et participant à une part importante du régime alimentaire des humains et des animaux d'élevage.

Partenaires

Cette étude a été rendue possible grâce à l'investissement d'un grand nombre de partenaires industriels, techniques et de recherche:

- Pour le soutien financier : l'association Pour une agriculture du Vivant ainsi que le groupe Nutrition & Santé, Valorex, Gaïago et la fondation Un autre monde.
- Pour le soutien technique : Chambres d'agriculture de Nouvelle Aquitaine, de la Vienne et des Deux-Sèvres.
- Pour la recherche : Quatre collaborations ont été établies au cours du projet, pour investiguer plus en détail des questions spécifiques (Auréa Agrosiences, The Pennsylvania State University, Minoterie Girardeau, Muséum d'Histoire Naturelle de Paris). La supervision scientifique a été opérée par Jean-Pierre Sarthou (INP AgroToulouse/Centre de Recherche pour la Biodiversité et l'Environnement) et Olivier Husson (CIRAD).

Tout au long de la thèse, des rencontres et réunions régulières réunissant toutes les parties prenantes du projet (partenaires financiers, agriculteurs, partenaires scientifiques) ont été organisées.

Quatre étudiants ont aussi apporté leur soutien au travail de terrain et d'analyse, en participant aux campagnes de terrain, au traitement d'échantillons ou à l'analyse d'échantillons au laboratoire.

Déroulement du travail

Un réseau d'expérimentation à la ferme a été défini à l'automne 2021, composé de 22 binômes d'agriculteurs composé d'un agriculteur pratiquant l'ACS depuis 5 à 30 ans, et d'un agriculteur CONV pratiquant un travail du sol régulier, soit 44 agriculteurs chez qui les parcelles d'étude ont été suivies pendant les campagnes de cultures 2022 et 2023. L'expérimentation s'est déroulée principalement en région Nouvelle-Aquitaine (Charente, Charente-Maritime, Deux-Sèvres et Vienne), complétées par quelques exploitations situées en Indre-et-Loire et Maine-et-Loire. Les agriculteurs ACS ont été sélectionnés via des réseaux d'agriculteurs préexistants (ex : APAD, AGROSOL en Vienne, SOL VIVANT dans les Deux-Sèvres). Parallèlement, les agriculteurs CONV ont été sélectionnés sur des critères de proximité géographique, de contexte pédoclimatique identique et de pratiques agricoles incluant un travail du sol régulier et un recours limité à la couverture végétale. Les parcelles de chaque binôme ont été cultivées avec la même variété de blé tendre afin de pouvoir comparer les effets des pratiques agricoles de façon équitable et comparable.

A l'hiver 2021-2022, des mesures d'Indices de Régénération, ont été réalisées, pour effectuer une première validation de la robustesse de l'échantillonnage du réseau d'agriculteurs en confirmant que les agriculteurs en ACS l'étaient bien ($IR > 60$) tout autant que les agriculteurs CONV ($IR < 45$). Pour compléter ces mesures, des entretiens complémentaires sur les pratiques agricoles ont été menés auprès de tous les agriculteurs sur les 5 années précédentes à la campagne étudiée, afin d'obtenir des données fines sur les trajectoires des pratiques agricoles. Cette fine connaissance de la pratique agricole a constitué le socle scientifique nécessaire pour mener l'étude. Ces entretiens ont montré que les groupes ACS et CONV regroupaient toute une gamme de pratiques plus ou moins agroécologiques, avec des chevauchements entre groupes possibles.

Les premiers prélèvements (sols, grains, plantes) sur les parcelles ont ensuite été réalisés au printemps-été 2022 afin de permettre les analyses de la qualité et de la santé via des indicateurs reconnus de longue date et, certains, plus récemment développés.

Le dispositif a été reconduit sur la campagne 2022-2023, avec l'ajout d'un volet plante dans les analyses, et la mise en place par certains agriculteurs de bandes non traitées sur leurs parcelles (absence de fongicides, insecticides). L'objectif étant d'étudier de manière plus spécifique et dans les deux systèmes, la capacité des plantes à résister aux maladies et aux ravageurs sans l'appui de la chimie.

L'année 2024 a permis l'analyse des résultats des deux campagnes d'étude, et leur mise en perspective au regard de la littérature existante.

Au total, l'étude a nécessité 120 jours de présence sur le terrain. 51 indicateurs de pratiques agricoles ont été suivis, 90 indicateurs pour l'étude de la santé des sols et 28 indicateurs de qualité et performance de la production.

Résultats et perspectives

Les résultats qui suivent sont positionnés selon les axes du cadre "One Health", et sont présentés en pourcentage d'augmentation ou réduction des valeurs d'indicateurs mesurés en systèmes ACS, comparé aux systèmes CONV.

Santé des sols et de l'environnement :

- Cycle des nutriments : +15% d'azote total, +35% de magnésium disponible et +48% de zinc disponible pour les plantes

- Cycle du carbone : + 15% du taux de matière organique et +12% de minéralisation du carbone
- Biologie du sol : +14% de microorganismes vivants (carbone microbien)
- Risque d'érosion : +18% meilleure stabilité de surface
- Dépendance aux énergies fossiles : -33% de consommation de gasoil, diminution de la dépendance aux engrais minéraux de synthèse à l'échelle de la rotation (-12% pour l'azote, -56% pour le phosphore, -80% pour le potassium) au profit d'une augmentation des apports de matière organique
- Utilisation de fongicides et insecticides : -36% sur l'année de culture suivie

Ces résultats montrent une amélioration de la santé des sols en systèmes ACS : les sols ACS assurent plus efficacement le cycle des nutriments, contiennent plus de microorganismes vivants, et sont plus résistants à l'érosion, tout en étant moins dépendants aux intrants de synthèse.

Santé des hommes et des animaux :

- Aspects nutritionnels et sanitaires du grain :
 - +7% phosphore, +5% potassium, 15% ergothionéine (acide aminé antioxydant)
 - Pas de perte en protéines
 - Pas plus de mycotoxines
 - Absence de résidus de pesticides dans les grains
- Performances économiques des systèmes & rémunération des agriculteurs sur l'année de culture du blé tendre :
 - Pas de baisse de rendement
 - Pas d'augmentation des coûts de production
 - Pas de baisse des marges
 - -28% de temps passé au champ

L'ACS se présente comme une alternative intéressante pour maintenir ou améliorer la qualité des productions, tout en maintenant les rendements et les performances économiques des exploitations. Elle impacte positivement la santé des Hommes et des animaux via la consommation d'un produit, mais aussi la santé des Hommes qui les produisent (contact avec produits phytosanitaires, temps de travail, rémunération).

Ces résultats doivent toutefois être nuancés : l'augmentation du recours aux herbicides en ACS (+40%) pour lutter contre les adventices reste un problème majeur en systèmes ACS. Certains paramètres étudiés dans l'étude (ex. : gestion de l'eau dans les sols) n'ont pas pu être bien analysés étant donné la difficulté de suivi sur le terrain et, parfois, leur manque d'opérationnalité en conditions réelles. Des résultats intéressants ont été observés sur la partie biologique des sols, toutefois, les limites actuelles de la recherche ne permettent pas d'en faire des interprétations claires et opérationnelles pour les agriculteurs. D'un point de vue nutritionnel, si certaines améliorations ont été notées, nous n'avons pas pu mettre en évidence d'améliorations notables pour certains paramètres d'importance pour la santé, comme la quantité de protéine, fer, manganèse, polyphénols ou encore antioxydants totaux. Finalement, les aspects de performances économiques et sociaux des systèmes étudiés ouvrent la voie à des questions sur le modèle économique de la transition agroécologique, et notamment au travers des primes des coûts à la rotation, de la rentabilité de la ferme ou encore des financements à y associer.

Cette étude a démontré de l'importance de raisonner sur des pratiques culturales mises en place sur des temps longs (à l'échelle d'une rotation), pour mesurer les effets et bénéfices des différentes pratiques sur l'environnement et la santé. Les résultats observables au champ sont le résultat d'années de gestion par les agriculteurs. De plus, les pratiques agricoles et les paramètres mesurés peuvent être fortement modulés par le climat, rendant nécessaire pour améliorer la robustesse des résultats de ne pas considérer qu'une année d'étude.

Les échanges avec les partenaires du réseau se poursuivent maintenant pour promouvoir ces résultats et discuter des pistes prioritaires de recherche qui en découlent.