



SÉMINAIRE PRDAR AGRONOMIE 13 JUIN 2017

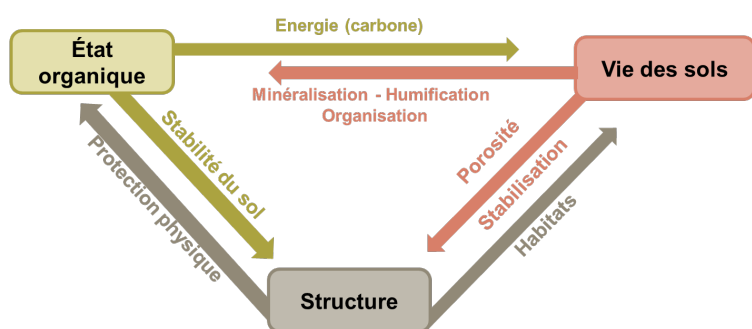
EXPÉRIMENTATION ET INNOVATION
EN GRANDES CULTURES

FICHE TECHNIQUE BIODIVERSITÉ



Vie des sols et pratiques agricoles

Qu'est-ce que la fertilité des sols ?



Les trois piliers de la fertilité des sols et leurs interactions (ISARA Lyon - J.Peigné)

La fertilité des sols est à la fois un « capital initial » et un potentiel de production, c'est-à-dire une capacité qui doit être entretenue et préservée afin de pouvoir s'exprimer et durer.

Ce potentiel, théorique, est considéré comme atteint quand seule la lumière est le facteur limitant de production.

La fertilité des sols dépend de ses composantes chimiques (pH, CEC, ...), physiques (textures, structures, ...) et biologiques (MO, vie des sols, ...).

L'importance de la vie du sol

La vie du sol assure plusieurs fonctions essentielles :

- **Pour les sols** : elle contribue à leur structuration (mottes et agrégats), leur capacité de rétention d'eau, à la biodégradation de matières actives ou encore la minéralisation de l'azote,
- **Pour la plante** : elle favorise l'absorption des nutriments par la plante, la protection contre les pathogènes du sol



QU'EST-CE QUE LA FERTILITÉ DES SOLS ?

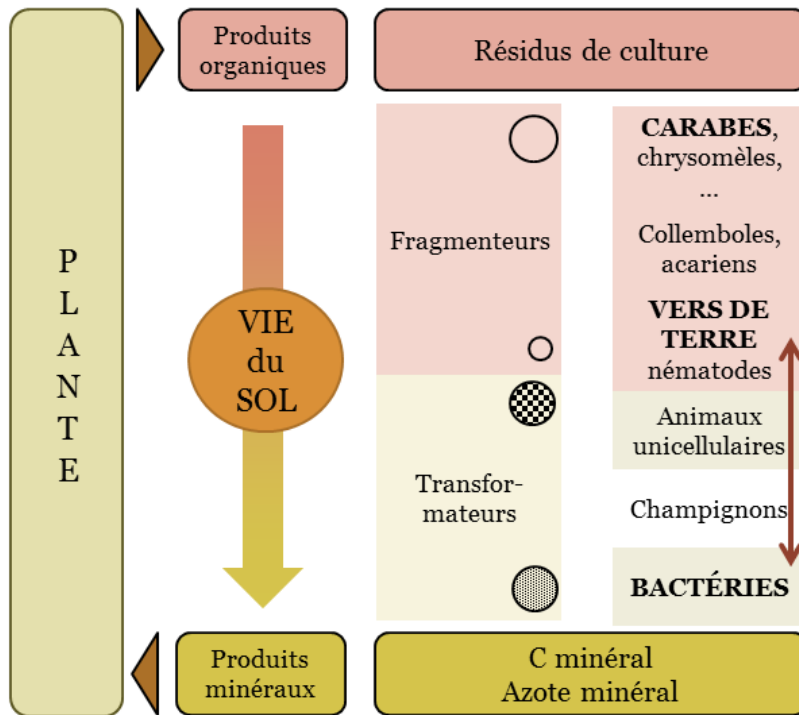


Schéma du rôle de la vie du sol sur le cycle de la matière organique

La vie du sol permet l'évolution de la matière organique depuis les apports (matière organique fraîche ou fertilisation organique) jusqu'aux formes assimilables par la plante.

De plus, les apports de matières organiques « nourrissent » la biodiversité du sol, lui permettant ainsi de se développer et de favoriser ses nombreux rôles agronomiques.

Comment favoriser cette vie ?

Pour préserver les potentiels culturaux des sols, il faut maintenir une activité biologique par des leviers agronomiques (bien connus).

- **Rotation des cultures et positionnement du travail du sol** : la diversité des cultures et la stratégie de travail du sol (dates, fréquences, choix des outils) ont un rôle important sur la biodiversité des sols.
- **Gestion des résidus de cultures et des bords de champs** : les résidus de cultures sont une des sources principales d'énergie pour la vie du sol en système céréalier. Les bords de champs sont des zones refuges de nombres d'espèces prédatrices.
- **Implantation et composition de couverts d'intercultures** : les sols nus pénalisent fortement l'activité de nombreux groupes d'espèces (vers de terre, arthropodes...). Les couverts d'interculture, notamment en mélange d'espèces, permettent de maintenir une activité biologique (rôle de refuge et d'alimentation).
- **Raisonnement des interventions phytosanitaires** :
Les interventions chimiques anti-limaces présentent souvent des efficacités aléatoires et ont un impact fort sur les populations de carabes (qui se nourrissent de limaces intoxiquées) et de vers de terre. Les insecticides contre les coléoptères ravageurs (charançons, altises, méligèthes) sont également une menace pour les carabes (coléoptères) et les pollinisateurs.

Apprécier la vie d'un sol : vers de terre, litterbags et microbiologie

Tous les sols agricoles sont des sols « vivants ». Néanmoins, on constate de fortes disparités dans la force et la valorisation des services écologiques rendus par la faune et la flore du sol. Ces disparités sont liées aux sols, au climat, aux possibilités agronomiques locales mais également à des choix stratégiques au sein desquels la biodiversité des sols est peu ou pas prise en considération.



La biodiversité des sols regroupe un nombre important d'espèces :

→ Microscopiques :

- Organismes uni-cellulaires (bactéries ou organismes unicellulaires)
- Le monde fongique (les champignons du sol)

→ Macroscopiques

- Invertébrés : arthropodes (insectes, araignées, ...), annélides (vers de terre), ...
- Vertébrés : mammifères, reptiles, ...

On considère qu'il réside entre 0,5 et 2 tonnes de macro-organismes par ha de sol agricole et jusqu'à 4 tonnes de micro-organismes sur la même surface.

S'il reste très difficile de chiffrer de manière opérationnelle la contribution de chaque groupe d'espèces, certaines sont emblématiques et faciles à estimer chaque année.

Pour suivre ces différents groupes, plusieurs protocoles spécifiques ont été mis en place

→ Les analyses micro-biologiques des sols

Les bactéries jouent de très nombreux rôles au sein des agro-systèmes. Leur immense diversité entraîne à la fois des fonctions bénéfiques aux cultures, comme problématiques parfois.

L'industrialisation des procédés d'analyse, auparavant dédiés à la recherche, permet de réaliser un inventaire des communautés microbiennes d'échantillons de sols, et ainsi de dresser quelques hypothèses de travail avec les agriculteurs.

→ Les Litterbags (« sacs de litière »)

Le principe est simple : permettre de chiffrer la capacité de dégradation des résidus de culture d'un sol, témoin de son activité biologique dans les horizons prospectés par les racines des cultures. Pour cela, on enfouit un sac/sachet de paille calibrée (non traitée, homogène) et, selon la taille de maille des sacs, on constate l'activité d'un plus ou moins grand cortège d'espèces.

Les sacs sont sortis du sol et pesés à intervalles réguliers au cours de la campagne (installation au printemps et retrait avant récolte).

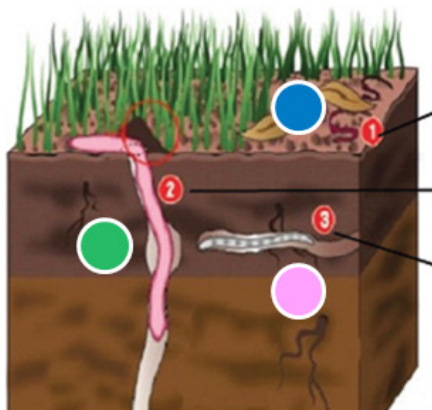
→ Les suivis de groupes écologiques de vers de terre

Les protocoles de capture classiquement employés sont le test bêche et le prélèvement à la moutarde. Les 2 peuvent être employés en même temps pour s'assurer qu'il n'y a pas un biais lié au type de sol (sol argileux pouvant empêcher une bonne infiltration de la moutarde).

Le prélèvement à la moutarde est utilisé par les conseillers des Chambres d'agriculture réalisant des suivis de vers de terre dans le cadre des ENI (Suivis des « Effets Non Intentionnels » des pratiques agricoles sur l'environnement, dans le cadre de la surveillance biologique du territoire, pilotée au niveau national par le Ministère de l'agriculture).

L'arrosage avec de l'eau moutardée, sur 3 quadrats de sol d'1m², fait remonter les vers de terre à la surface. Ceux-ci sont alors classés et comptés par groupe fonctionnel (épigés, endogés et anéciques). Chaque groupe écologique assure un ensemble de fonctions, certaines communes à plusieurs groupes et d'autres spécifiques. Ainsi, les effectifs de chaque groupe écologique nous donnent des informations sur les services rendus par les populations de vers de terre de chaque parcelle.

Ces données peuvent ensuite être interprétées en fonction des pratiques agricoles et autres éléments contextuels (type de sol, météo...). Le suivi pluri-annuel permet naturellement d'affiner les hypothèses et de lisser les effets «accidentels» annuels.

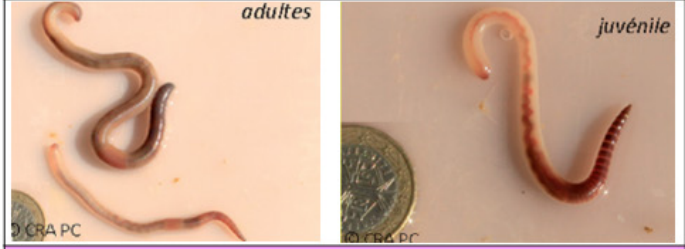


Habitats des vers de terre	Rôle agro-écologique
EPIGÉS « qui vit dans les détritrus »	De petite taille, fongés (5 à 7cm) Ils vivent dans la litière (0 à 10 cm) Vers qui assurent la dégradation des MO fraîches dans les composteurs
ANÉCIQUES	De grande taille (10 à 110 cm) Têtes noires ou rouges en France Production de turricules Vers les plus « travailleurs » et les plus vulnérables aux labours Bons témoins de la biodiversité et la santé d'un sol agricole
ENDOGÉS	De tailles variables (1 à 20 cm) Leurs galeries sont « comblées » et facilement observables Ils circulent horizontalement en profondeur

Epigés



Anéciques

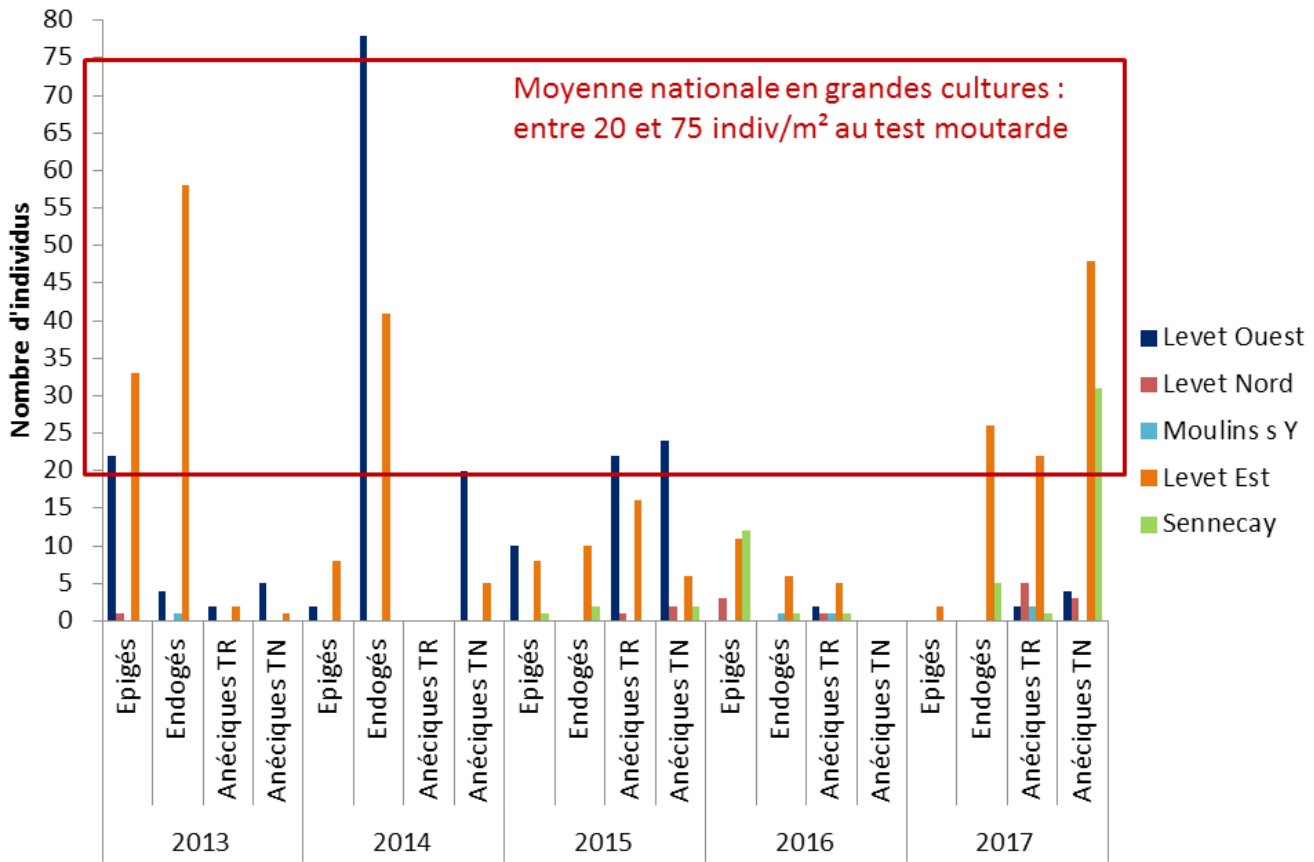


Endogés



Groupes écologiques des vers de terre, et principales caractéristiques

Synthèse des captures du réseau ENI du Cher, de 2013 à 2017



Chaque groupe d'agriculteurs peut voir l'évolution des populations de vers de terre sur les parcelles, et notamment les différences entre systèmes et itinéraires techniques. Dans le cas du Cher (figure), les agriculteurs sont en conventionnel, sauf Sennecay (bio) et Levet Est (Semis Direct sous Couvert).

Ce protocole est également employé à grande échelle dans le cadre de l'OPVT (Observatoire participatif des vers de terre), piloté par l'Université de Rennes :

https://ecobiosoil.univ-rennes1.fr/OPVT_accueil.php



Les arthropodes prédateurs du sol en grandes cultures : levier de régulation des ravageurs

Dans le cadre du PRDAR Biodiversité, un groupe d'agriculteurs participe à la réflexion sur les possibilités en termes de favorisation de la biodiversité fonctionnelle en grandes cultures. Parmi les espèces constituant la biodiversité fonctionnelle, de nombreuses espèces vivent dans les sols et assurent une régulation de nombreux ravageurs (limaces, larves de taupins, larves de noctuelles, ...).

Plusieurs agriculteurs souhaitent approfondir leur connaissance de la vie des sols, et notamment de plusieurs groupes phares : les vers de terre, l'activité des micro-organismes, et le biocontrôle potentiel assuré par un ensemble de prédateurs, dont les carabes.

Pour évaluer les populations de carabes, staphylins et autres prédateurs présents dans les parcelles, un dispositif type pots barber a été installé dans une parcelle de chaque agriculteur (4 en semis direct sous couvert, un en conventionnel). Ce dispositif, démarré en 2016, doit permettre, année après année, de mieux comprendre les dynamiques de populations de ravageurs et d'auxiliaires.

Photo 1



Photo 1 & 2 - Pose des pots Barbers chez un agriculteur du PRDA (Levet)

Photo 2



Carabus auratus



Carabus violaceus

POUR EN SAVOIR



CASDAR Agrinnov' (2012-2015)

Porté par l'OFSV (Observatoire Français des Sols Vivants) et piloté par Lionel Ranjard de l'INRA de Dijon, ce projet a pour vocation de « mettre en place des outils opérationnels de type bioindicateurs pour équiper les agriculteurs afin qu'ils puissent évaluer l'impact de leurs pratiques sur la biologie de leur sol ». Un des principaux objectifs était d'établir des indicateurs de la qualité biologique des sols et de pouvoir répondre concrètement aux attentes des agriculteurs comme aux besoins de validation en situation de la recherche.

https://www2.dijon.inra.fr/plateforme_genosol/actualites

CASDAR Entomophages (2009-2011)

Le projet CAS DAR « les entomophages en grandes cultures : diversité, service rendu et potentialités des habitats » soutenu par le Ministère de l'Agriculture a été animé par Arvalis-Institut du végétal de 2009 à 2011. Un des objectifs était d'évaluer la diversité des Carabidés rencontrés dans le milieu agricole et de comprendre l'influence des pratiques et des aménagements sur la répartition des espèces au sein de l'agrosystème dans 3 zones géographiques (Centre/Ile-de-France, Rhône-Alpes, Picardie).

<http://www.itab.asso.fr/downloads/actes%20suite/actes-entomo2011.pdf>

CASDAR Auximore

Porté par la Chambre d'Agriculture de Picardie, ce projet avait pour but de rassembler et diffuser les connaissances sur les auxiliaires en grandes cultures et de mettre au point des méthodes de suivies simplifiées.

<http://unebetedansmonchamp.fr>

CONTACTS CHAMBRES D'AGRICULTURE

Thomas BEILVERT - CA 18

☎ 02 48 23 04 56 ✉ t.beilvert@cher.chambagri.fr

Christophe LEON - CA 28

☎ 02 37 24 45 66 ✉ c.leon@eure-et-loir.chambagri.fr

Benjamin CULAN - CA 36

☎ 02 54 61 61 24 ✉ benjamin.culan@indre.chambagri.fr

Emmanuelle BOLLOTTE - CA 37

☎ 02 47 48 37 17 ✉ emmanuelle.bollotte@cda37.fr

Sébastien BARON - CA 45

☎ 02 38 71 90 55 ✉ sebastien.baron@loiret.chambagri.fr

Céline CERVEK - CRA Centre-Val de Loire

☎ 02 38 71 91 26 ✉ celine.cervek@centre.chambagri.fr

