

Trame brune

Maintenir des sols vivants pour des territoires résilients

Jeanne MARECHAL - CADUSOL
Ingénieure-Docteure agropédologue
jeanne.marechal@cadusol.fr

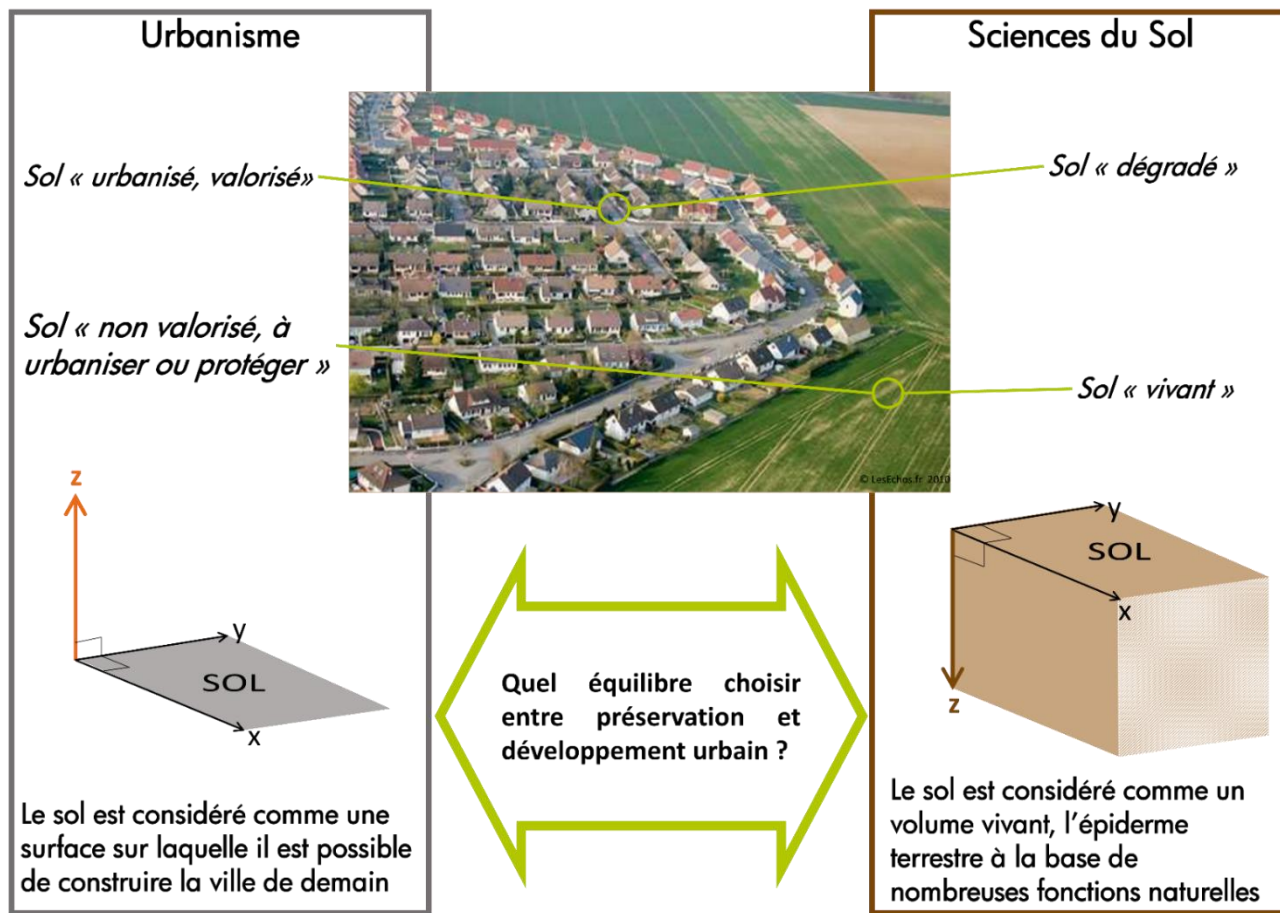


Photo J. Marechal

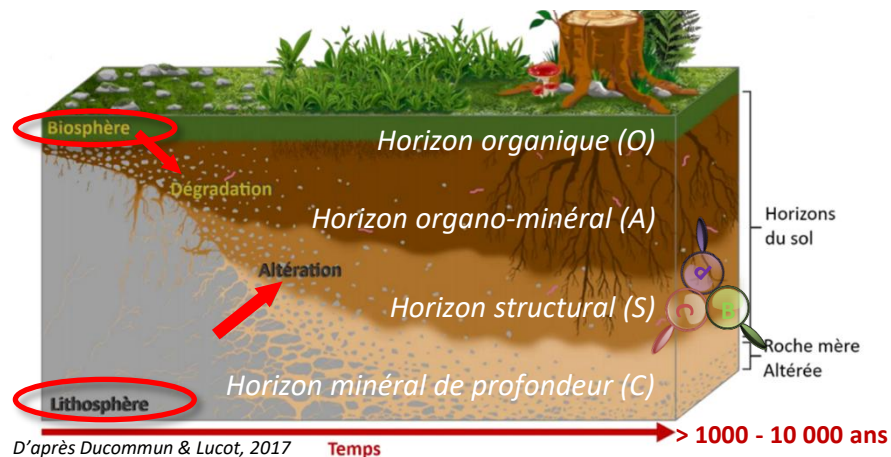
Conférence Technique Territoriale – 12/10/26

Aménager avec le vivant : pour des trames écologiques au cœur de territoires résilients

Le sol, un volume vivant



Relation propriétés / fonctions / services écosystémiques



Services écosystémiques

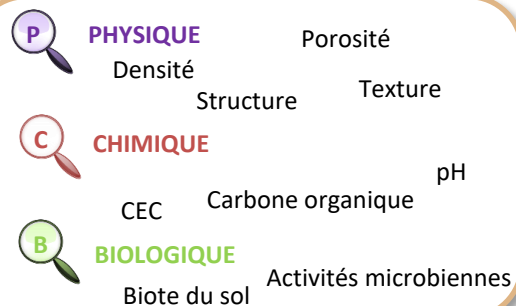
Régulation de la quantité et de la qualité de l'eau

Approvisionnement en nourriture, bois, fibres

Support des habitations humaines

Régulation du CO₂ atmosphérique

Propriétés du sol



Fonctions du sol

Rétention et fourniture en nutriments

Stockage du carbone

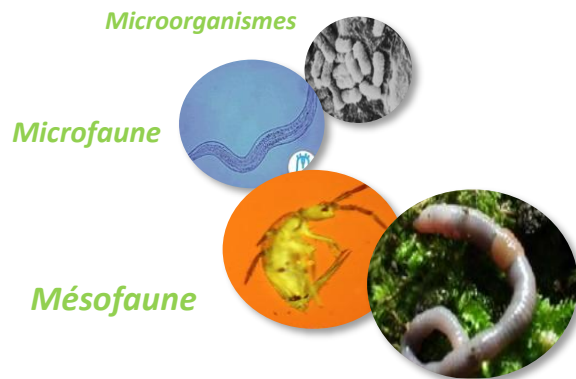
Rétention, infiltration de l'eau

Habitat de la biodiversité

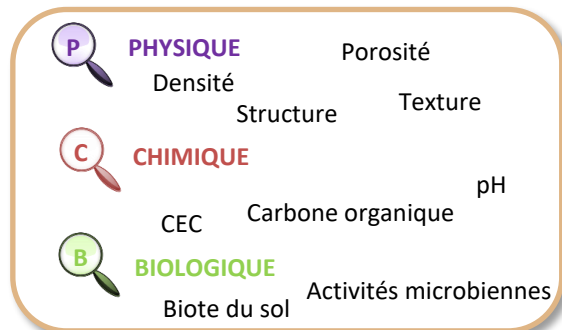
Dégradation des polluants

D'après Adhikari & Hartemink, 2016

Les organismes permettent le fonctionnement des sols



Propriétés du sol



Services écosystémiques

Régulation de la quantité et de la qualité de l'eau

Approvisionnement en nourriture, bois, fibres

Support des habitations humaines

Régulation du CO₂ atmosphérique

Fonctions du sol

Rétention et fourniture en nutriments

Stockage du carbone

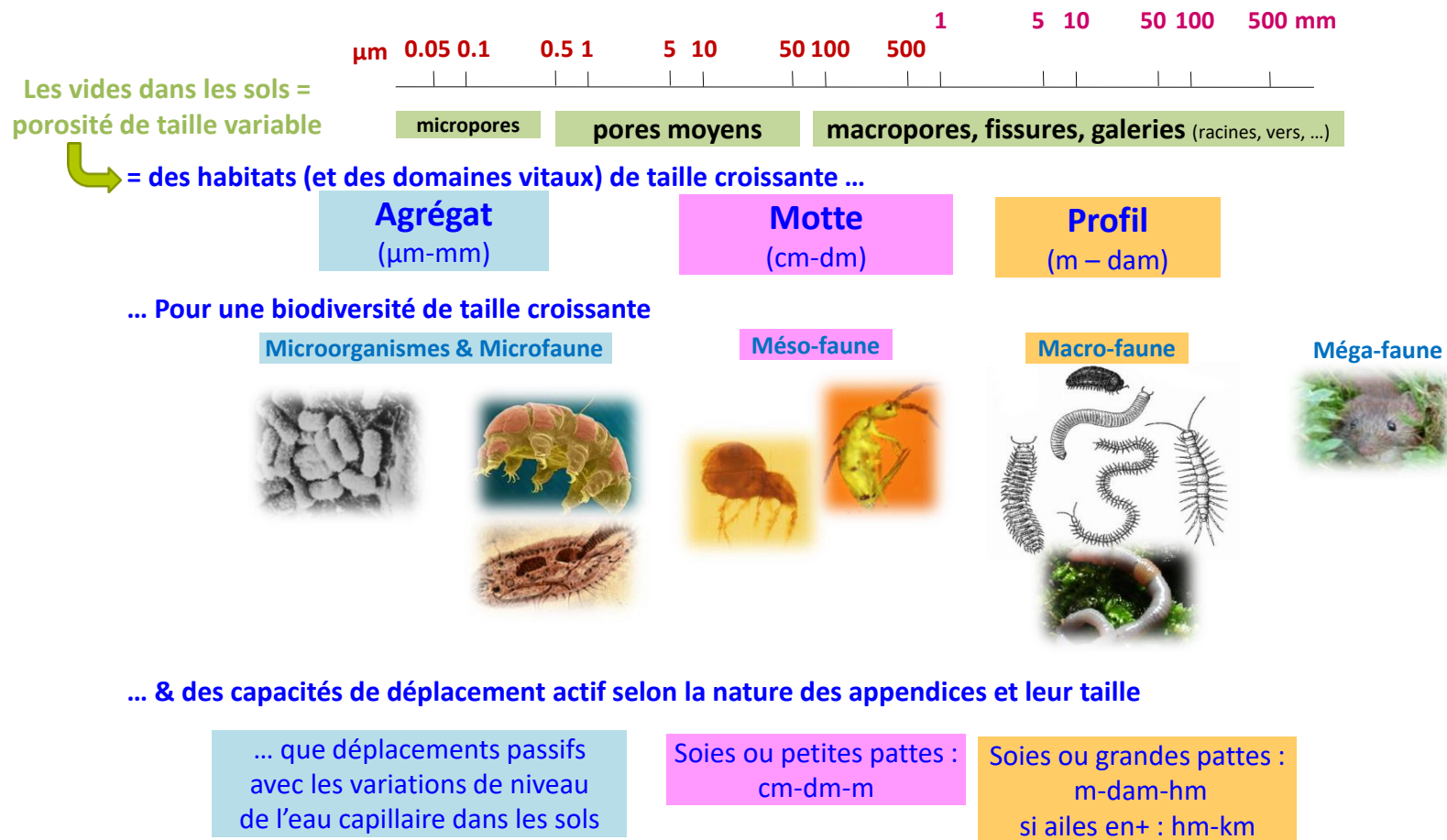
Rétention, infiltration de l'eau

Habitat de la biodiversité

Dégradation des polluants

D'après Adhikari & Hartemink, 2016

Un biodiversité multi-échelle, plus ou moins mobile



Des habitats qui disparaissent et se fragmentent



Perte de matière organique



Glissements de terrain et inondations



Erosion



Salinisation



Tassement



Contamination



Artificialisation*



Perte de biodiversité

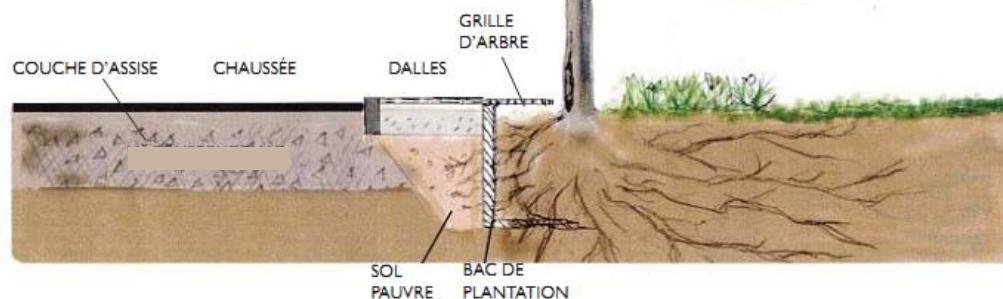
- (1) Perte d'habitat
(2) Fragmentation des communautés

***25 000 hectares** artificialisés chaque année en France
(<https://artificialisation.biodiversitetousvivants.fr/>)

L'habitabilité des sols urbains

Sols fortement anthropisés à scellés
Compacité élevée, faible macroporosité
Faible perméabilité
Nombreux éléments grossiers
Hétérogénéité chimique
...

Sols (pseudo-)naturels
Couvert végétal
Epais
Organiques
Faible densité apparente
...



Source : Ville de Stockholm



L'habitabilité des sols urbains



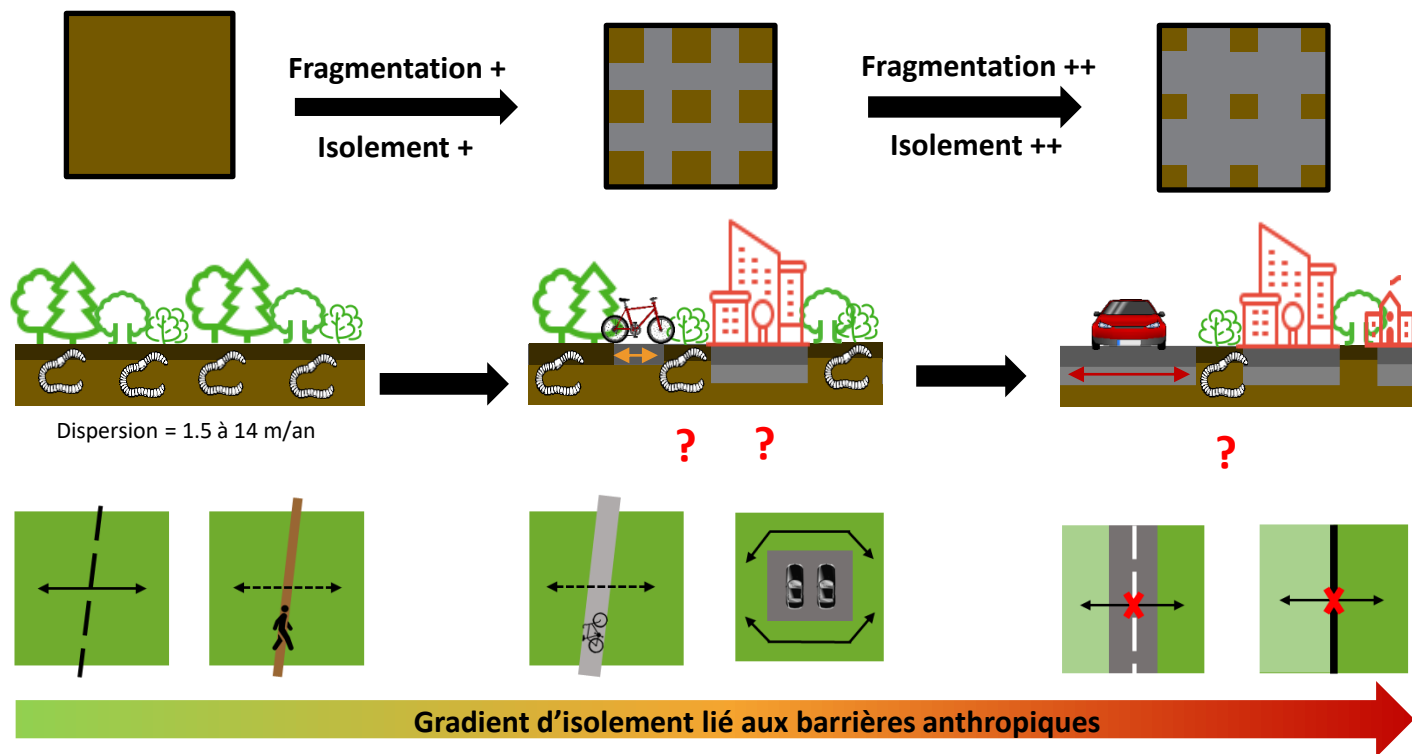
Photos J. Maréchal

L'importance de la caractérisation de terrain (diagnostic agropédologique)



2 surfaces similaires, 2 sous-faces distinctes

La fragmentation des sols urbains



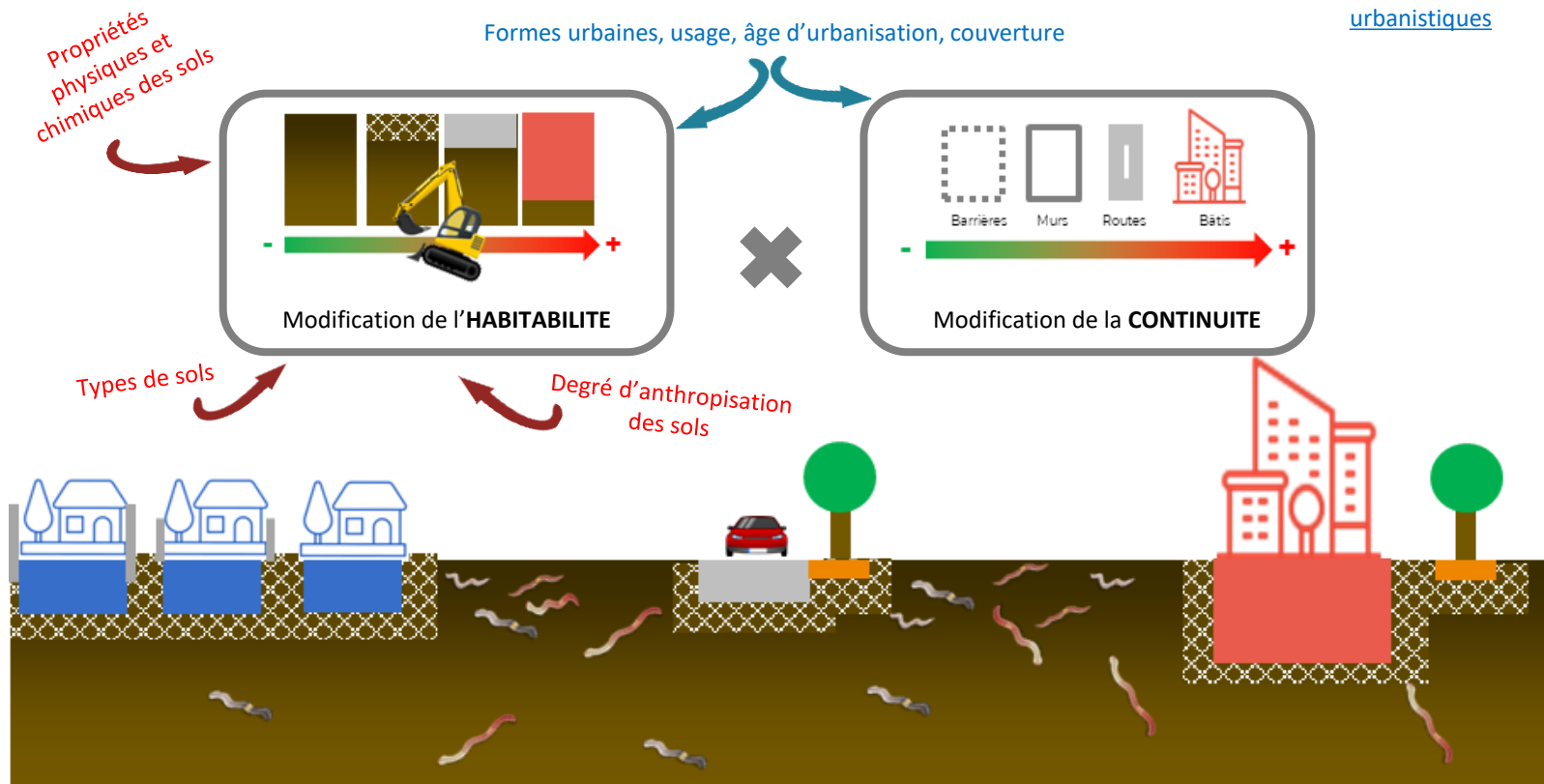
- Peu de connaissances sur les effets des **barrières anthropiques** sur la **dispersion** des vers de terre
 - Peu de connaissances sur l'**isolement** des communautés qu'elles engendrent

Taylor et al., 1993; Fahrig, 2003; Chuang & Chen, 2008; Eijsackers, 2011; Dupont et al., 2017

Le concept de Trame Brune

Facteurs
pédologiques

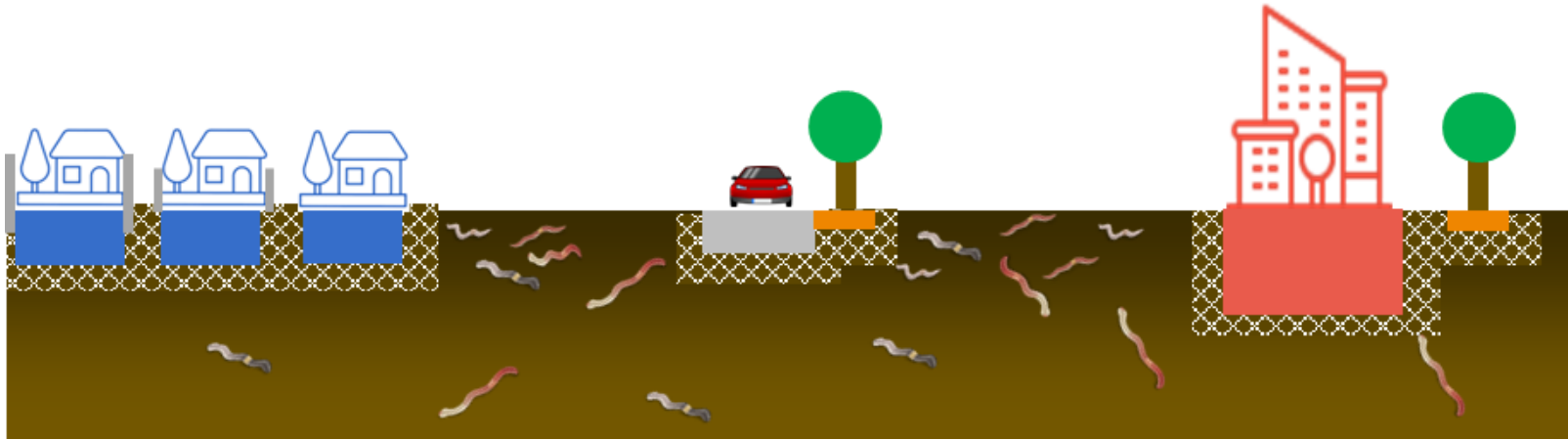
Facteurs
urbanistiques



Définition de la Trame Brune



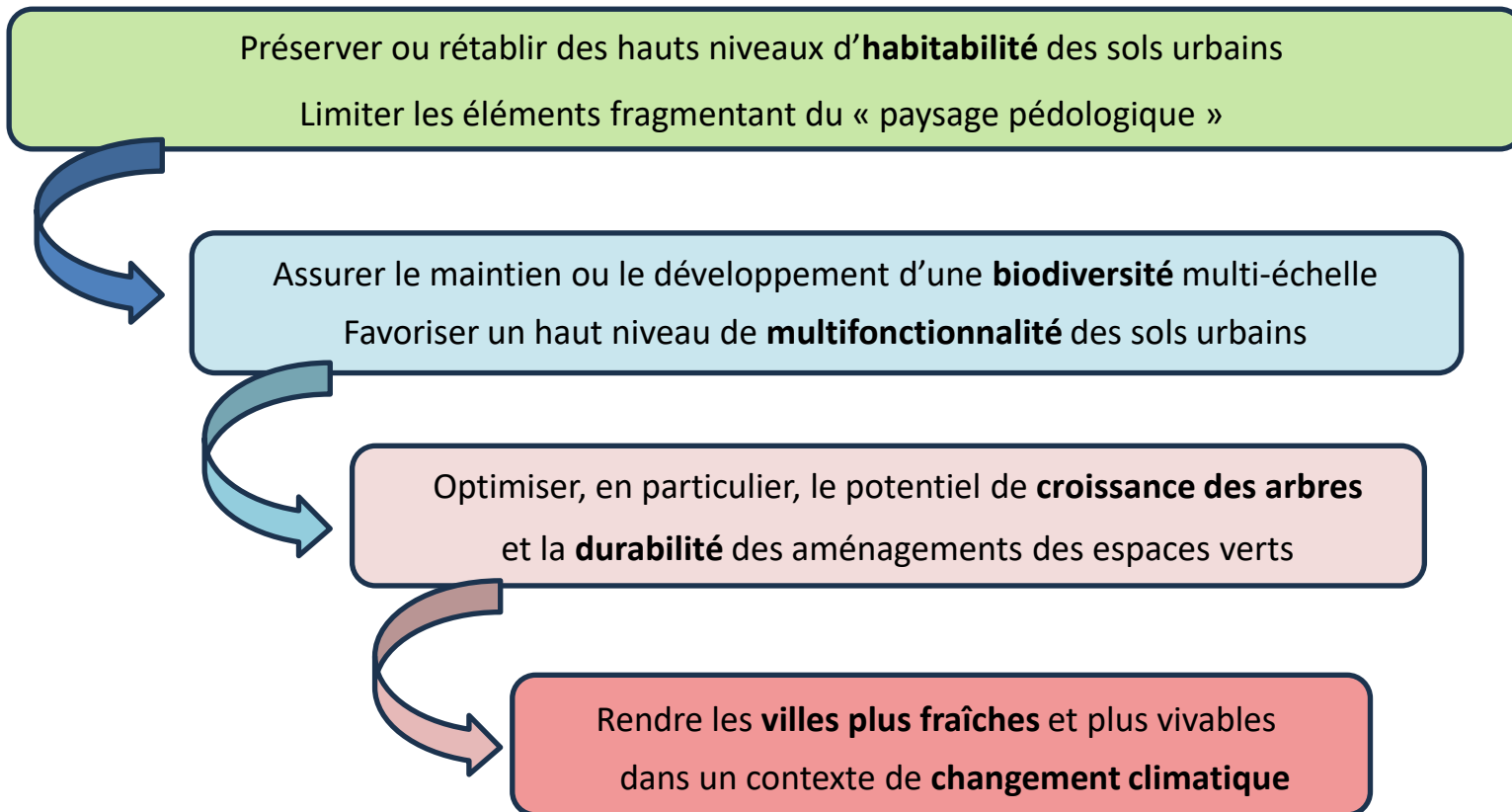
Au même titre que les TVB,
la **Trame Brune** se compose de **réservoirs** et de **corridors** pédologiques
assurant la **continuité écologique** dans les sols
au service **d'espèces vivant continuellement dans le sol**
avec de très faibles moyens propres de déplacement
(appendices arthropodiques absents ou très réduits & absence d'ailes lors du stade adulte).

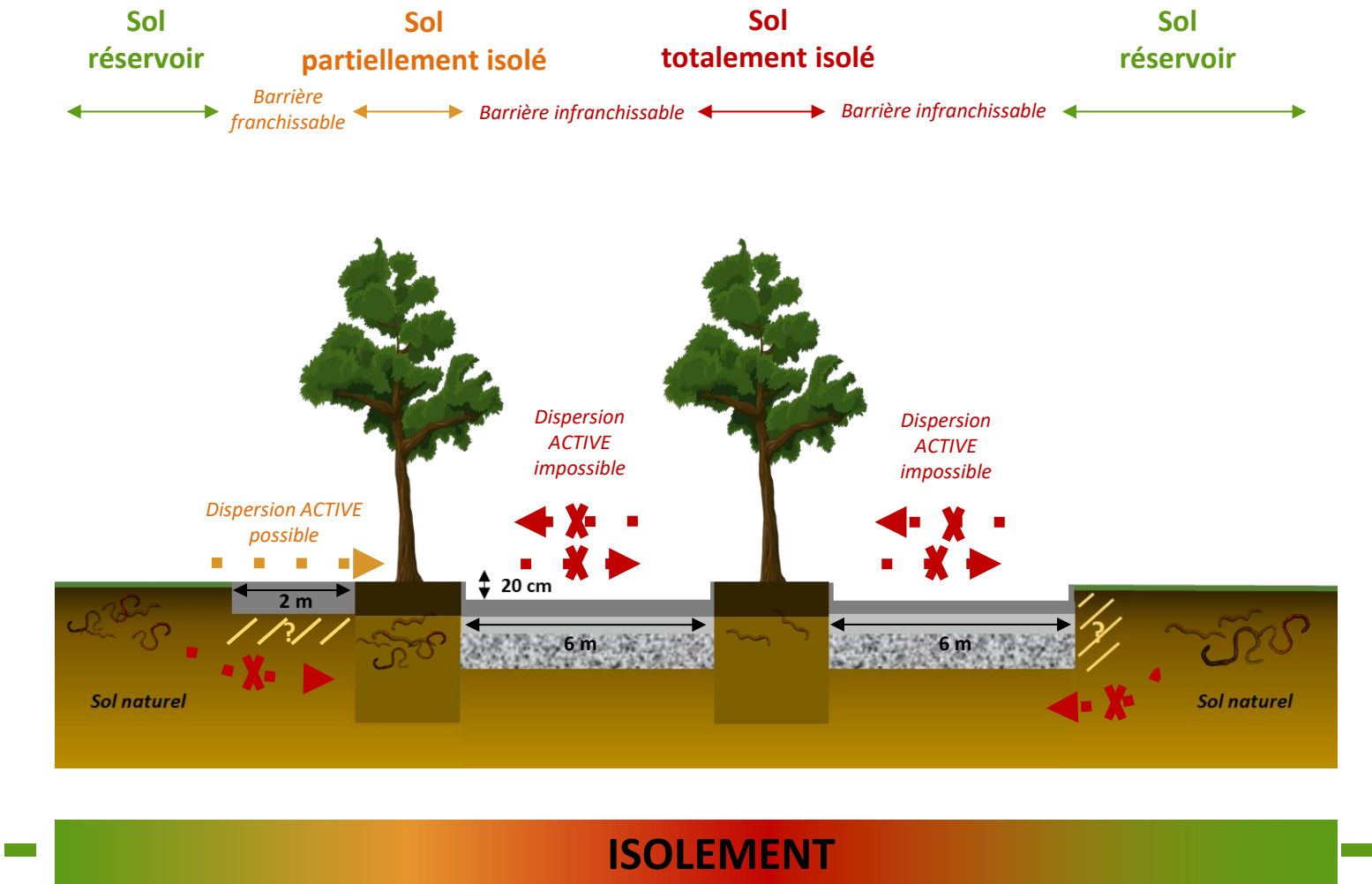


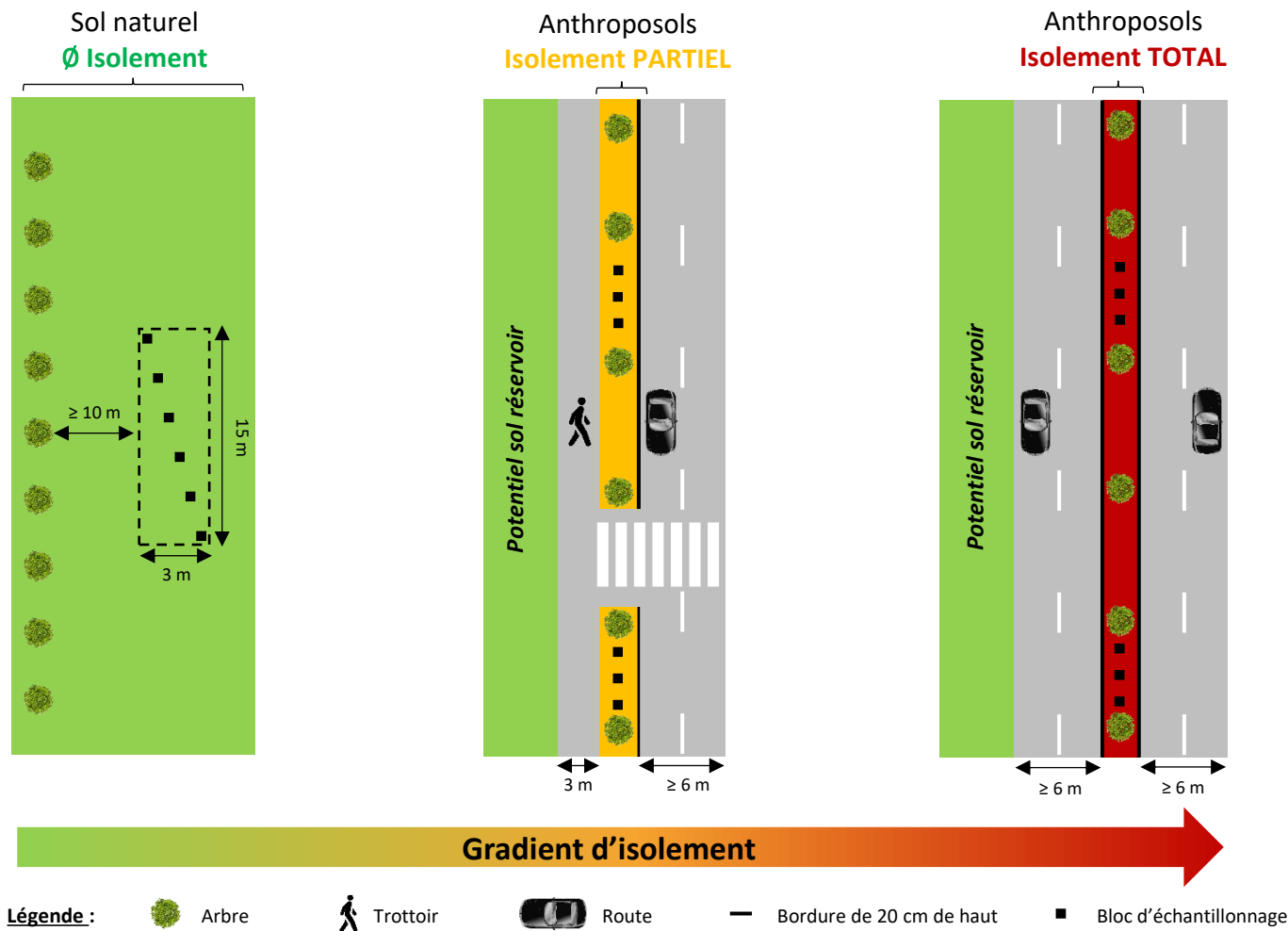
(MARÉCHAL ET AL., 2025)

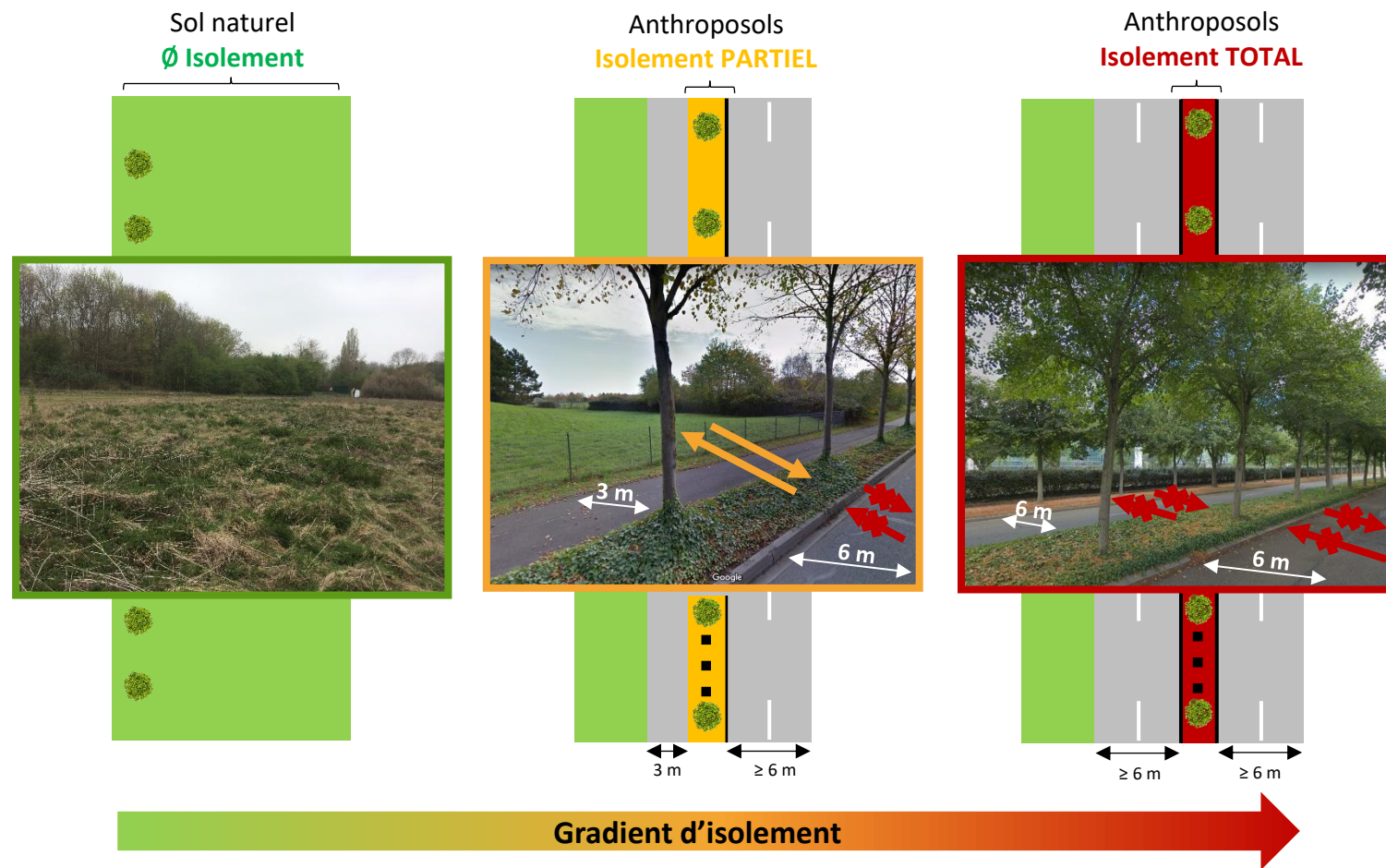
Le message à retenir et à transmettre

La TBr devrait être prise en compte à toutes les étapes de l'aménagement pour permettre de :









Légende :



Arbre



Trottoir



Route



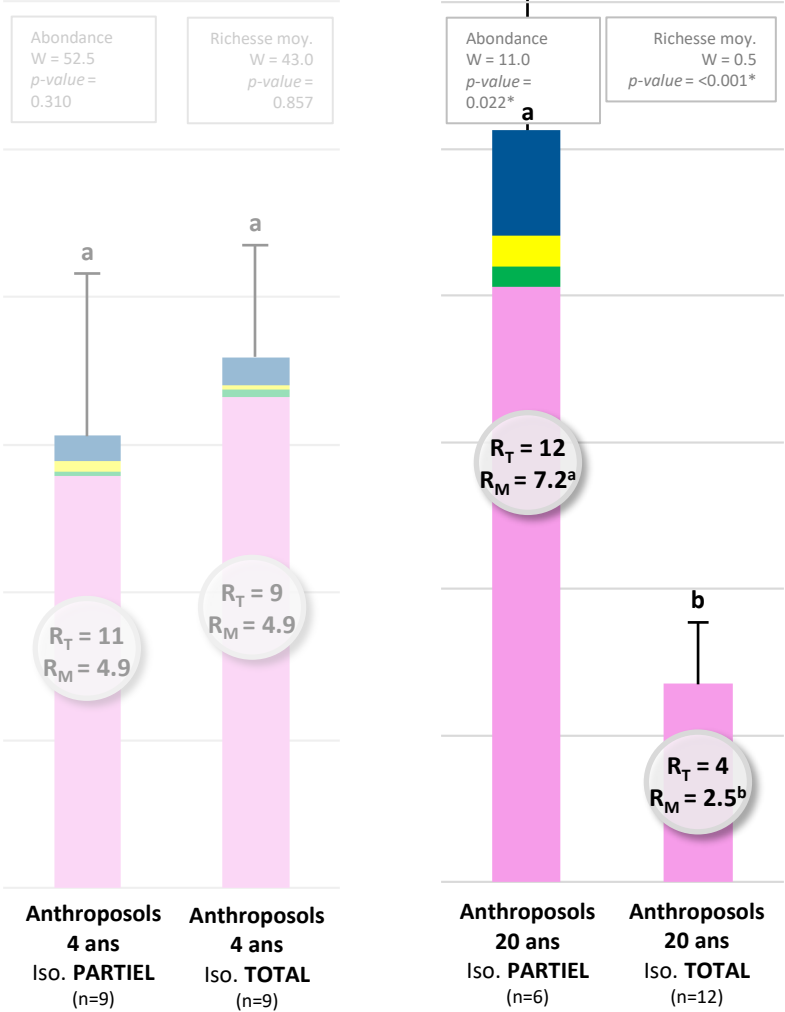
Bordure de 20 cm de haut



Bloc d'échantillonnage

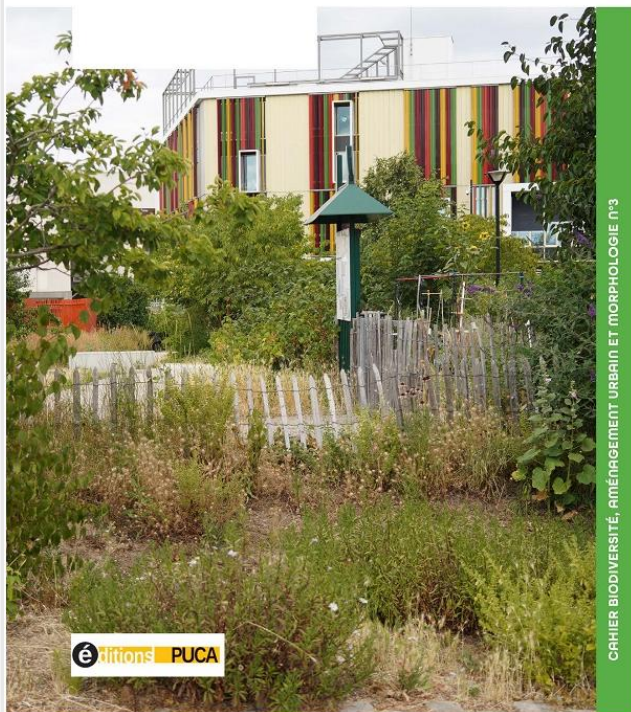
Ressources en ligne – Thèse « Trame Brune & Sols fertiles » (Maréchal, 2022)

■ Epigés ■ Epi-anéciques ■ Anéciques stricts ■ Endogés



JEANNE MARÉCHAL, XAVIER MARIÉ,
DANIEL CLUZEAU, ETIENNE LÉNACK,
MAYLIS DESROUSSEAUX

TRAM'BIOSOL



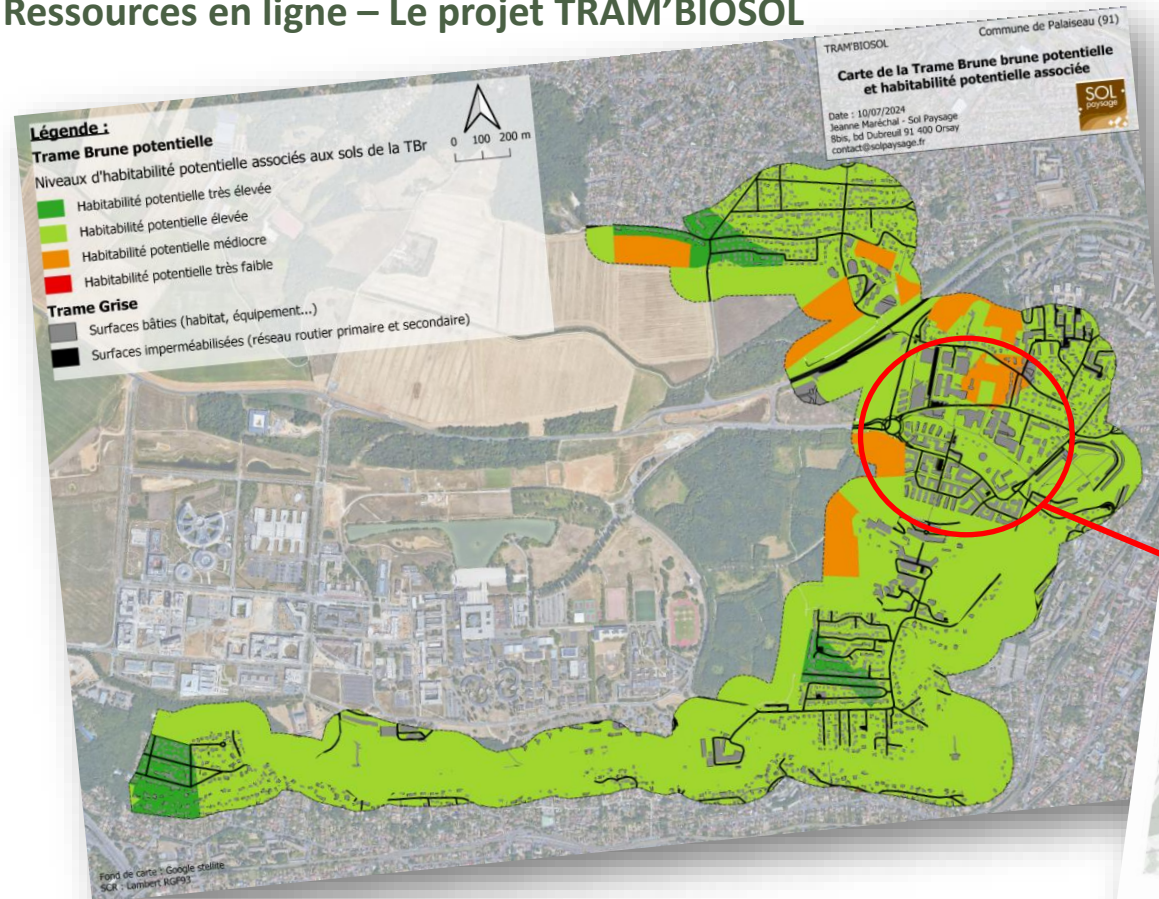
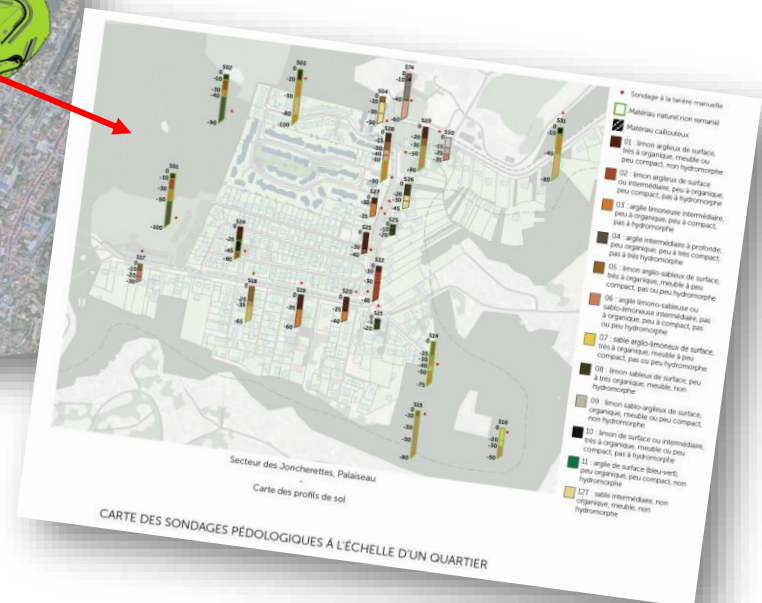
<https://www.urbanisme-puca.gouv.fr/cahier-tram-biosol-a2932.html?lang=fr>

TRAM'BIOSOL

Proposition d'un cadre méthodologique et application à l'échelle du quartier

- (1) Cadre conceptuel de la Trame Brune urbaine**
- (2) Démarche méthodologique de la caractérisation de la Trame Brune urbaine : approche terrain sur la commune de Palaiseau (91)**
- (3) Démarche méthodologique d'intégration de la Trame Brune dans les processus d'aménagement urbain**

Ressources en ligne – Le projet TRAM'BIOSOL

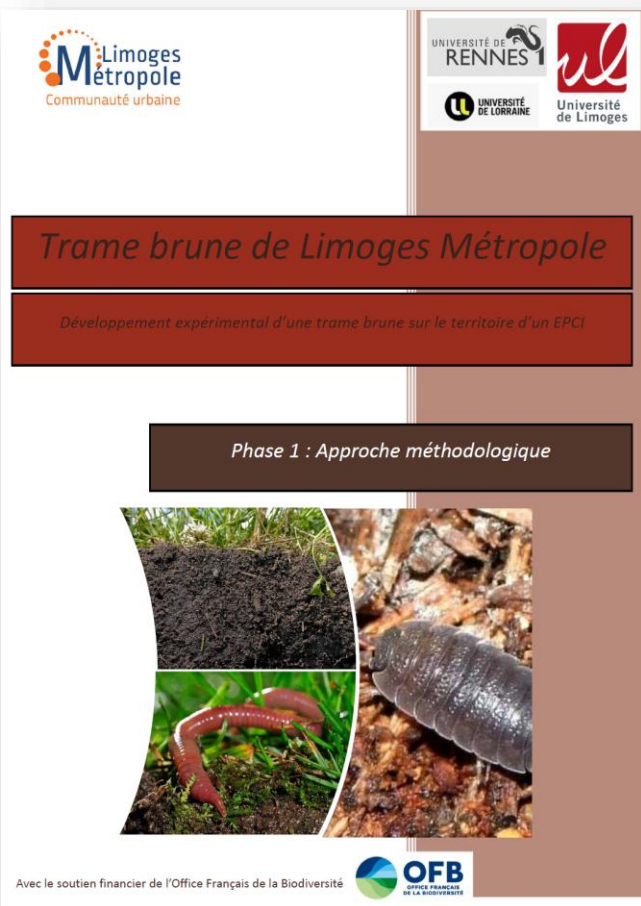


- **Pré-diagnostic urbanistique** pour comprendre la dynamique d'urbanisation
- **Diagnostic pédologique** à l'échelle du PLU/i ou par zones à enjeux
- **Projet d'Aménagement et de Développement Durable** (PADD) intégrant les enjeux sols
- **Zonage** et règlement du PLU :
 - ➔ Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP) thématiques ou sectorielles

A cela s'ajoutent des enjeux d'**appropriation** et de **formation**
des acteurs concernés par la planification

Les leviers juridiques mobilisables – *Echelle de l'aménagement*

- Intégration de diagnostics agropédologiques dans les **études préalables** (échelle parcellaire <1/5 000)
- Intégration d'un **cahier des charges pédologique** dans le contrat de concession d'aménagement
- Intégration des sols dans la phase de **conception** et de **réalisation** du projet (ingénierie pédologique)
- Assurer le suivi des sols par les **gestionnaires**



<https://www.trameverteetbleue.fr/documentation/references-bibliographiques/trame-brune-de-limoges-metropole-developpement>

TRAME BRUNE DE LIMOGES METROPOLE

Développement expérimental d'une Trame Brune à l'échelle d'un EPCI

- (1) Démarche SIG pour cartographier une TBr potentielle à l'échelle d'un EPCI
- (2) Démarche méthodologique de la caractérisation de la Trame Brune urbaine : étude de cas sur la commune de Palaiseau (91)
- (3) Démarche méthodologique d'intégration de la Trame Brune dans les processus d'aménagement urbain

