



QUAND LA TRAME VERTE ET BLEUE PREND
DE NOUVELLES COULEURS



LA TRAME BRUNE: Pourquoi ? Comment ? Quelles limites ?

Quentin Vincent

Sol &co – Directeur scientifique et co-fondateur



JOURNÉE D'ÉCHANGES TECHNIQUES
4 AVRIL 2023



La trame brune: Pourquoi ?

Qu'est-ce que la trame brune ?

QUAND LA TRAME VERTE ET BLEUE PREND DE NOUVELLES COULEURS
JOURNÉE D'ÉCHANGES TECHNIQUES
4 AVRIL 2023

Concept général



La Trame brune est constituée par l'**ensemble tridimensionnel** des éléments biotiques et abiotiques constituant des sols permettant d'**assurer les fonctions** et continuités écologiques nécessaires aux **organismes** réalisant tout ou partie leur cycle de vie dans la pédosphère.

UPGÉ
Union Professionnelle
du **Génie Ecologique**

UPGE, 2022 – Note de
synthèse (en cours de
révision)

Concept général

Trame verte, trame brune: au fond, quelle est la différence ?

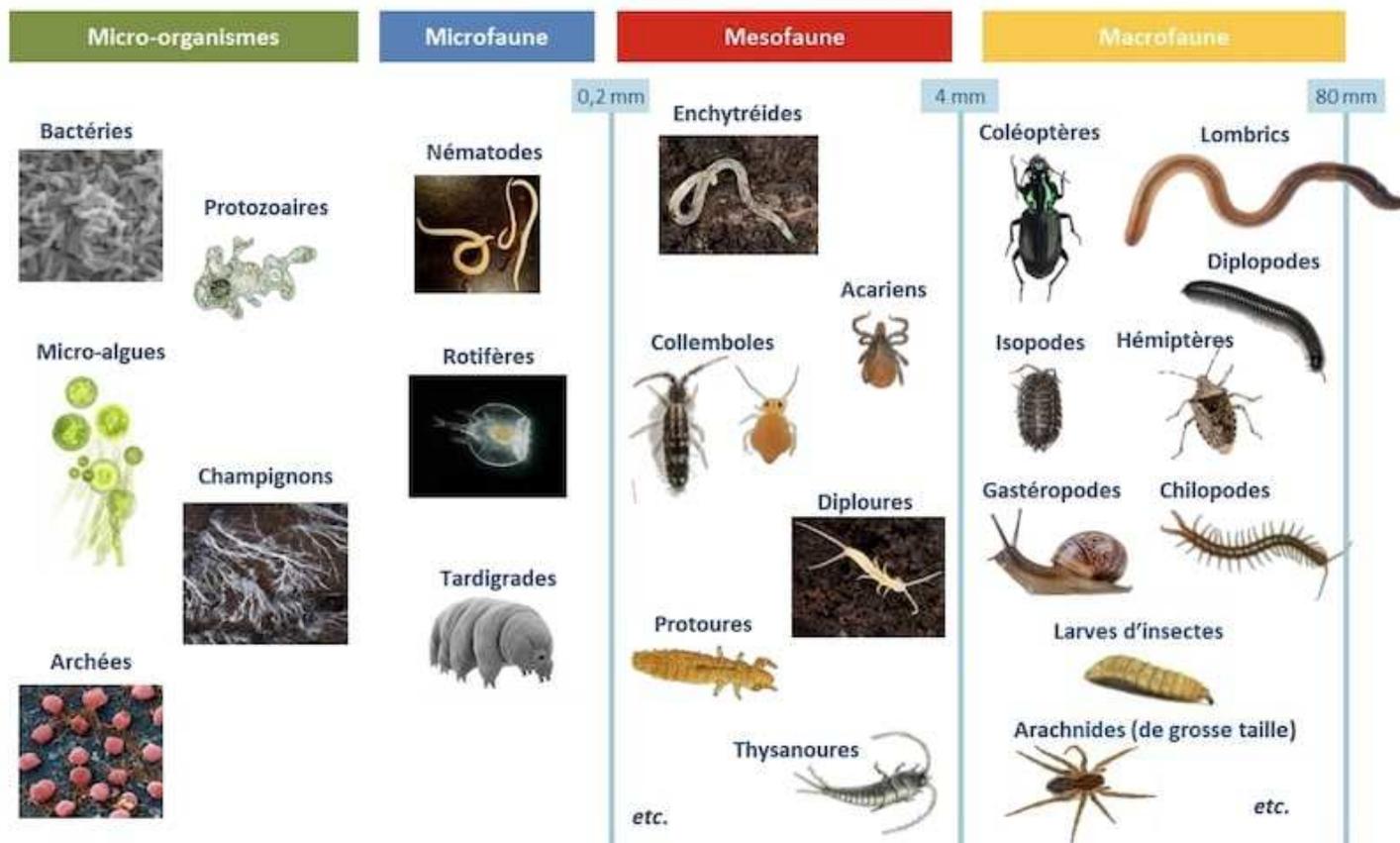
La trame verte n'est pas forcément une trame brune,
mais une trame brune est, normalement, forcément une trame verte

Du sol, il y en a partout, même sous le bitume !

De la terre, ce n'est pas du sol. L'essentiel de la biodiversité des sols vit dans les 30 premiers centimètres (hors lombrics).

Quelle est cette biodiversité ?

**LES SOLS
HEBERGENT
1/4
DE LA
BIODIVERSITE
TOTALE DE
LA PLANETE**



Heywood, 1995



SOL & CO
SOL ET BIODIVERSITÉ

QUAND LA TRAME VERTE ET BLEUE PREND DE NOUVELLES COULEURS
JOURNÉE D'ÉCHANGES TECHNIQUES
4 AVRIL 2023

Pourquoi s'intéresser à cette biodiversité ?

Le déclin grandissant de la biodiversité des sols

- Perte d'habitats = pertes de « réservoirs écologiques »

Pourquoi s'intéresser à cette biodiversité ?

Le déclin grandissant de la biodiversité des sols

- De très nombreux obstacles empêchant leur libre circulation
= pertes de « corridors »

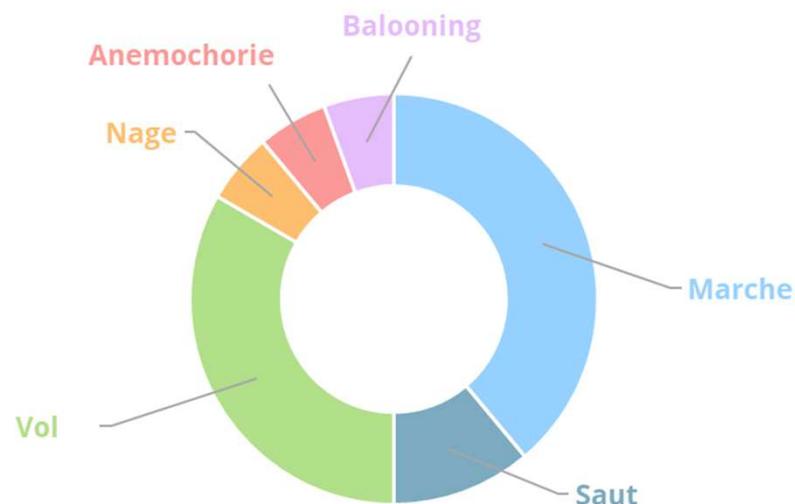
Compte tenu des modes de déplacements de nombreux animaux du sol, un simple allée en stabilisé peut devenir un obstacle.

Pourquoi s'intéresser à cette biodiversité ?

Le déclin grandissant de la biodiversité des sols

- De très nombreux obstacles empêchant leur libre circulation
= pertes de « corridors »

Type de déplacement de la macrofaune du sol



La moitié des types de déplacements de la macrofaune du sol est de la marche ou du saut

Pourquoi s'intéresser à cette biodiversité ?

Le déclin grandissant de la biodiversité des sols

- De très nombreux obstacles empêchant leur libre circulation
= pertes de « corridors »

Distance de dispersion	Exemple d'organisme
Dispersion très faible (moins de la dizaine de mètres par déplacement)	<i>Blattidae, Coccinellidae, Dermaptera, Formicidae, Gasteropoda, larves, Lombricina, Pyrrhocoris apterus,</i>
Dispersion faible (moins que quelques km par déplacement)	<i>Coleoptera, Isopoda</i>
Dispersion moyenne (quelques km par déplacement)	<i>Aphides, Carabidae, Orthoptera</i>
Dispersion forte (plus de 10 km par déplacement)	<i>Arachnidae, Chrysomelidae, Curculionidae, Heteroptera</i>

Diversité de distances de dispersion (de l'ordre de quelques mètre à plus de 10km)

Pourquoi s'intéresser à cette biodiversité ?

Le déclin grandissant de la biodiversité des sols

Ces organismes ont des tailles et des modes de vie différents des autres organismes souvent considérés dans les trames vertes et bleues.

Par conséquent, la sauvegarde de cette biodiversité ne doit pas être conçue de la même façon que les trames 'classiques'.



La trame brune: Comment ?

Comment mettre en œuvre une trame brune ?

QUAND LA TRAME VERTE ET BLEUE PREND DE NOUVELLES COULEURS
JOURNÉE D'ÉCHANGES TECHNIQUES
4 AVRIL 2023

Habitats

Milieux

Paysage

Quartier

Métropole

Territoire

Echelle opérationnelle

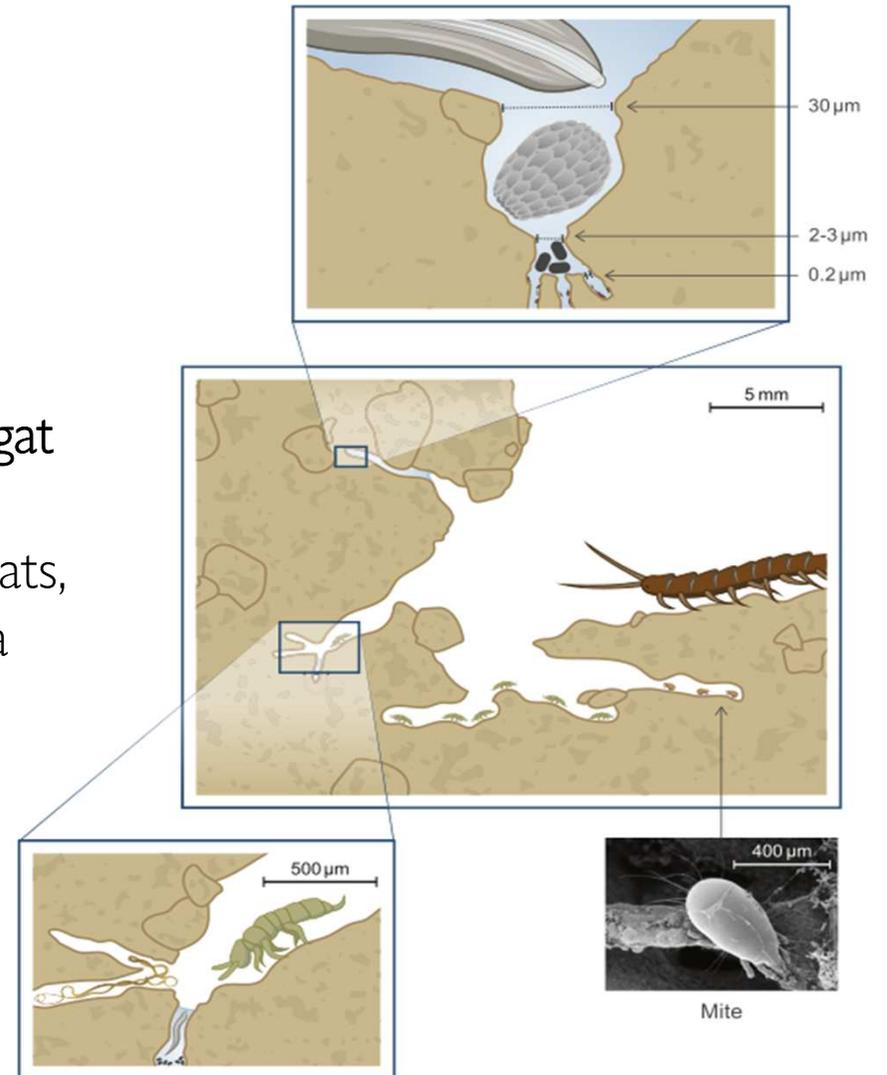
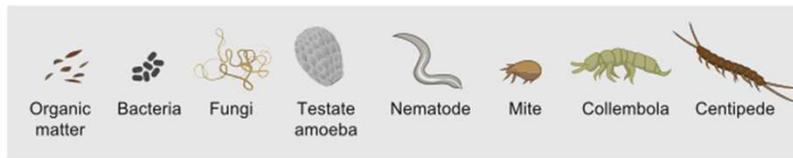
Echelle de la planification

Habitats

Echelle opérationnelle

La majorité des organismes vivent à l'échelle de l'agrégat de sol (μm).

La compaction des sols, la perte de stabilité des agrégats, les pratiques déstructurantes (ex: labour) impactent la qualité des micro-habitats.



QUAND LA TRAME VERTE ET BLEUE PREND DE NOUVELLES COULEURS
JOURNÉE D'ÉCHANGES TECHNIQUES
4 AVRIL 2023

Echelle opérationnelle



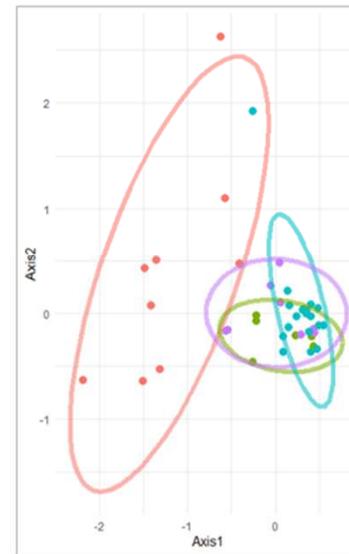
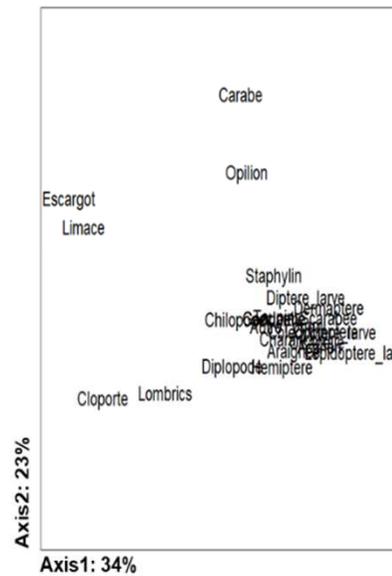
Vincent et al., 2022

La diversité des habitats favorisent la diversité des communautés de la macrofaune du sol

Différents type d'habitats en surface

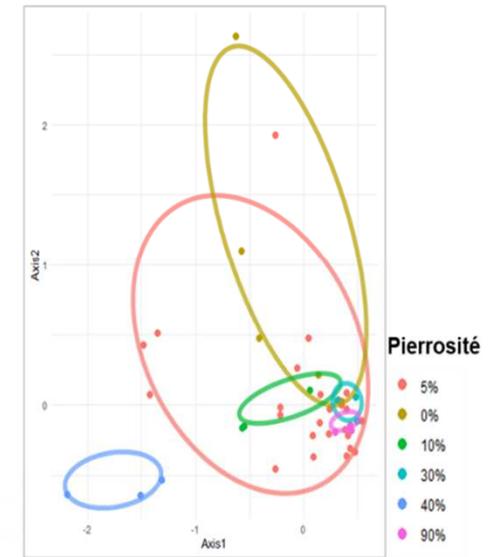


COMPOSITION DE LA COMMUNAUTE



Couverture végétale

- Vegetation arborée
- Vegetation arbustive
- Vegetation herbacée
- Peu ou pas de vegetation



Pierrosité

- 5%
- 0%
- 10%
- 30%
- 40%
- 90%

Echelle opérationnelle

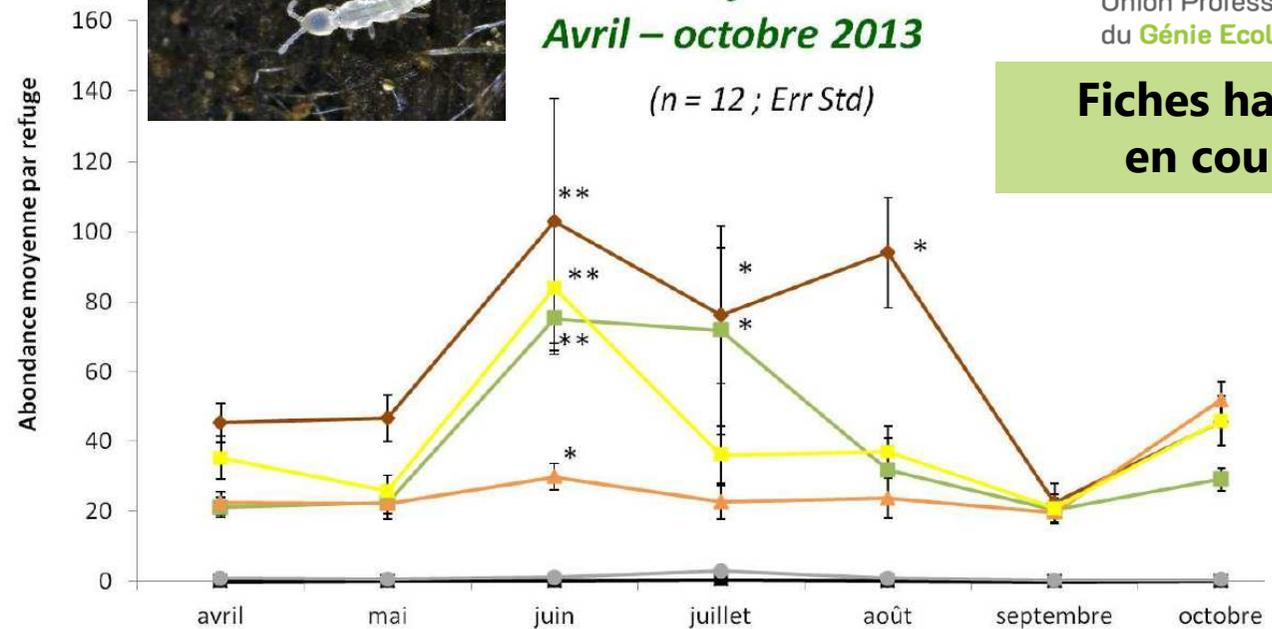
Différents type d'habitats en surface

- ◆— BRF
- Feuilles mortes
- ▲— Miscanthus
- Paille de blé
- Bâche
- Témoin



Mésafaune
Avril – octobre 2013

(n = 12 ; Err Std)



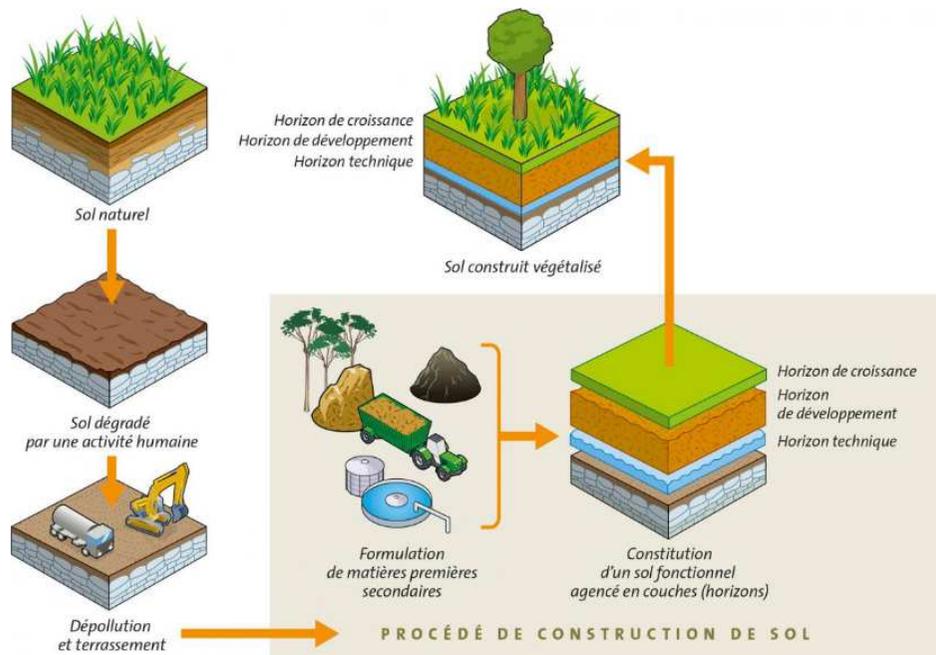
UPGÉ
Union Professionnelle
du Génie Ecologique

Fiches habitats
en cours...

Milieux

Echelle opérationnelle

Création de sols vivants par génie pédologique



Création de milieux par génie écologique/paysager



Milieux

Echelle opérationnelle

Création de sols vivants
par génie pédologique

Matériaux minéraux et inertes

1er groupe

Ballasts



Briques



Béton de démolition



2ème groupe



Déchets de déconstruction bâtiment



Matériaux organiques ou organo-minéraux

3ème groupe

Déchets verts



Déchets provenant du nettoyage des rues



4ème groupe

Boues de papeterie



Boues de STEP



Compost de boues NFU 44-095



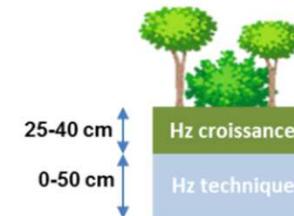
Projet SITERRE (ADEME)



Accompagnement de voirie

Tramway

Toiture terrasse extensive



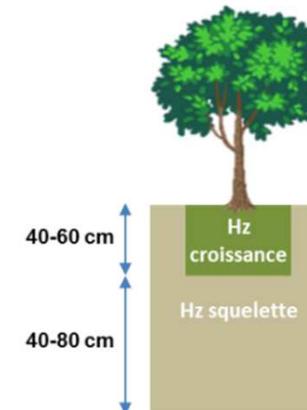
Square et parc

Accompagnement de bâtiment

Toiture terrasse intensive

Jardins vivriers

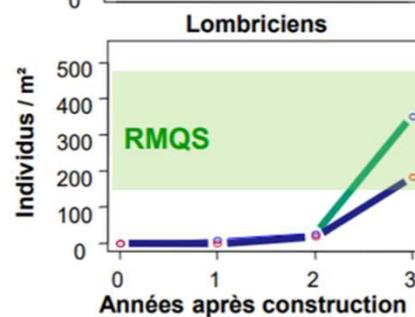
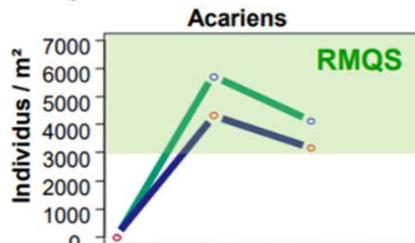
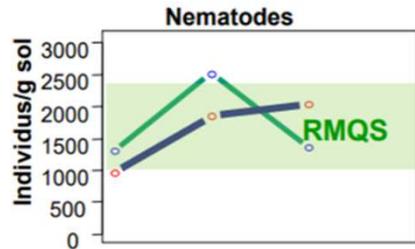
Agriculture urbaine



Arbres d'alignement

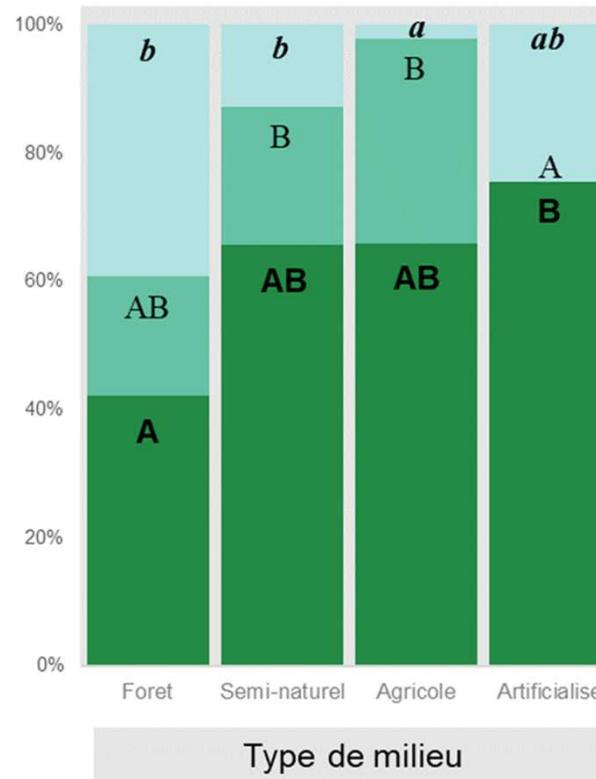
Echelle opérationnelle

Création de sols vivants par génie pédologique



Colonisation rapide de la faune du sol

Création de milieux par génie écologique/paysager



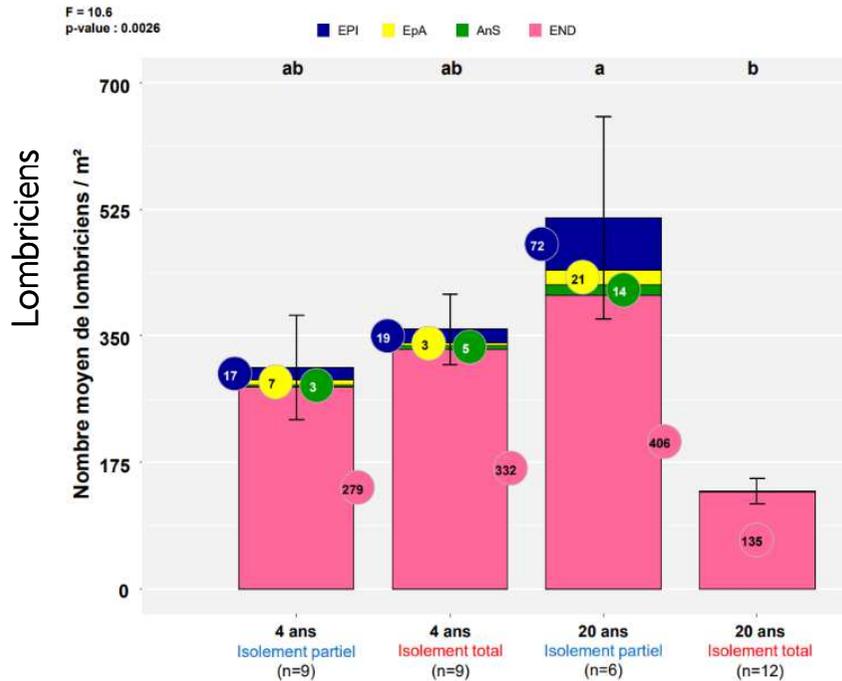
- Prédateur
- Phytophage
- Détritivore

La diversité des milieux influence les fonctions biologiques des communautés de la macrofaune du sol

Paysage

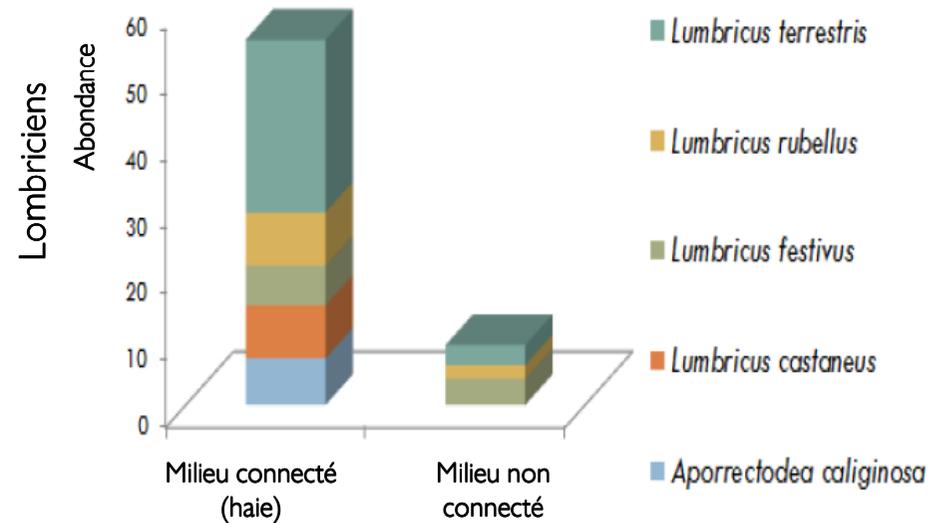
Echelle opérationnelle

Importance de la **connectivité des sols**



Effet négatif de l'isolement sur les communautés lombriciennes au cours du temps

Importance de la **connectivité paysagère**



Effet négatif de l'isolement paysager sur les communautés lombriciennes

Echelle opérationnelle

Importance de la **connectivité des sols**

Lombriduc



Parc de la Citadelle, Lille, 2006

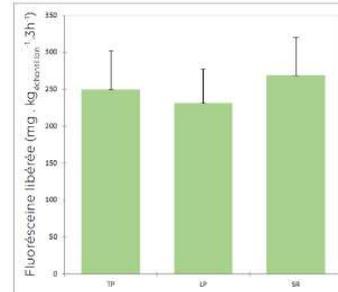
Ecoducs légers et spécialisés construits pour permettre la continuité du passage des vers de terre et d'autres invertébrés

Importance de la **connectivité paysagère**

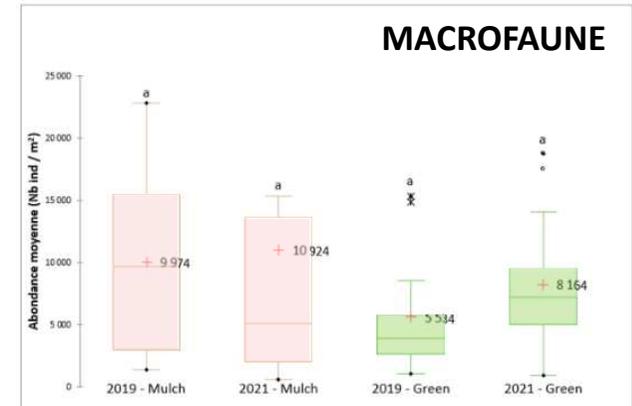
Parking végétalisé (mais d'autres études sont nécessaires)



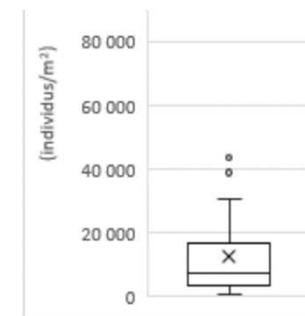
ACTIVITE MICROBIENNE



MACROFAUNE



MESOFAUNE (collemboles)



Résultats encourageants sur l'effet positif des parkings végétalisés

Quartier

Echelle de la planification

TRAM'BIOSOL

Intégration de la Trame brune et de la biodiversité lombricienne dans les programmes d'aménagement urbain à l'échelle des quartiers



LAMBERT
LÉNACK



Pour cette biodiversité, le sol est à la fois un lieu de vie et un espace de déplacement, pouvant être limités par

1. les **capacités intrinsèques de migration** des espèces présentes (absence de pattes et/ou d'ailes)
2. des **obstacles anthropiques** plus ou moins infranchissables.

COMBINAISON DE GRADIENTS CONTRIBUANT À LA DÉFINITION DE LA QUALITÉ DE LA TRAME BRUNE

Gradient d'ARTIFICIALISATION Sols ± perturbés, modifiés, remaniés, reconstruits	Sols entièrement modifiés = ensemble du solum modifié			
	Sols moyennement modifiés = 1 ou 2 horizons modifiés			
	Sols non modifiés = aucun horizon modifié			
		Connexion totale à un réservoir (ou réservoir)	Isolement partiel = au moins une barrière franchissable	Isolement total = aucune barrière franchissable
		Gradient local d'ISOLEMENT spatial Sols séparés de potentiels réservoirs par des barrières plus ou moins franchissables		



SOL & CO
SOL ET BIODIVERSITÉ

QUAND LA TRAME VERTE ET BLEUE PREND DE NOUVELLES COULEURS
JOURNÉE D'ÉCHANGES TECHNIQUES
4 AVRIL 2023

Echelle de la planification



TrameBioSol FLORE SOL & CO SCI. ET BIODIVERSITÉ

OAD SIMPLIFIE DES POTENTIALITÉS D'APPLICATION D'UNE TRAME BRUNE À L'ÉCHELLE D'UNE MÉTROPOLE

Outil d'Aide à la Décision (OAD) simplifié et guide d'utilisation, pour l'élaboration d'une trame brune à l'échelle d'une métropole : **Projet TRAMEBIOSOL**

Ce document est à destination des partenaires du projet TRAMEBIOSOL. Toute diffusion du document en dehors des agents de la MGN, des communes de la MGN et des partenaires du projet est interdite.

Création du document : Décembre 2022

Projet TRAMEBIOSOL - www.tramebiosol.fr

1



Carte pédologique



Carte des milieux (forêts et prairies)



Carte des routes

etc...

Territoire

Echelle de la planification



La trame brune: Quelles limites ?

Quelles sont les limites actuelles dans
la mise en œuvre d'une trame brune ?

QUAND LA TRAME VERTE ET BLEUE PREND DE NOUVELLES COULEURS
JOURNÉE D'ÉCHANGES TECHNIQUES
4 AVRIL 2023

Limites scientifiques / techniques

Actuellement, peu de cartographies existantes de la trame brune à l'échelle d'un territoire

Hypothèses:

- Concept trop récent
- Besoin d'expérimentations
- Manque de données sur les sols (urbains)
- Peu de connaissances sur la biodiversité des sols (urbains)
- Difficultés de mise en œuvre à cette échelle compte tenu de la diversité des types d'organismes

Limites règlementaires & d'aménagement

- Gestion des friches (polluées) vs réservoir de biodiversité (Vincent *et al.*, 2019a,b)
- Réemploi de matériaux pour la construction de sol
- Habitude de se contenter de « 30 cm de terre végétale » pour considérer l'espace comme un sol
- Les zones de « pleine terre » vues comme suffisantes pour les organismes
- Nouvelle trame vue comme « une nouvelle contrainte à intégrer dans les projets »



QUAND LA TRAME VERTE ET BLEUE PREND
DE NOUVELLES COULEURS



MERCI DE VOTRE ATTENTION

Quentin Vincent

Sol &co – Directeur scientifique et co-fondateur



SOL &CO
SOL ET BIODIVERSITÉ

JOURNÉE D'ÉCHANGES TECHNIQUES
4 AVRIL 2023