

02 Février 2023

SOL-PLATEFORMES

L'effet de systèmes de culture biologiques innovants sur la fertilité des sols



BRIEUC HARDY



Evaluation de l'effet de systèmes de culture innovants en agriculture biologique sur la fertilité chimique, physique et biologique des sols agricoles en Wallonie (Belgique).

Premier outil de production des agriculteurs, les sols agricoles assurent une multitude de services écosystémiques tels que la purification des eaux de

surface, le contrôle des inondations et du climat, la fourniture d'un habitat pour une biodiversité innombrable, l'approvisionnement en énergie et en fibres végétales et la sécurité alimentaire des populations humaines. Il est donc primordial d'orienter notre production agricole vers une agriculture durable, respectueuse des sols et résiliente face aux changements climatiques. Récemment, le CRA-W a créé deux nouvelles plateformes d'essais systèmes en agriculture biologique, permettant de comparer la performance agronomique et environnementale de systèmes agricoles traditionnels et innovants, dont une en grandes cultures biologiques (**SYCBIO - trois ans d'expérimentation**) et en maraîchage biologique (**SYCMA**). Une troisième plateforme comparant différents systèmes bio en polyculture-élevage (SPOT) est en cours d'installation sur le site de Libramont du CRA-W.



Figure 1: Illustration d'un essai système du domaine agricole du CRA-W (haut) – fosse pédologique ouverte pour la description du profil de sol (bas)

Objectif général

L'objectif général du projet « SOL-PLATEFORMES » est d'évaluer l'impact de systèmes de culture innovants en AB au sein des essais SYCBIO, SYCMA et SPOT sur l'évolution temporelle de la fertilité physique, chimique et biologique des sols agricoles, en lien avec les fonctions du sol et la fourniture de services écosystémiques. En retour, les propriétés du sol pourront être mises en regard de la performance agronomique, environnementale et économique des systèmes de culture, et ainsi alimenter les autres dimensions du suivi des plateformes (performance culturelle, qualité des productions, analyse du cycle de vie, etc.).

Le développement du projet comprendra un volet méthodologique visant à peaufiner le choix d'indicateurs de suivi pertinents, à définir les méthodes de mesures les plus adaptées et à formaliser un canevas d'utilisation et d'interprétation de l'indicateur en lien avec les fonctions du sol et la fourniture de services écosystémiques. Ce guide méthodologique permettra également d'apporter un soutien à l'acquisition de références dans des réseaux d'exploitations pilotes (« living labs »). Dans un second temps, la possibilité de développement de proxys facilement mesurables (e.g. spectroscopie infrarouge) pour l'évaluation de ces indicateurs sera évaluée, avec un potentiel d'appropriation par le secteur et les laboratoires du réseau REQUASUD.

En parallèle, le suivi des différents indicateurs de qualité des sols aura lieu tout au long du projet, avec une fréquence de retour qui dépendra à la fois de la dynamique de réponse (rapide ou lente) de la variable mesurée et des moyens (humains et/ou financiers) requis pour réaliser le suivi.



Figure 2: Illustration d'une campagne de prélèvement de sol en sortie d'hiver dans une culture intermédiaire (gauche) et d'une campagne de mesure pénétrométrique (droite)

Les objectifs opérationnels

En termes de fertilité des sols, le suivi vise à apporter une réponse aux objectifs spécifiques (OS) suivants :

- **OS1** : Les systèmes vont-ils vers un appauvrissement en éléments nutritifs (P, K, micronutriments), et si oui, quel schéma de réponse envisager afin de contrecarrer cette érosion de la fertilité ?
- **OS2** : Les systèmes sont-ils performants en termes de fourniture et de pertes en N ?
- **OS3** : Les systèmes stockent-ils ou déstockent-ils du carbone ?

- **OS4** : Le système est-il sensible à l'érosion hydrique ?
- **OS5** : Le système est-il sensible à la compaction ?
- **OS6** : Le système est-il favorable à la biodiversité (totale et utile à l'agriculteur) ?

Etat d'avancement

Différentes actions ont été réalisées depuis la mise en place des essais. En terme de développement méthodologique, la méthode du QuantiSlake Test (QST) a été développée pour le suivi de la stabilité structurale des sols

(<https://egusphere.copernicus.org/preprints/2022/egusphere-2022-1092/egusphere-2022-1092.pdf>). Le QST est un test innovant de mesure de la stabilité structurale des sols développé à l'INRAE, qui présente l'avantage d'être rapide, peu coûteux et performant. Le principe du QST est une pesée dynamique d'un échantillon de sol structuré introduit dans de l'eau déminéralisée. Le test permet de caractériser à la fois la stabilité structurale d'ensemble du sol ainsi que certaines propriétés structurales spécifiques telles que la résistance du sol à l'éclatement et à la dispersion des argiles. Les résultats obtenus ont été mis en relation avec les propriétés du sol, ce qui a permis de confirmer l'intérêt du suivi de l'indicateur Corg/Argile (rapport entre la teneur en carbone organique et en argile) pour l'évaluation du statut organique et structural du sol. Le QST permet par exemple de mettre en évidence une meilleure résistance du sol à l'érosion hydrique pour les parcelles gérées en non-labour (techniques culturales simplifiées ou semi-direct).

Concernant le suivi en lui-même, des mesures concernant le statut organique (C) nutritif (N, P, K, Mg, Ca) et structural du sol ont lieu annuellement afin de constituer des séries temporelles de données permettant de suivre l'évolution des systèmes de culture. En particulier, les stocks de carbone et de nutriments du sol sont suivis par la méthode « equivalent soil mass (ESM)[1] », qui permet une comparaison non biaisée des systèmes de culture labourés et non labourés.

Perspectives

En terme de perspectives, de nouvelles mesures sont au programme pour la saison 2023.

Par exemple, les mesures du carbone dans les fractions granulométriques du sol (microagrégats, macroagrégats, matière organique particulaire), du carbone labile (carbone oxydable au KMnO_4 dilué) et de l'azote potentiellement minéralisable (méthode par incubation anaérobie) permettront de mieux appréhender (et le cas échéant, modéliser) la dynamique du carbone et de l'azote du sol des différents systèmes de culture. Une mesure de l'activité des vers de terre est également prévue pour l'hiver 2023-2024.

Concernant la mobilisation de proxys pour l'estimation de certaines propriétés du sol à moindre coût, deux méthodes spectroscopiques seront testées :

- Le **p-XRF (*portable X-Ray Fluorescence*)** pour le dosage des éléments totaux (nutriments/contaminants) dans le sol et/ou dans la plante. Le p-XRF est une méthode spectroscopique de

laboratoire qui permet le dosage des contenus totaux en de nombreux éléments chimiques « lourds » (masse molaire > 25g/mol) dans les matrices sol et plante.

- La **spectroscopie VIS-NIR (*visible – near infrared*)** pour la prédiction du C labile, du carbone dans les fractions granulométriques et de l'azote potentiellement minéralisable.

Publications

La gestion des matières organiques : un levier pour la fertilité... Et le climat? Présentation orale, CETA BIO de Hesbaye, 14 février 2022. (wallonie.be)

The effect of tillage, manuring and mineral P-K fertilization on soil structural stability in three long-term field trials in the loess belt of Belgium. Oral Presentation. (wallonie.be)

Le sol en agriculture biologique ou de conservation : critères diagnostiques de son état de santé et effets des changements de pratiques (wallonie.be)

The QuantiSlake Test, a new simple method to evaluate soil structural stability (wallonie.be)

Excursion de terrain sur le thème de la gestion des sols en agriculture biologique pour le cours d'édaphologie de la faculté de Gembloux ABT. (wallonie.be)

[1] Wendt, J.W., Hauser, S., 2013. An equivalent soil mass procedure for monitoring soil organic carbon in multiple soil layers. European Journal of Soil Science 64, 58–65.

Partenaires externes

- UCLouvain – Stéphane Declerck, Maryline Calonne (mycologie)
- UCLouvain – Yannick Agnan (sciences du sol)
- UCLouvain – Charles Bielders (physique du sol)
- ULiège Gembloux ABT – Aurore Degré (physique du sol)
- ULiège Gembloux ABT – Benjamin Dumont et Christophe Lacroix (adventices)
- ULiège Gembloux ABT – Caroline Declerck, Marc Dufrière (biodiversité)

Retour dans la presse

Wallonie Elevages- mai 2024- Changements climatiques : les sols peuvent jouer un rôle crucial



 2024 WallonieElevages 06 climat sol

Equipe



Sur le même sujet

#Bio

#Biodiversité

#CO2

#Climat

#Microbiologie