

TABLE DES MATIERES

Edito.....	1
Les vers de terre	2
Connaître les vers de terre et leurs rôles	2
L'étude	4
L'extraction des vers de terre.....	4
Les sites étudiés.....	4
Résultats.....	5
Abondance et diversité.....	5
Facteurs influençant les vers de terre.....	7
Conclusion.....	8

EDITO

Voici les premiers résultats du suivi vers de terre réalisé sur vos fermes en Avril. Je tiens d'abord à vous remercier pour vos accueils chaleureux sur vos fermes, c'est toujours un réel plaisir pour moi de venir vous rendre visite. Le comptage des vers de terre a été un peu laborieux car, à cause du confinement, la stagiaire sur les vers de terre n'a pas pu venir sur le terrain avec moi. De plus, les conditions de prélèvement n'étaient pas idéales à cause de la chaleur et de la sécheresse et le suivi a été réalisé un peu trop tard dans la saison. Néanmoins, nous avons pu en tirer quelques résultats intéressants ! Les résultats complets de l'étude figureront dans le fascicule technique que nous publierons à l'automne. En attendant, vous pouvez déjà apprécier les premiers résultats du suivi dans cette lettre d'information. Bonne lecture à vous, et n'hésitez pas à me contacter si vous avez des questions ou commentaires.

Amandine.

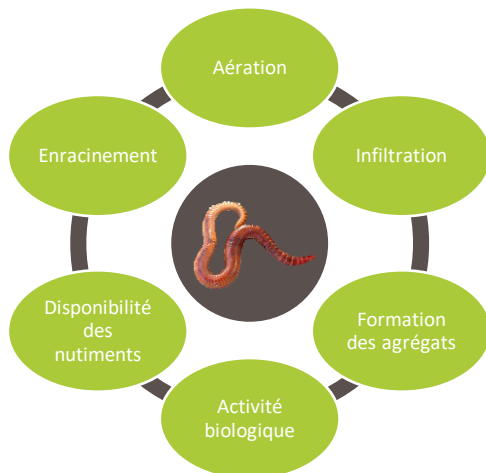


LES VERS DE TERRE

CONNAITRE LES VERS DE TERRE ET LEURS

ROLES

Il existe environ une centaine d'espèces de vers de terre en France. Ceux-ci sont regroupés en 4 catégories écologiques ou groupes fonctionnels selon leurs caractéristiques et leurs modes de vie : épigés, épi-anéciques, anéciques, et endogés (voir page suivante).



Rôle des vers de terre dans la fertilité des sols

Les vers de terre jouent un rôle clé dans la fertilité des sols. Ils participent à la construction de la porosité des sols, à l'aération et à l'infiltration, par l'effet de leurs galeries souterraines. D'après une étude de Marcel Bouché en sols méditerranéens, le taux d'infiltration du sol augmente de 150mm/h pour 100g/m² de vers de terre. Les vers de terre contribuent également à la décomposition et à l'incorporation de la matière organique dans les sols via l'ingestion de MO et de sol. En effet, selon Marcel Bouché, 270 kg de sol, dont des MO transitent dans 1kg de vers anéciques et épi-anéciques (poids vif) chaque année. Après ingestion, le sol et les MO sont excrétés sous forme de mucus, d'urine, et de déjections, nommées turricules. Les turricules améliorent la stabilité structurale du sol, grâce à la formation d'agrégats (complexe organo-minéral), ce qui contribue à la protection du sol contre l'érosion. L'ingestion et l'excrétion du sol et de la MO par les vers stimule l'activité bactérienne du sol : en transitant par le tube digestif tapissé de micro-organismes, les turricules ensemencent le milieu en micro-

organismes. Tels des métros, les vers de terre transportent donc les micro-organismes dans le sol ! L'action combinée des vers de terre et des micro-organismes permet la formation d'humus (humification) et la libération de minéraux (minéralisation), ce qui augmente la disponibilité des nutriments pour les plantes. Par exemple, les turricules contiennent 3 fois plus de calcium et magnésium, 4 fois plus d'azote, 7 fois plus de phosphore, et 11 fois plus de potassium que le sol alentour.



Les galeries, tapissées de mucus riche en micro-organismes et nutriments permettent ainsi un développement optimal des racines, qui utilisent préférentiellement ces « voies » toutes faites !

Ainsi, la diversité et l'abondance des vers de terre sont des indicateurs clés de la qualité des sols : plus la diversité et l'abondance sont élevées, meilleures sont les conditions de vie des vers de terre et la fertilité du sol. La diversité et l'abondance des vers de terre dépend du type de sol, du climat, de la végétation et des méthodes de gestion des sols. Les vers de terre sont particulièrement impactés par :

- les pratiques agricoles telles que la rotation des cultures, le travail du sol, l'utilisation de pesticides, l'utilisation de machines lourdes
- l'humidité du sol, qui dépend de la pluviométrie et de l'irrigation
- la présence de nourriture (matières organiques fraîches et décomposées) à la surface du sol ou dans le sol.

De fait, les vers épigés sont souvent absents des sols agricoles du fait du manque de litière permanente à la surface du sol. Les vers épi-anéciques et anéciques sont diminués dans les sols travaillés, en particulier pendant leurs périodes d'activité (printemps, automne).

Les épigés (ou ver du fumier)

- Petite taille
- Rouge sombre



- Localisés dans la **litière du sol**
- Creusent peu ou **pas de galeries**
- **Saprophages** (se nourrissent de matières organiques **fraîches** telles que des résidus de culture, des feuilles...)
- **Taux de reproduction** : élevé
- **Durée de vie** : courte

Les épi-anéciques (ou tête rouge)

- Grande taille
- Tête rouge avec gradient de couleur de la tête à la queue (+ sombre à la tête)

- Localisés dans tout le **profil du sol**
- Creusent des **galeries verticales à ramifications horizontales**, d'où leur surnom '**ingénieurs du sol**'
- **Saprogéophages**, ils viennent chercher des matières organiques fraîches en surface pendant la nuit et **l'enfouissent** dans le sol.
- Contrairement aux anéciques, ils ne rentrent pas en quiescence pendant l'été (ils remontent en surface après de fortes pluies)
- **Taux de reproduction** : faible
- **Durée de vie** : élevée



Les anéciques (ou tête noire)

- Grande taille
- Tête noire avec gradient de couleur de la tête à la queue (+ sombre à la tête)



- Localisés dans tout le **profil du sol**
- Creusent des **galeries verticales** d'où leur surnom '**ingénieurs du sol**'
- Produisent des **déjections** à la surface du sol (**turricules**)
- **Saprogéophages**, ils viennent chercher des matières organiques fraîches en surface pendant la nuit et **l'enfouissent** dans le sol
- **Taux de reproduction** : faible
- **Durée de vie** : élevée

Les endogés

- Taille moyenne à grande
 - Trapus
- Faiblement pigmentés (rosâtre, grisâtre, verdâtre)

- Localisés dans les **premiers horizons du sol** (2-15cm)
- Creusent des **galeries temporaires horizontales**
- **Géophages**, ils se nourrissent de sol enrichi en matière organique plus ou moins dégradée
- **Taux de reproduction** : faible (8-12 cocons/ans)
- **Durée de vie** : élevée (3-5 ans)



Cocon de ver de terre

L'ETUDE

L'objectif de l'étude est d'évaluer l'abondance et la diversité des vers de terre à un instant donné sur les parcelles des maraîchers du groupe faisant l'objet d'un suivi. Les résultats permettent d'apprécier l'effet de certaines pratiques agricoles (couverture des sols, travail du sol), et permettra, lorsqu'elle sera répétée, de suivre la dynamique des populations dans des parcelles en évolution vers le MSV.

L'EXTRACTION DES VERS DE TERRE

L'étude des populations de vers de terre s'est déroulée du 17 au 30 Avril 2020 sur 11 parcelles situées dans 8 fermes. Dans chacune des parcelles, nous avons extrait 3 blocs de terre de 20x20x20 cm à l'aide d'une bêche, en s'inspirant du protocole « test bêche vers de terre » développé par

l'Observatoire Participatif des Vers de Terre (OPVT)¹. Cette méthode consiste à trier à la main les blocs de terre afin d'en extraire les vers de terre. Les vers de terre sont ensuite identifiés en fonction des quatre groupes fonctionnels présentés ci-dessus (épigés, épi-anéciques, anéciques stricts et endogés), grâce la clé d'identification disponible sur le site de l'OPVT². Nous avons également distingué les adultes (présence du clitellum) des juvéniles (absence de clitellum). L'abondance, c'est-à-dire, le nombre total de vers (toutes catégories confondues), et la diversité, c'est-à-dire le nombre de vers de chaque groupe fonctionnel sont ensuite calculées.

Les résultats obtenus ont ensuite pu être comparés à des données de référence en maraîchage provenant de l'étude participative des vers de terre menée par l'OPVT.



Mise en œuvre du test bêche pour le prélèvement des blocs de terre (à gauche) et l'extraction des vers de terre (à droite)

Les sites étudiés

Les populations de vers de terre ont pu être étudiées sur 8 fermes différentes, sur 11 parcelles au total. En effet, chez trois des maraîchers les prélèvements ont été effectués sur deux parcelles adjacentes, cultivées différemment, ce qui nous a permis d'étudier l'effet de certaines pratiques agricoles sur les vers de terre.

Tableau 1 : caractéristiques des sols étudiés sur les 8 fermes (d'après analyses de sol du Célesta lab)

Initiales du maraîcher	Texture du sol	pH du sol (pH eau)	Taux de MO
AM	Sableux	8,6	2,3%
CM	Limon-argileux-sableux	8,4	15,7%
CF	Limon-sableux-argileux	8	4,7%
DP	Limon-argileux	8,8	3%
EG	Sableux	8,2	4,9%
LG	Sableux	8,5	3%
JT	Sableux	8,8	1,8%
MB	Limon-argileux	8,2	6,6%

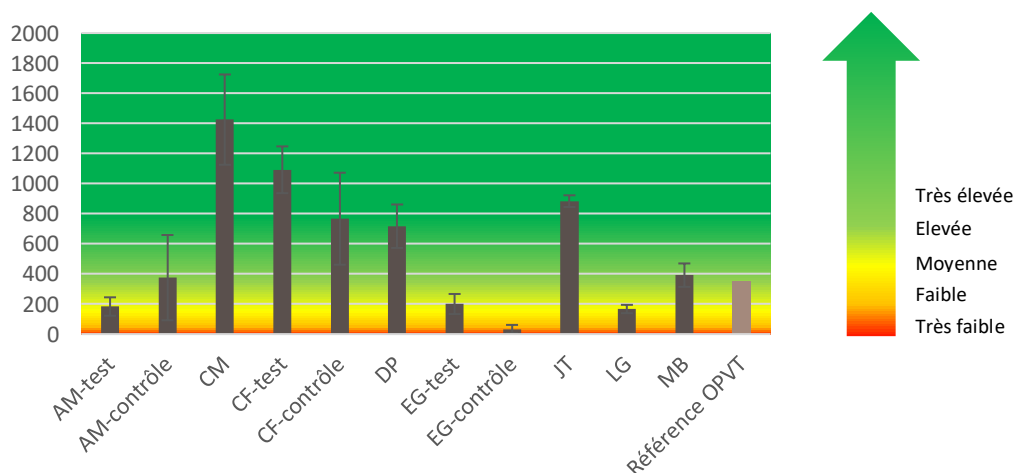
¹¹ Pour plus d'informations : https://ecobiosoil.univ-ennes1.fr/OPVT_accueil.php

Tableau 2 : historique des pratiques agricoles des sols étudiés sur les 11 parcelles

Code de la parcelle	Travail du sol	Végétation	Couverture du sol
AM-test	Travail superficiel (non-labour depuis 4 ans)	Engrais vert de phacélie	Résidus de sorgho (moyen)
AM-contrôle		Engrais vert de féverole	Résidus de sorgho (épais)
CM	Non travail du sol (>7ans)	Tomates sous serre	Résidus d'engrais vert (très fin) à la surface de 10 cm de compost, sous bâche d'ensilage
CF-test	Travail superficiel (non-labour depuis 12 ans)	Aucune	Résidus d'engrais vert de phacélie et mulch (épais) de foin sous bâche d'ensilage
CF-contrôle			Résidus d'engrais vert de phacélie sous bâche d'ensilage
DP	Non travail du sol (>12 ans)	Végétation spontanée	Mulch (très fin)
EG-test	Non travail du sol (>9 ans)	Engrais vert (phacélie, radis chinois, avoine, vesce)	Mulch (fin) de broyat ligneux apporté en 2018 à 100t/ha
EG-contrôle	Ancien verger labouré en 23/03 et passage de herse le 15/04	Aucune	Sol nu
LG	Travail simplifié, formation de buttes le 6 avril	Aucune	Sol nu sous bâche tissée
JT	Travail simplifié (non-labour depuis plus de 5 ans)	Aucune	Mulch épais de broyats ligneux + compost de déchets verts à 100t/ha apportés à l'automne 2019 sous bâche d'ensilage
MB	Non travail du sol (>20 ans)	Aucune	Sol nu sous bâche d'ensilage

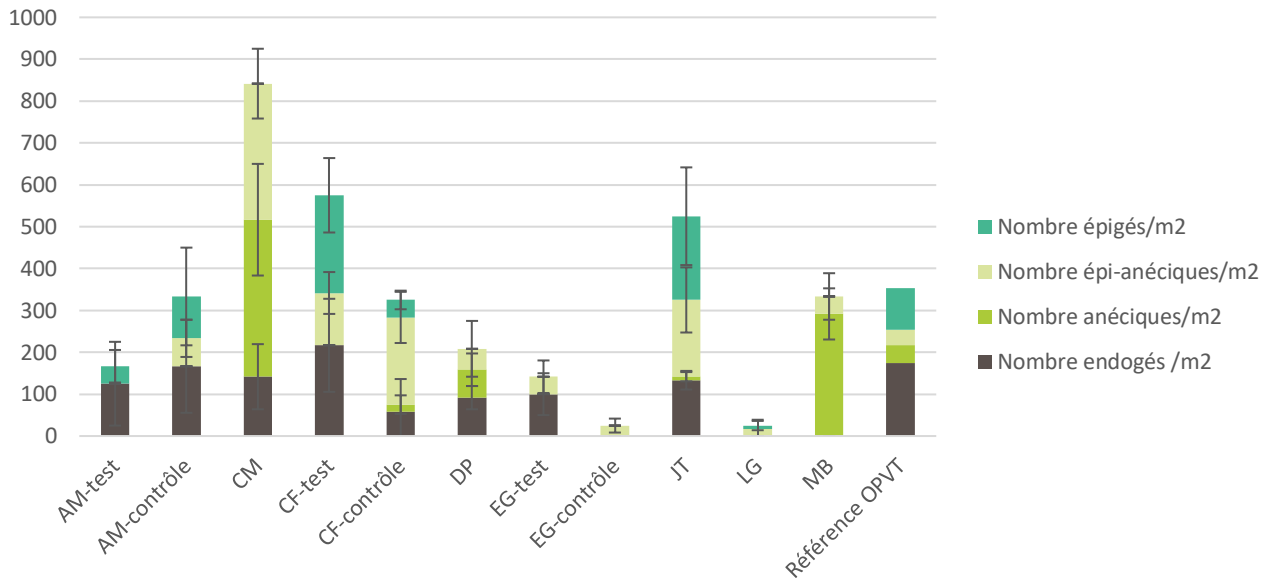
RESULTATS

ABONDANCE ET DIVERSITE



Abondances moyennes en vers de terre²

² La valeur de référence de l'OPVT provient de 26 parcelles en maraîchage. Le curseur d'abondance provient également de l'OPVT.



Diversité des vers de terre³

ANTOINE MARTIN

L'abondance en vers de terre est moyenne dans la parcelle test (183 vers/m²) et élevée dans la parcelle contrôle (375 vers/m²), avec une diversité de vers plus importante dans cette dernière (trois groupes représentés dans la parcelle contrôle, contre deux dans la parcelle test). Les vers dans la parcelle contrôle ont pu bénéficier de meilleures conditions grâce aux résidus de sorgho, plus abondants dans la parcelle contrôle, et grâce aux effets de la culture de féverole. Par ailleurs, la proximité de la parcelle contrôle avec un verger non travaillé a pu permettre aux vers de terre (en particulier anéciques), protégés du travail du sol dans le verger, de repeupler la parcelle contrôle.

CORENTIN MORICEAU

L'abondance en vers de terre est très élevée (1425 vers/m²), avec une diversité de vers importante (épi-anéciques, anéciques, endogées). La stratégie de non-travail du sol depuis plus de 7 ans, couplée à la culture sur 10cm de compost, à l'apport de résidus de cultures (engrais vert) et à l'utilisation d'une bâche d'ensilage (qui protège les vers de terre lucifuges, de la lumière) a permis de fournir des conditions idéales au développement des vers de terre. L'absence d'épigés est probablement due à l'absence de matières organiques fraîches au moment du prélèvement : les résidus de culture étaient déjà digérés et le compost, apporté en 2017,

ne permet plus de fournir de la matière organique fraîche aux épigés.

CYRILLE FATOUX

Les abondances en vers de terre dans les parcelles test et contrôle sont très élevées (1092 et 767 vers/m² respectivement) et la diversité très importante (trois groupes représentés dans la parcelle test, contre quatre dans la parcelle contrôle). L'apport de résidus de culture (engrais vert) couplé à l'utilisation d'une bâche d'ensilage a donc permis de fournir gîte et couvert aux vers de terre. Par ailleurs, le mulch de foin sur la parcelle test a permis d'augmenter considérablement le nombre de vers de terre (+325 vers/m²), en particulier les épigés, qui vivent dans la litière, et les endogés.

DELPHINE PORON

L'abondance en vers de terre est très élevée (717 vers/m²), avec une diversité de vers importante (épi-anéciques, anéciques, endogées). La stratégie de non-travail du sol depuis plus de 12 ans, couplée à la restitution de MO sous forme de mulch a permis de fournir les bonnes conditions pour le développement des vers de terre. L'absence d'épigés est probablement due à l'absence de matières organiques fraîches en quantité suffisante au moment du prélèvement (mulch très fin) et à l'absence de protection contre le soleil (bâche, mulch épais...).

EMMANUEL GIACOMAZZI

L'abondance en vers de terre est moyenne dans la parcelle test (200 vers/m²) et très faible dans la parcelle contrôle (33 vers/m²), avec une diversité de vers plus faible dans cette dernière (un groupe représenté dans la parcelle contrôle, contre deux dans la parcelle test). Ici, il est évident que le travail du sol (labour + herse rotative) réalisé seulement quelques jours avant les prélèvements, a négativement impacté les vers de terre dans la parcelle contrôle. En revanche, les vers de la parcelle test ont pu bénéficier de meilleures conditions grâce au non-travail du sol depuis plus de 9 ans, à l'apport massif de broyats ligneux en 2018 et à la présence de végétation (engrais vert). L'absence de vers épigées dans la parcelle test est probablement due à l'absence de matières organiques fraîches en quantité suffisante au moment du prélèvement (le broyat qui constitue le mulch a été apporté il y a presque deux ans) et à l'absence de protection contre le soleil (bâche, mulch épais...).

JULIEN TIBERGHEN

L'abondance en vers de terre est très élevée (883 vers/m²), avec une diversité de vers très importante (épigés, épi-anéciques, anéciques, endogées). Malgré un travail du sol récent (automne 2019 pour la récolte de pommes de terre), l'apport de broyats ligneux et de compost de déchets verts en grande quantité à l'automne 2019, couplé à l'utilisation d'une bâche d'ensilage, protégeant des effets du soleil, ont permis de reconstituer une population importante de vers de terre rapidement et de fournir une litière propice au développement des épigés.

LESLIE GUYOMARD

Les populations de vers de terre sont moyennement abondantes (167 vers/m²) et peu diverses (épigés et épi-anéciques). Le travail du sol récent sur la parcelle (formation des buttes de culture) réalisé seulement quelques jours avant les prélèvements, a négativement impacté les vers de terre. L'utilisation d'une toile tissée a pu permettre de protéger les vers de terre (en particulier épigés) du soleil.

MICHEL-FRANCK BOISSONNET

L'abondance en vers de terre est élevée (392 vers/m²) avec une diversité peu importante (épi-

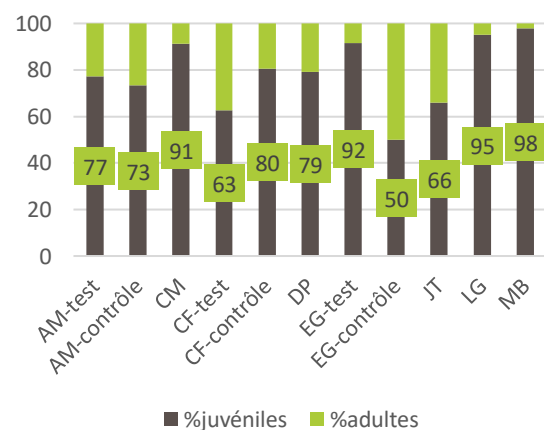
anéciques et anéciques). L'absence de travail du sol depuis plus de 20 ans a bénéficié aux épi-anéciques et anéciques, les plus sensibles au travail du sol. En revanche, l'absence d'épigés, malgré la présence d'une bâche d'ensilage peut s'expliquer par l'absence de mulch de matières organiques fraîches.

FACTEURS INFLUENÇANT LES VERS DE TERRE

LES PRATIQUES MSV

Cette étude a permis de mettre en évidence les effets positifs de la réduction du travail du sol sur les populations de vers de terre. En effet, chez Emmanuel Giacomazzi, l'abondance en vers de terre est six fois plus faible sur la parcelle récemment travaillée par rapport à la parcelle non travaillée. On a également pu observer l'effet positif de l'apport de MO comme le broyat ligneux chez Emmanuel Giacomazzi ou le foin chez Cyrille Fatoux, où l'abondance en vers de terre est 1,4 fois plus élevée sous le mulch épais de foin.

Par ailleurs, ces résultats montrent qu'un mulch de matières organiques fraîches couvert par une bâche d'ensilage, comme chez Cyrille Fatoux ou Julien Tiberghien, offre un milieu idéal pour le développement des épigés, souvent absents des sols agricoles en raison d'un manque de litière à la surface du sol.



Abondances relatives (%) de vers de terre juvéniles et adultes

CONCLUSION

Les résultats de cette étude *in-situ* chez les maraîchers du groupe a permis d'évaluer les populations de vers de terre à un moment donné et d'en déduire des lignes directrices afin d'optimiser leur abondance et leur diversité dans une optique d'amélioration des pratiques culturales.

Comment favoriser les vers de terre chez moi ?

- Eviter le travail du sol au maximum, en particulier le labour et les outils rotatifs
- Apporter des matières organiques fraîches (tonte, résidus de culture, paille, foin, broyats, BRF...) régulièrement en surface du sol
- Couvrir le sol (mulch, bâche...) pour protéger les vers des rayons du soleil (et des prédateurs) et conserver l'humidité
- Cultiver (ou laisser-pousser) une végétation diverse, en particulier les espèces ligneuses (haies, verger)

Néanmoins, ces résultats ne proviennent pas d'une expérimentation, qui serait réalisée dans des conditions contrôlées et avec un nombre de répétitions suffisamment important pour permettre une utilisation optimale de tests

statistiques. Ils ne permettent donc pas d'étudier rigoureusement l'effet des pratiques agricoles sur les vers de terre. Cependant, ce sujet a déjà été étudié lors d'expérimentations scientifiques de terrain, et les résultats de ces expérimentations nous ont permis d'interpréter et de confirmer les résultats de cette étude.

Afin d'étudier les effets réels des pratiques des maraîchers sur les populations de vers de terre chez les maraîchers du groupe, il serait nécessaire de réaliser les prélèvements sur deux parcelles adjacentes ayant été cultivées différemment, comme cela a été le cas chez Antoine Martin, Emmanuel Giacomazzi et Cyrille Fatoux. Dans ce cas, le nombre de prélèvements devrait également être plus important, pour permettre une bonne utilisation des test statistiques et être plus représentatifs. En effet, lors de cette étude nous n'avons pu prélever que 3 blocs par planche ou parcelle par manque de temps.

A l'avenir, il serait préférable de réitérer l'extraction de vers de terre plus tôt dans l'année car nous l'avons réalisé à la fin de la période optimale pour la réalisation du test bêche (fin Avril), alors que les conditions météorologiques étaient particulièrement chaudes et sèches cette année. De nouvelles mesures nous permettront à l'avenir d'étudier la dynamique des populations de vers de terre sur des parcelles en évolution vers le MSV (réduction du travail du sol, apports massifs de MO, utilisation de bâche, mulchs...).