



RÉSEAU
PAYSAGE
69

RÉSEAU
PAYSAGE
AUVERGNE-RHÔNE-ALPES



Journée départementale du paysage 12 novembre 2019
Paysages fertiles : Les sols au cœur des enjeux d'aménagement du territoire
Xavier Marié, dirigeant de Sol Paysage

Quelles fertilités de sols pour les paysages urbains ?



LE SOL, LES SOLS ?



LES SOLS DE NATURE EN VILLE



Parc urbain



Pelouse de loisir

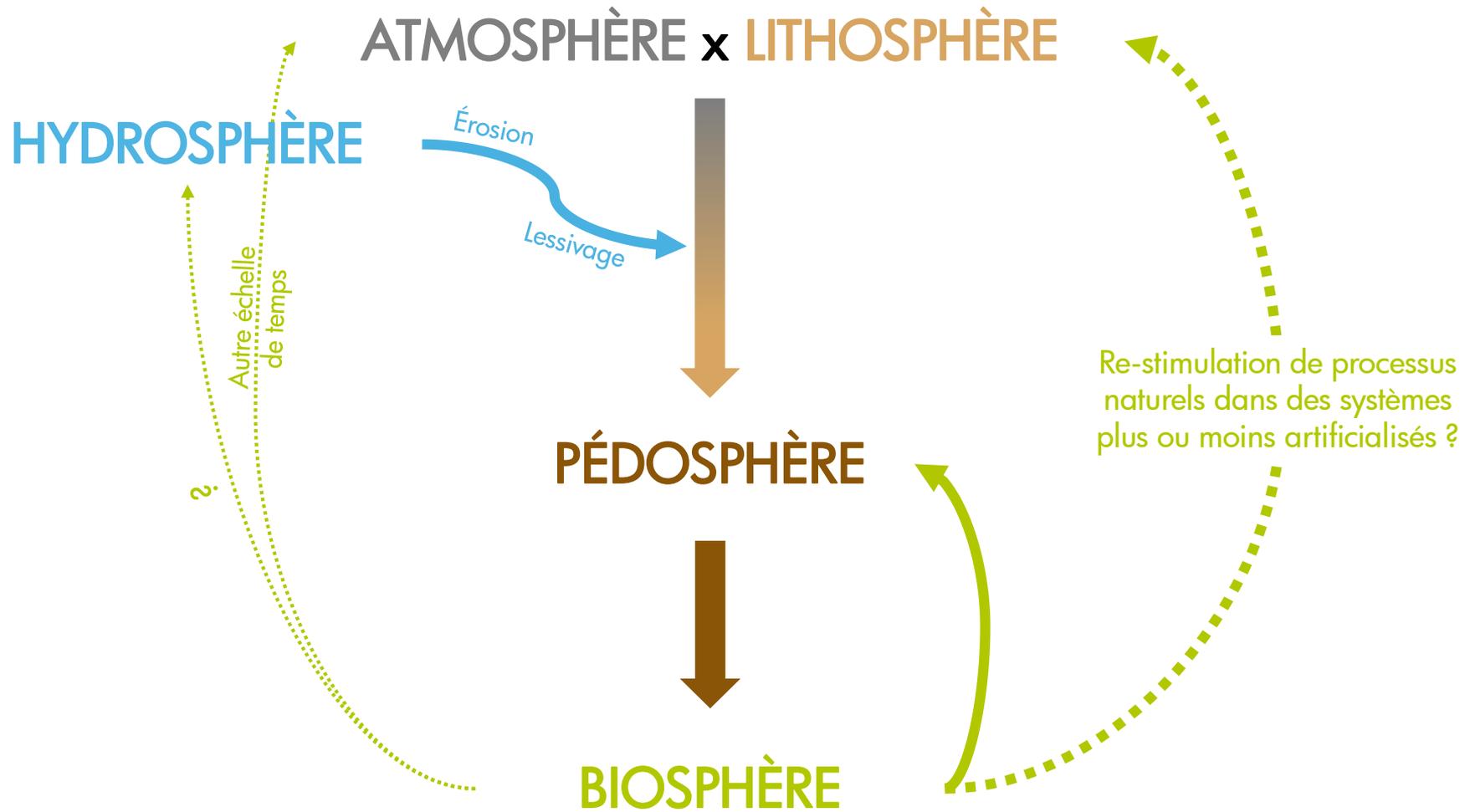


Alignement de voirie



**POURQUOI
(A)MÉNAGER LES SOLS FERTILES DE NATURE EN VILLE ?**

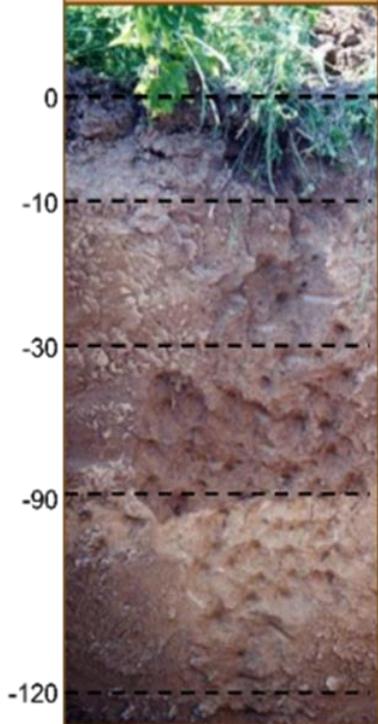
LE SOL, MOTEUR FONCTIONNEL DES ÉCOSYSTÈMES



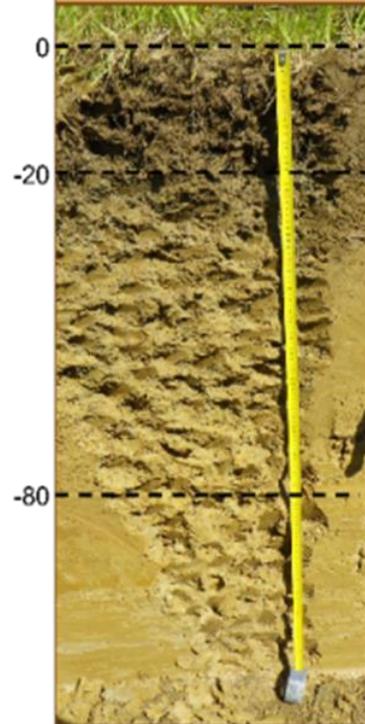
CONSÉQUENCES DE L'ARTIFICIALISATION DES SOLS



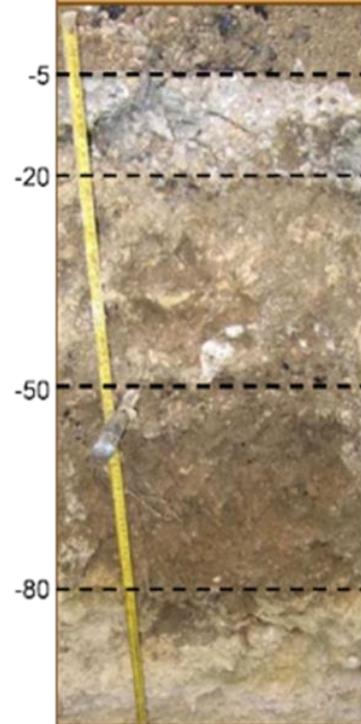
SOL NATUREL



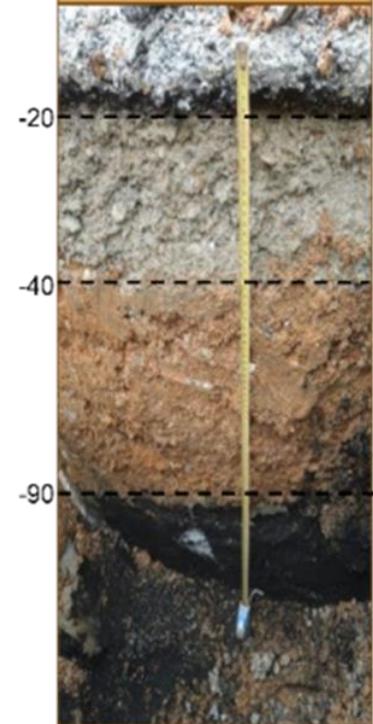
SOL AGRICOLE



SOL URBAIN REMANIÉ



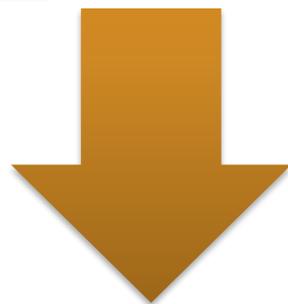
SOL URBAIN SCELLÉ



L'OBJECTIF « ZÉRO ARTIFICIALISATION NETTE »



Renaturer 5 500 ha de terres
artificialisées / an



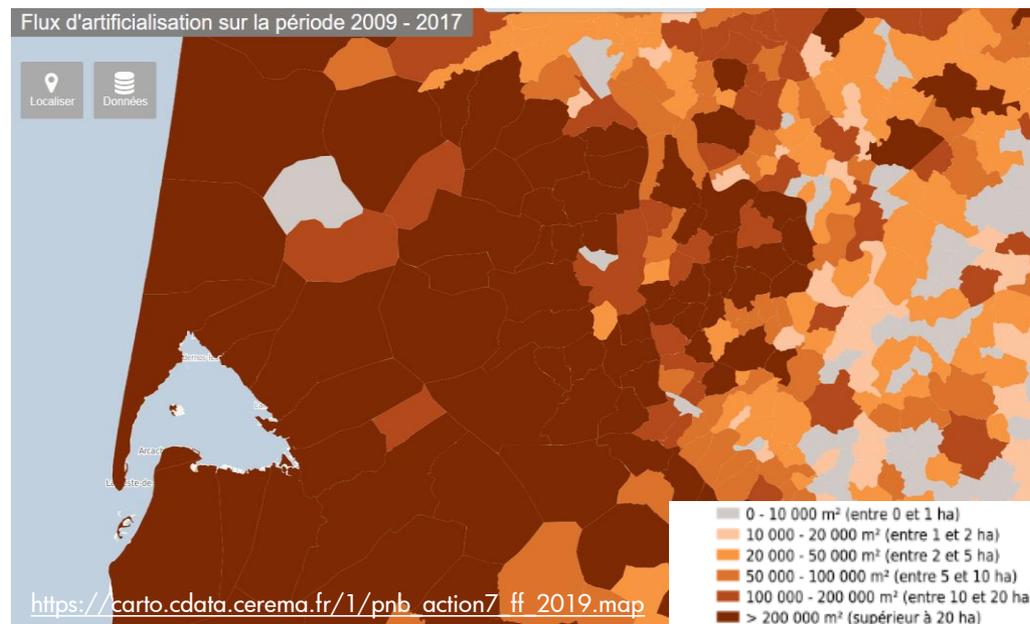
Réduire de 70%
l'artificialisation brute



FRANCE STRATÉGIE
ÉVALUER. ANTICIPER. DÉBATTRE. PROPOSER.

MESURER L'ARTIFICIALISATION, UNE QUESTION AMBIGÜE

Une source fiscale pour mesurer l'artificialisation : les fichiers fonciers



Or, des **sols** dans des emprises considérées comme **artificialisées** (*jardins, terrains d'agrément*) peuvent atteindre de bons niveaux de fonctionnalité

Intégrer une **valeur rapportée aux sols** dans les écosystèmes urbains

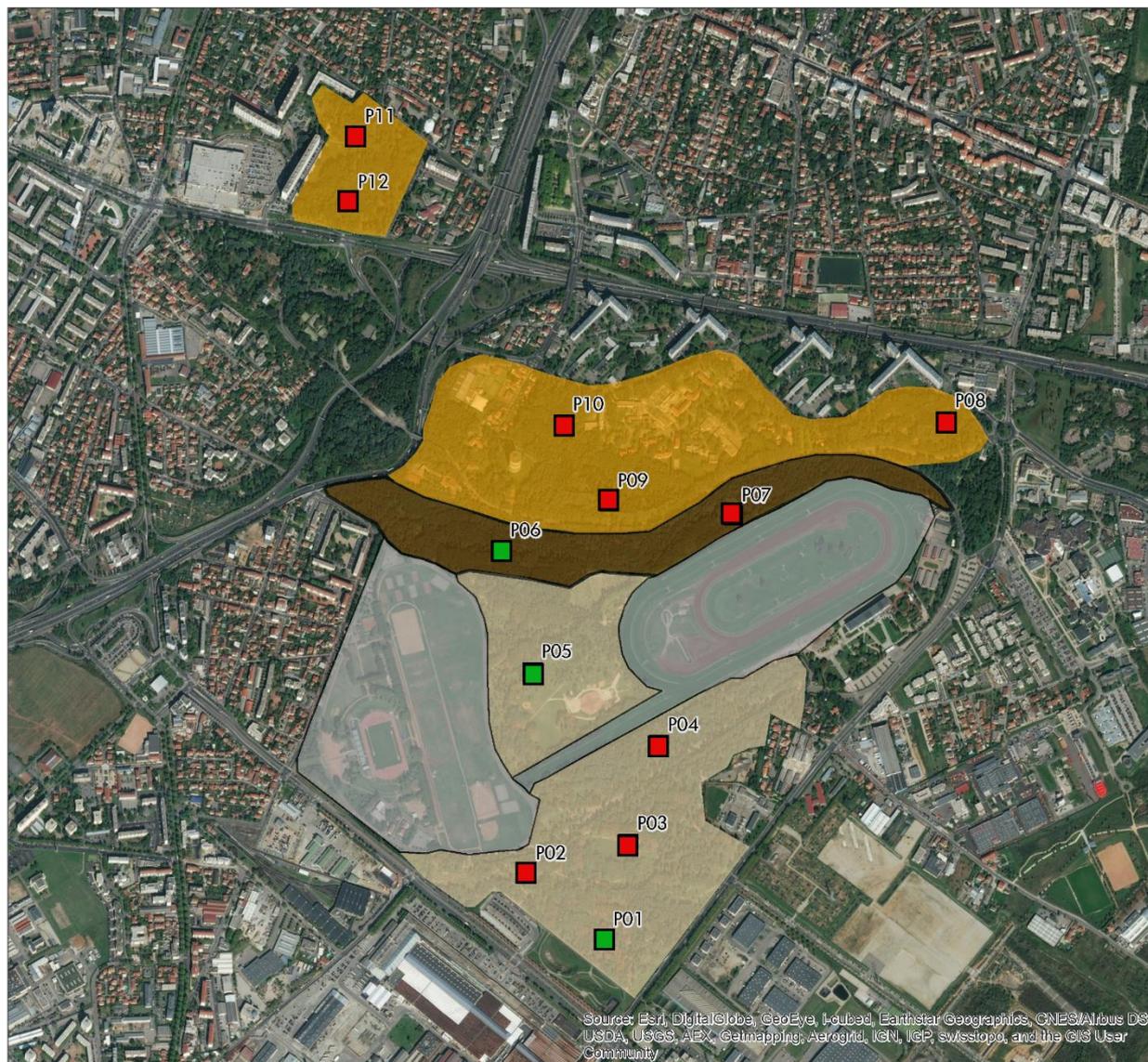
Intégrer la notion de **fonctionnalité des sols**



**COMMENT
(A)MÉNAGER LES SOLS FERTILES DE NATURE EN VILLE ?**

COMPRENDRE LES SOLS PAR L'OBSERVATION





Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Irbid, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

Légende

□ Profil

Formations glaciaires grossières

- Sols bruns limono-sableux, épais, faiblement organiques, compactés à faible profondeur
- Sols bruns limono-sableux de bas de pente, épais, non caillouteux, sur horizon limono-argileux compacté
- Sols bruns limono-sableux peu épais sur galets d'alluvions anciennes
- Terrains sportifs non investigués

Environnement

- Strate arborée saine à proximité
- Strate arborée dépérissante à proximité, zone d'abattage

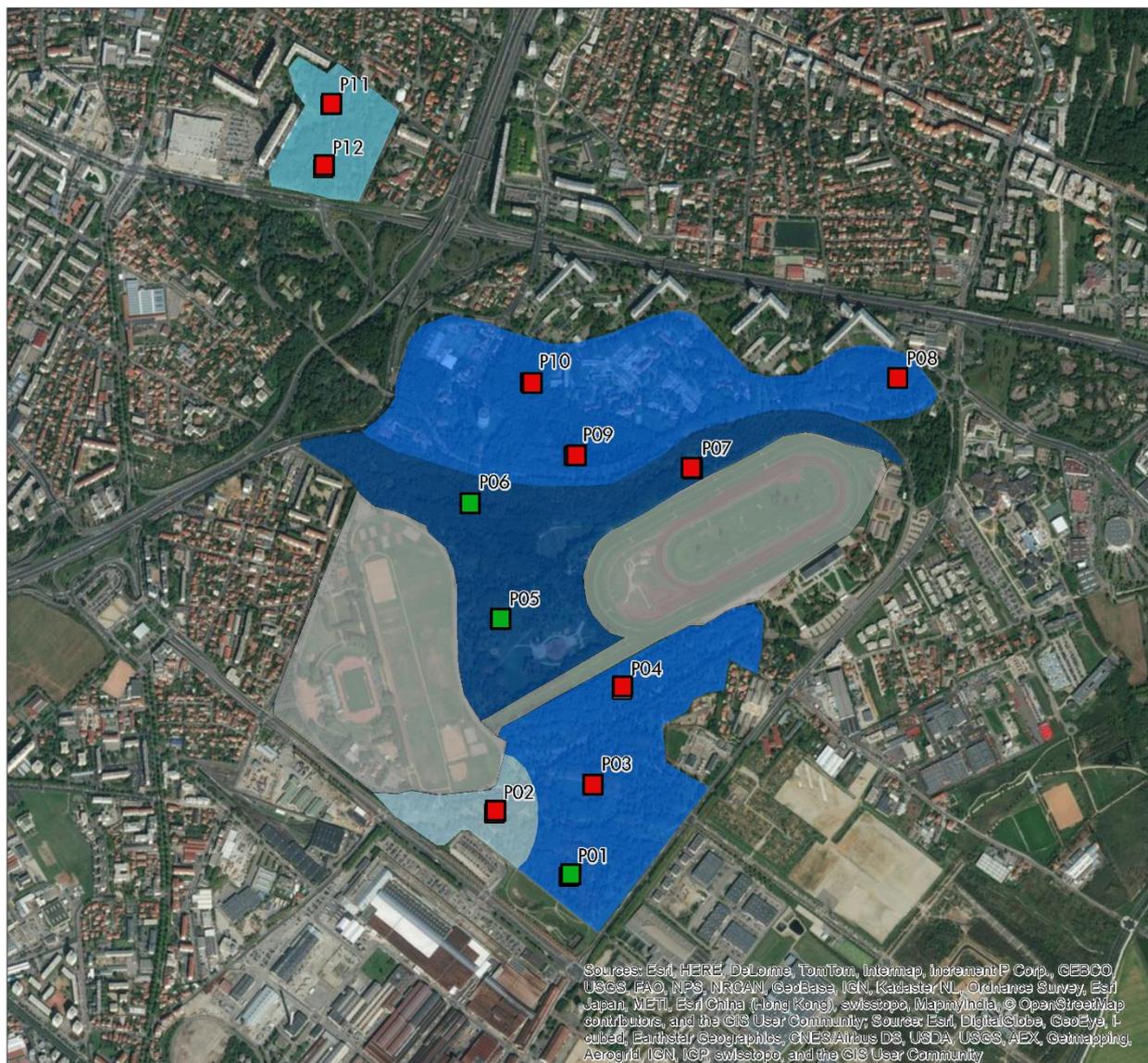
Réalisation : Sol Paysage 0 110 220 m
Fond : World Imagery

GRANDLYON Etude agropédologique

Carte des sols simplifiée Parc de Parilly

Echelle de tracé 1/13 194 21/12/18 V1.0

Sol Paysage
8bis, bd Dubreuil
91 400 Orsay
contact@solpaysage.fr
T : 01 60 10 77 00



Légende

□ Profil

■ Terrains sportifs non investigués

RU moyen sur 1,10m de profondeur

10-20 mm d'eau

20-30 mm d'eau

30-40 mm d'eau

40-55 mm d'eau

Environnement

■ Strate arborée saine à proximité

■ Strate arborée déperissante à proximité, zone d'abattage

Réalisation : Sol Paysage 0 120 240 m
Fond : World Imagery

GRANDLYON Etude agropédologique

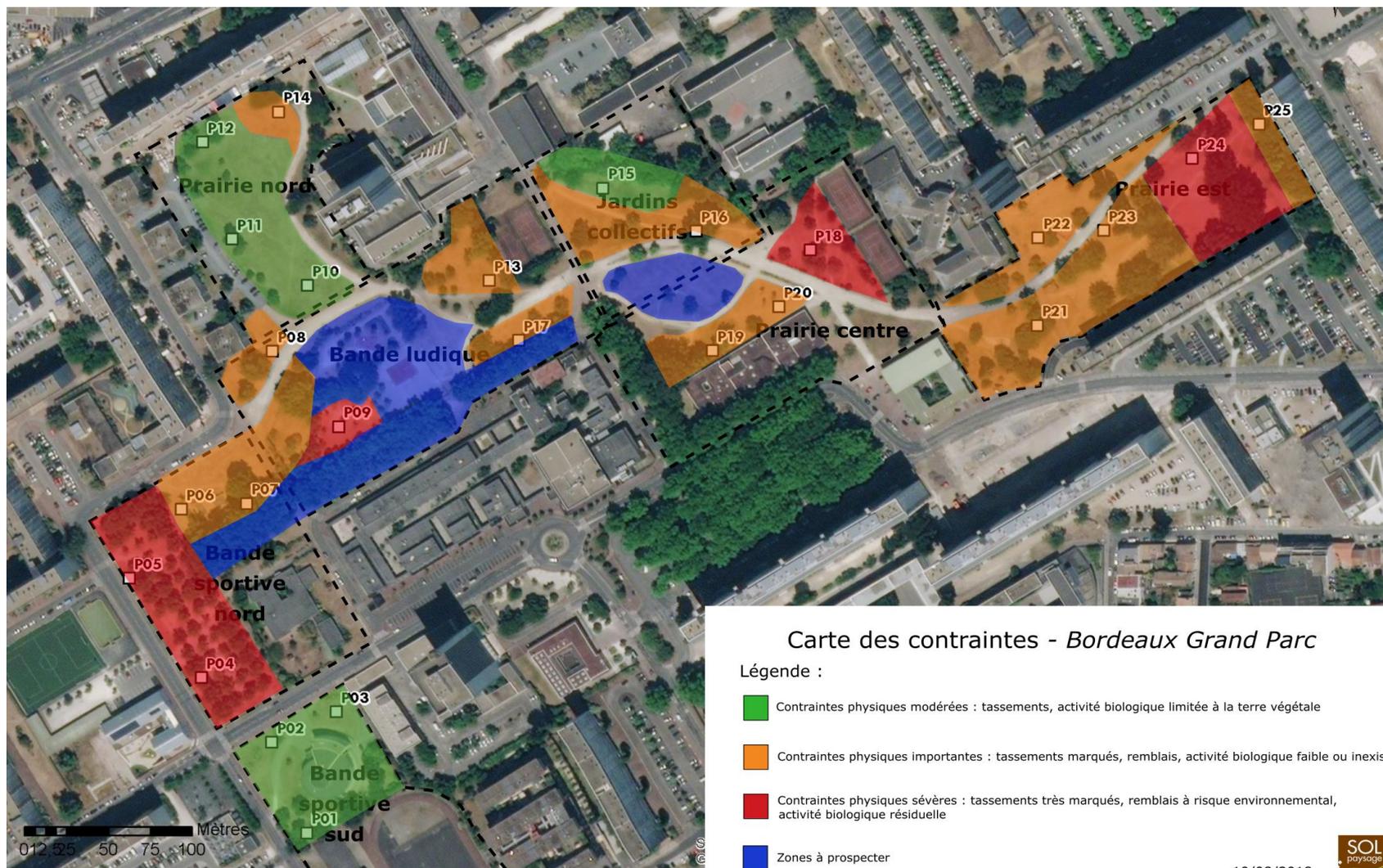
Carte des Réservoirs Utiles (RU) des sols simplifiée Parc de Parilly

Echelle de tracé 1/13 761 12/02/19 V1.0



Sol Paysage
8bis, bd Dubreuil
91 400 Orsay
contact@solpaysage.fr
T : 01 60 10 77 00

COMPRENDRE LES SOLS PAR L'OBSERVATION



SOLUTION 1 : RÉEMPLOYER LES RESSOURCES PÉRIURBAINES POUR LES AMÉNAGEMENTS URBAINS



SOLUTION 1 : RÉEMPLOYER LES RESSOURCES PÉRIURBAINES POUR LES AMÉNAGEMENTS URBAINS

- ❑ Equilibrer les ressources et les besoins à l'échelle du territoire
- ❑ Créer des surfaces de tri et de stockage pour le partage des ressources identifiées



L'exemple du
Grand Lyon

CASERNE BLANDAN



Requalification
de friche urbaine
Déficit en terres fertiles



GRAND STADE



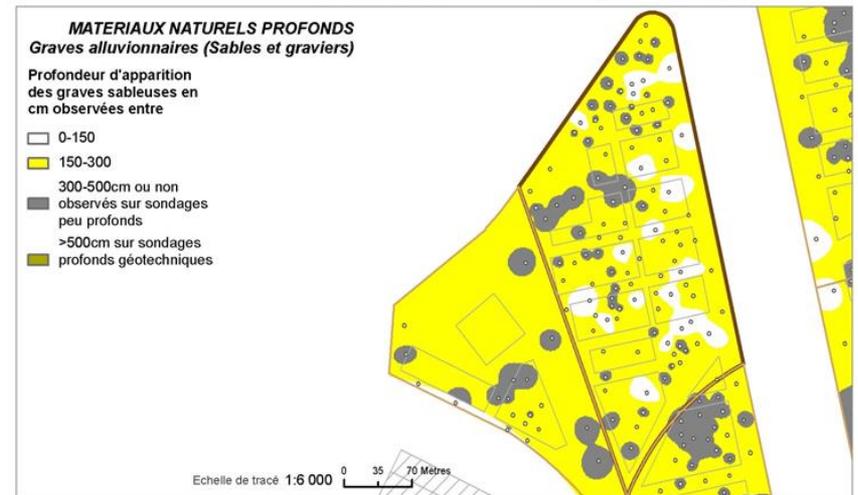
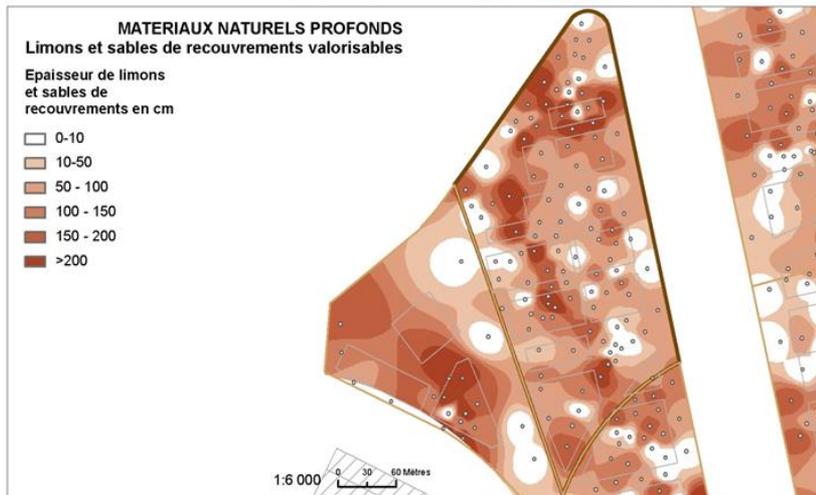
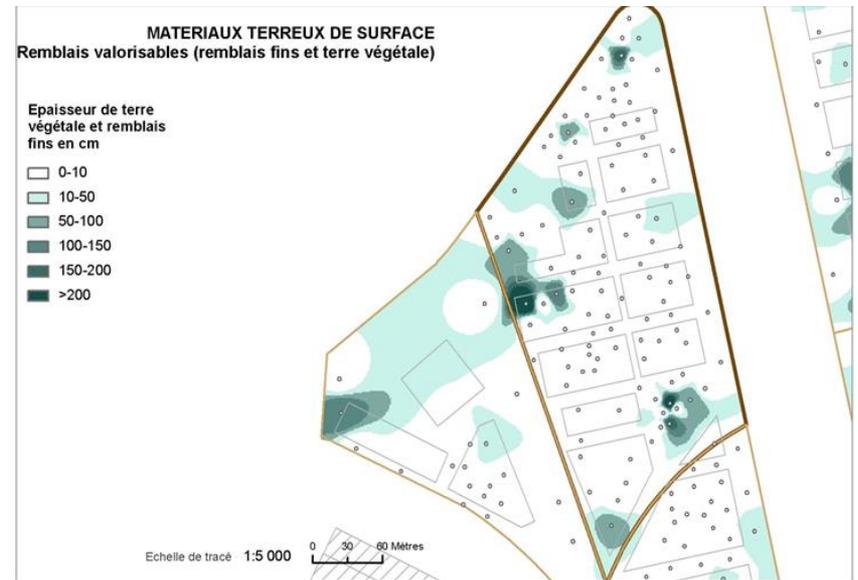
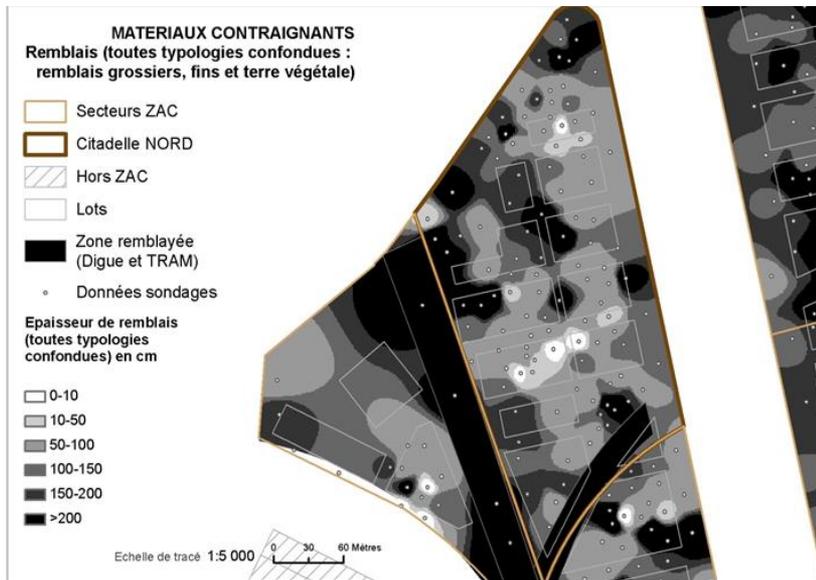
Extension urbaine
Excédent de terres
fertiles



Objectifs du projet

- Aucune production de déchets sur place
- Aucun achat de terre végétale
- Solution : utilisation de matériaux profonds

SOLUTION 2 : RÉEMPLOYER LES RESSOURCES DE L'EMPRISE DE L'AMÉNAGEMENT



Epaisseurs moyennes des remblais (contraignants et matériaux terreux de surface valorisables) et des recouvrements naturels
 Profondeur d'apparition des graves alluvionnaires
 Secteur : CITADELLE NORD EST

Méthode d'interpolation : IDW

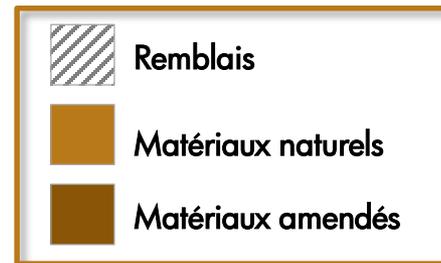
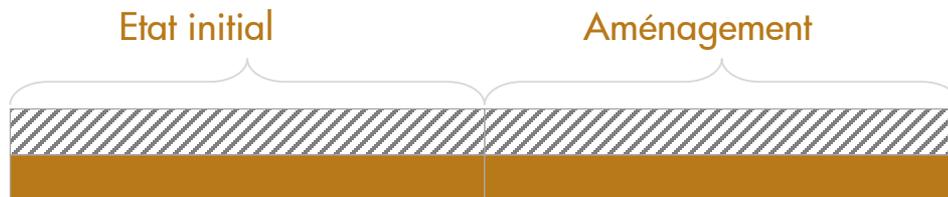


SOL paysage
 10/2017, v1.0
 Réalisation : Sol Paysage
 Fond : World Imagery

Etudes de diagnostic
 ZAC DEUX RIVES,
 Strasbourg

Deux Rives
 Strasbourg

SOLUTION 2 : RÉEMPLOYER LES RESSOURCES DE L'EMPRISE DE L'AMÉNAGEMENT

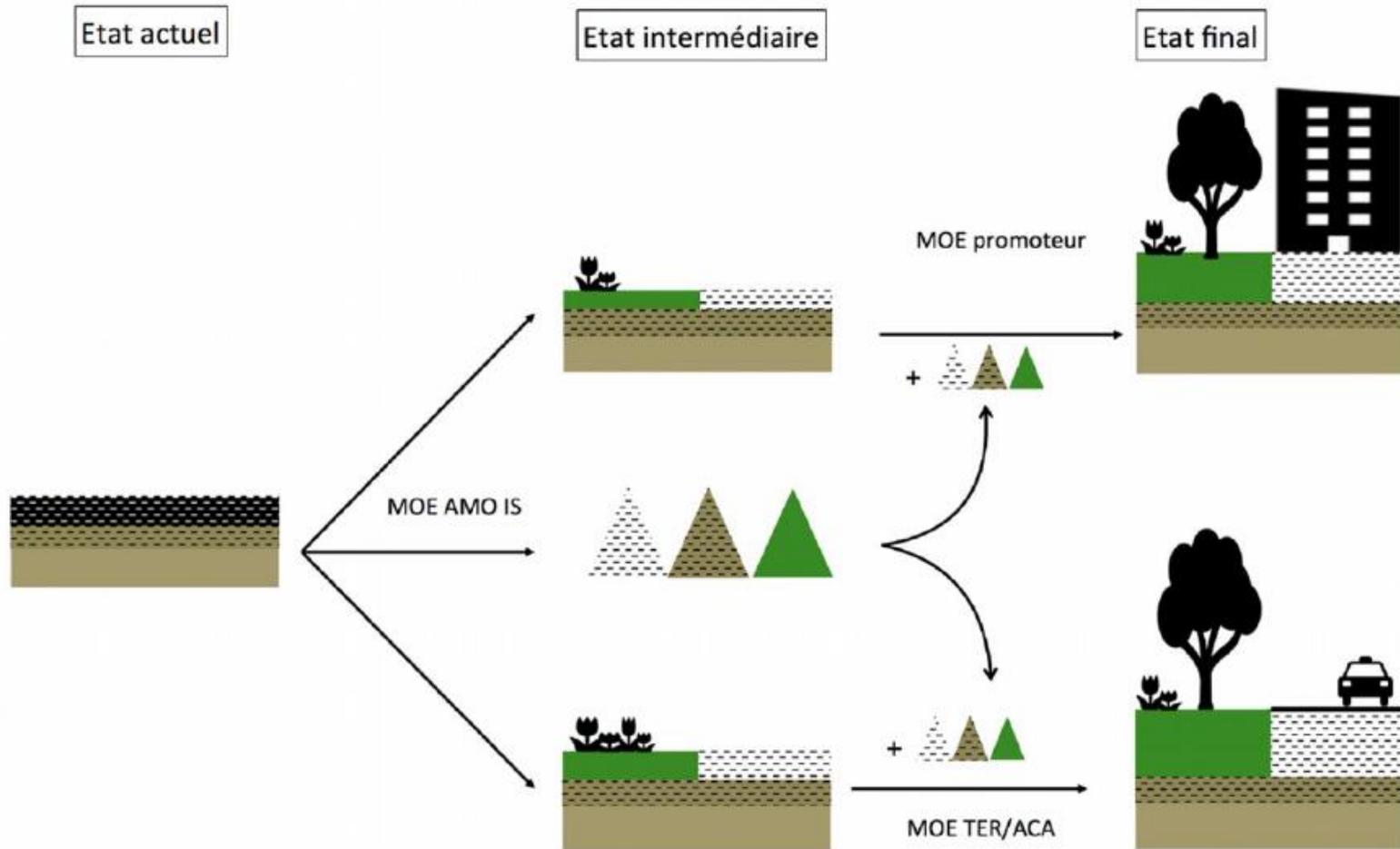


1 Substitution

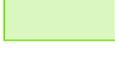


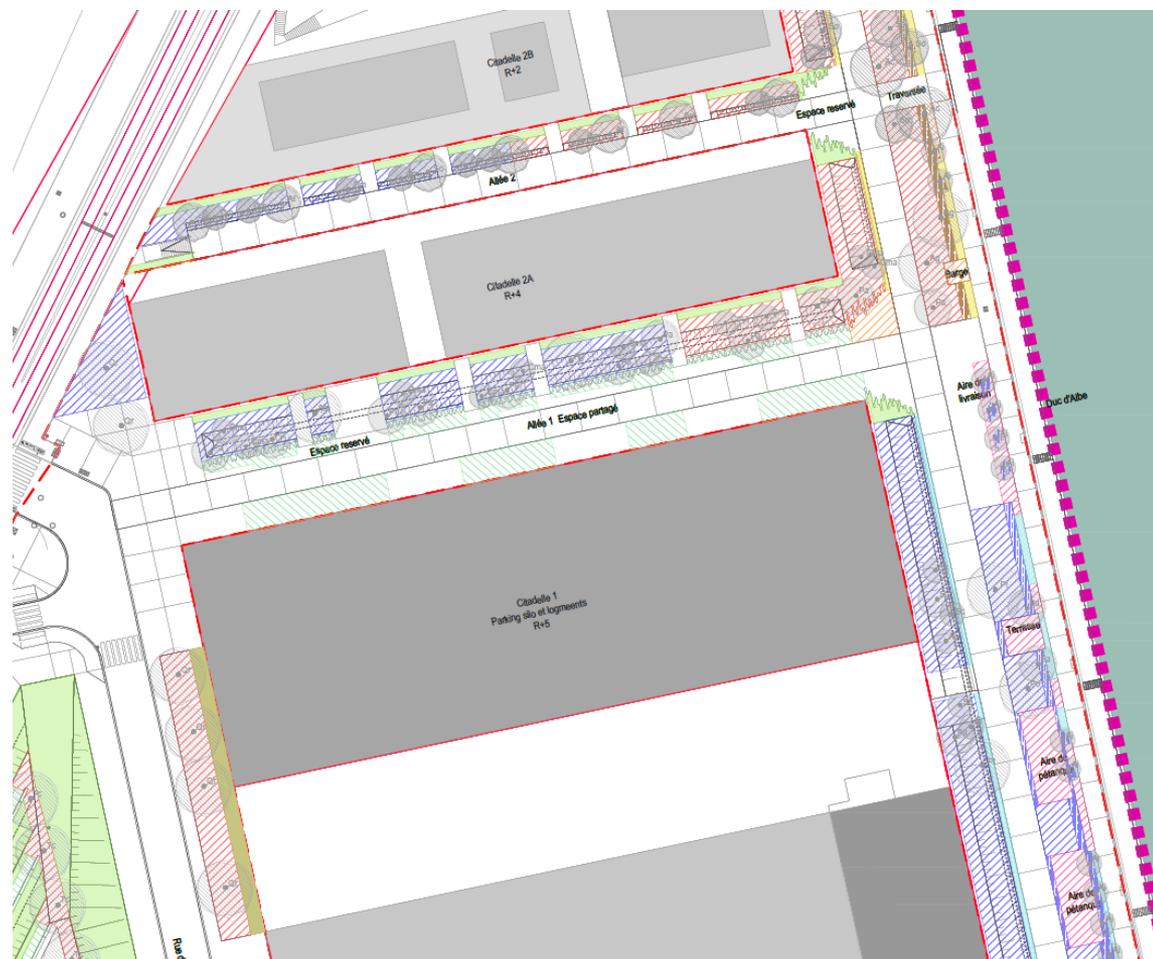
2 Amendement organique

SOLUTION 2 : RÉEMPLOYER LES RESSOURCES DE L'EMPRISE DE L'AMÉNAGEMENT



SOLUTION 2 : RÉEMPLOYER LES RESSOURCES DE L'EMPRISE DE L'AMÉNAGEMENT

-  Sols fertiles type 1 : Sol fertile profond sur sol naturel
-  Sols fertiles type 2 : Sol fertile profond sur sol artificiel
-  Sols fertiles type 3 : Sol fertile portant profond sur sol naturel
-  Sols fertiles type 4 : Sol fertile portant profond sur sol artificiel
-  Sols fertiles type 5 : Sol fertile portant profond en pied d'arbres sur sol naturel
-  Sols fertiles type 6 : Sol fertile portant profond en pied d'arbres sur sol artificiel
-  Sols fertiles type 7 : Sol fertile profond portant associé aux surfaces de pavés joint gazon sur sol naturel
-  Sols fertiles type 8 : Sol fertile profond portant associé aux surfaces de pavés joint gazon sur sol artificiel
-  Sols fertiles type 09 : Sol fertile intermédiaire pour plantations arbustives
-  Sols fertiles type 10 : Sol fertile superficiel pour surface ensemencée
-  Sols fertiles type 11 : Sol fertile portant superficiel pour pavés joints engazonnés





□ Pourquoi (a)ménager les sols fertiles de nature en ville ?

- Préserver ou restaurer la biodiversité et la **fonctionnalité des sols** de nature en ville
- Répondre aux enjeux de l'objectif « **Zéro Artificialisation Nette** »



□ Comment (a)ménager les sols fertiles de nature en ville ?

- **Comprendre** les sols de nature en ville par leur observation
- **Valoriser** l'utilisation des ressources à l'échelle du territoire

□ Thèses CIFRE



→ Yannick Poyat, « La cartographie des services écosystémiques rendus par les sols : un nouvel outil pour des projets d'urbanisme durable », 2018

→ Jeanne Maréchal, « Contributions des communautés lombriciennes aux fonctions des Anthrosoles reconstitués », 2021



□ Appel à projet ADEME

→ SOLFECI, « Production de sols fertiles dans un site en rénovation urbaine, par transformation de terres excavées excédentaires venant d'un autre site d'aménagement »

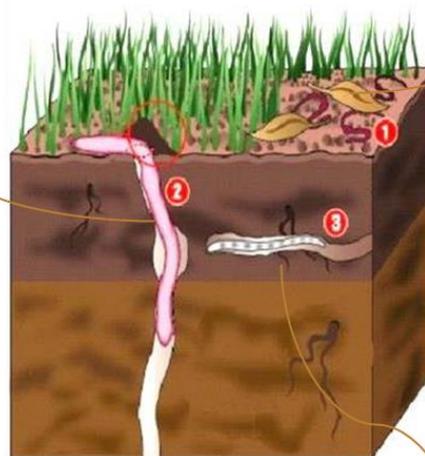
LES GROUPES FONCTIONNELS LOMBRICIENS

ANÉCIQUES



Taille : grande (10 - 110 cm)
Couleur : rouge, gris clair, brun
(avec un gradient de la tête à la queue)

- Vivent dans l'ensemble du sol
- Creusent des galeries permanentes verticales
- Rejetent des déjections à la surface du sol



EPIGÉS



Taille : petite (1 - 5 cm)
Couleur : rouge sombre

- Vivent en surface dans les amas organiques (compost, fumier, ...)
- Creusent peu ou pas de galeries

Taille : moyenne à grande (1 - 20 cm)
Couleur : faiblement pigmenté (rose à gris - clair)

- Vivent dans le sol et remontent rarement à la surface
- Creusent des galeries temporaires horizontales

ENDO GÉS



D'après les travaux de M. Bouché, 1972

LES LOMBRICIENS, UN OUTIL POUR ÉTUDIER LES SOLS URBAINS

- 1^{ère} biomasse animale terrestre
- Ingénieurs des écosystèmes (modifications des abondances ou structures des communautés lombriciennes peuvent modifier les propriétés du sol)
- Sensibles aux modifications de leur environnement (rendent compte de l'état et des usages de l'écosystème sol)
- Facilité d'observation et de prélèvement
- Protocoles standardisés facilement appropriables (OPVT)

Ce sont des bioindicateurs de la qualité des sols ⁽¹⁾



Photo : D. Piron

(1) Cluzeau D., Guernion M., Chaussod R., Martin-Laurent F., Villenave C., Cortet J., Ruiz-Camacho N., Pernin C., Mateille T., Philippot L., Bellido A., Rougé L., Arrouays D., Bispo A., Pérès G. (2012). Integration of biodiversity in soil quality monitoring: Baselines for microbial and soil fauna parameters for different land-use types. *European Journal of Soil Biology*, 49, Pages 63-72.

RECONSTITUER DES SOLS FERTILES



Sol agricole, naturel ou semi-naturel



1. Décapage



2. Stockage en andain

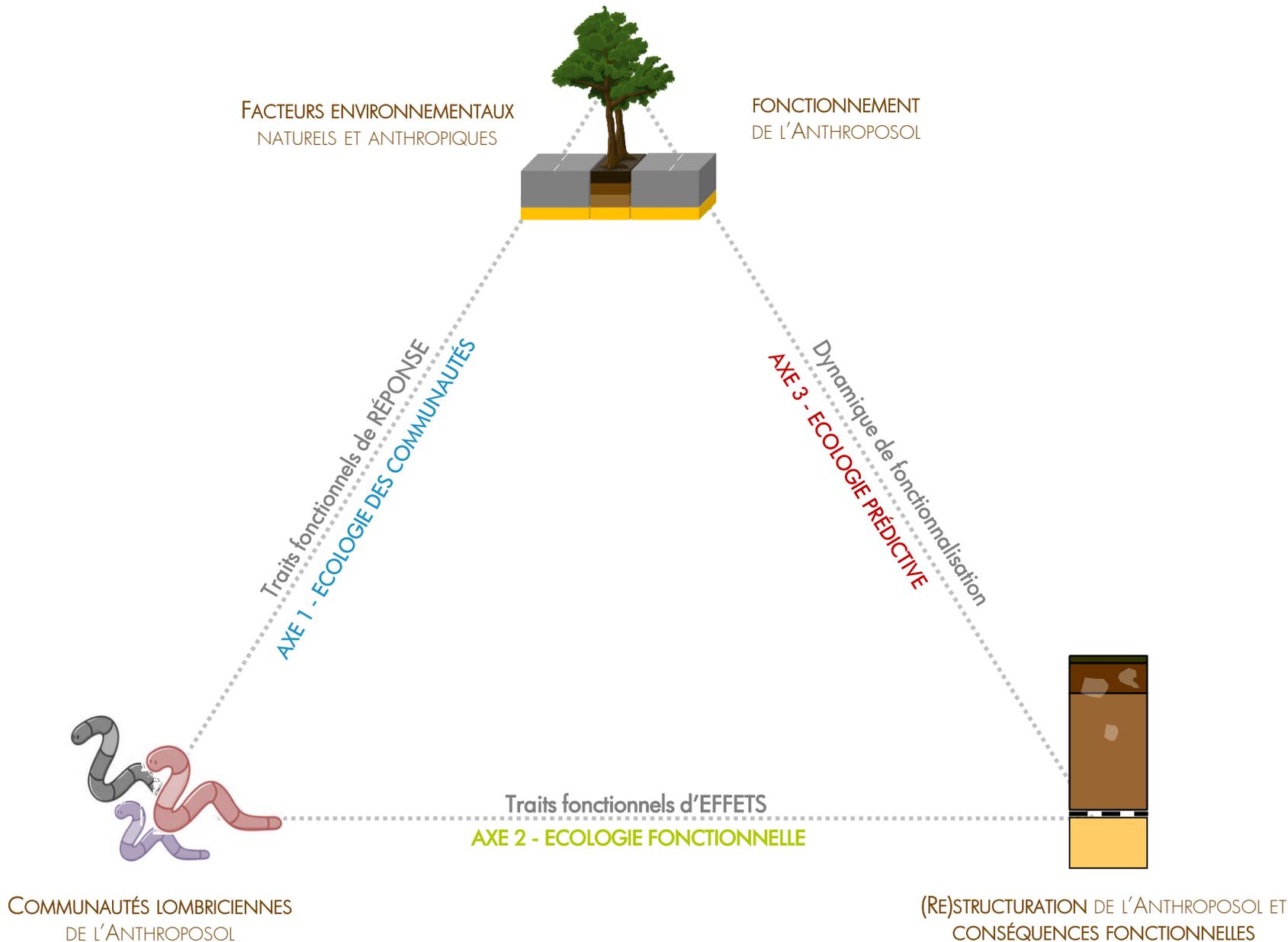


3. Transport



4. Mise en place





DES SITES D'ÉTUDES CONTRAINTS



- ❑ Des matériaux pédologiques décapés, stockés, transportés puis remis en place
- ❑ De fortes discontinuités de la trame brune

DISCONTINUITÉ DE LA TRAME BRUNE ET ABONDANCE LOMBRICIENNE

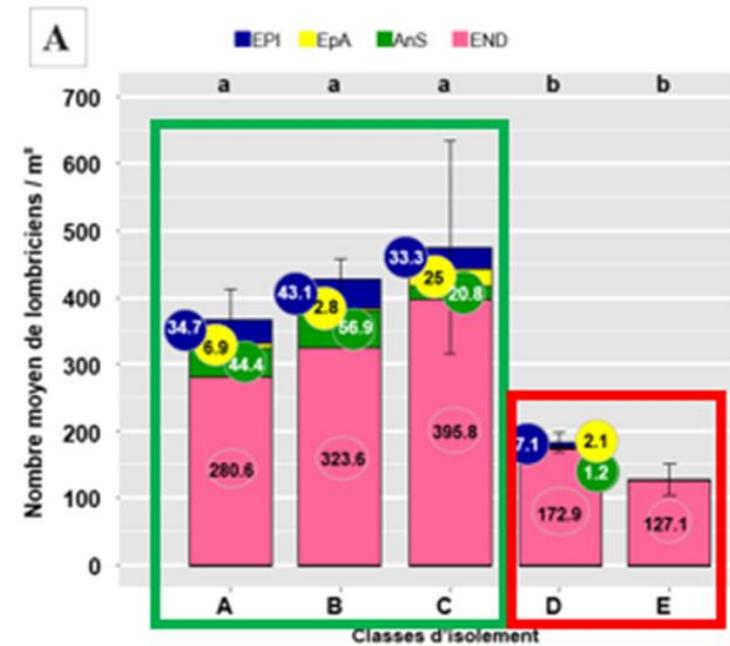
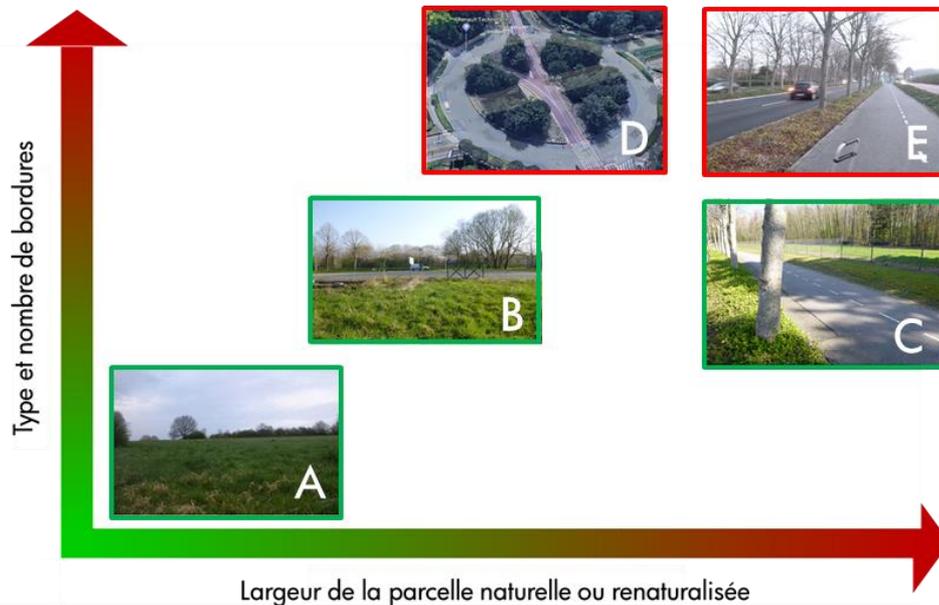


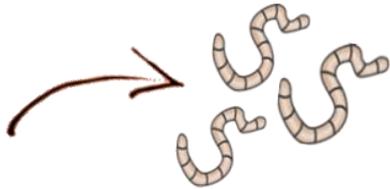
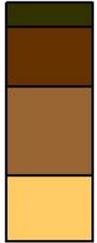
Figure A : Abondance en fonction des classes d'isolement

- ❑ Evaluer l'impact des discontinuités horizontales et verticales sur les communautés lombriciennes
- ❑ Adapter les itinéraires techniques pour favoriser le déploiement des vers de terre

DIAGNOSTIQUER LA FONCTIONNALITÉ DES SOLS PAR L'ÉTUDE DE LA BIOTURBATION



- A. Creusement de la fosse.
- B. Préparation et description de l'ensemble du profil
- C. Repérage des faciès avec des épingles.
- D. Réalisation d'une cartographie schématique.
- E. Positionnement de la grille.
- F. Photographie détaillée (16 images/grille).
- G. Photo-interprétation et création d'une matrice.
- H. Coloration et interprétation de la matrice.



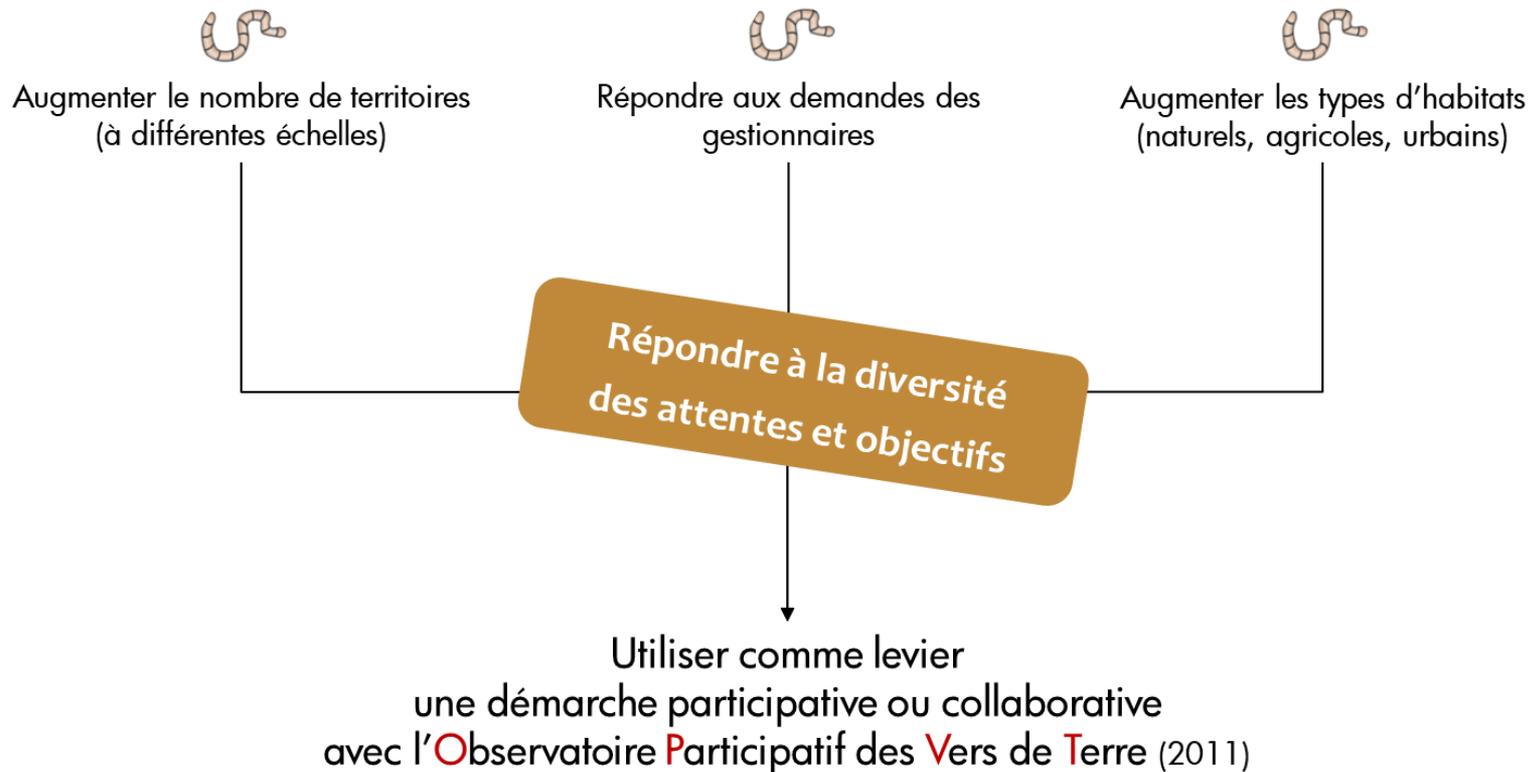
Prédiction de l'assemblage des communautés lombriciennes en fonction des conditions du milieu (usage, gestion...)



Photo: D.Piron

Prédiction du niveau de contribution aux fonctions de structuration du sol selon la composition des communautés

COMMENT DÉVELOPPER LE RÉFÉRENTIEL NATIONAL – COLLABORATION AVEC L'OPVT



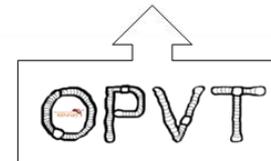
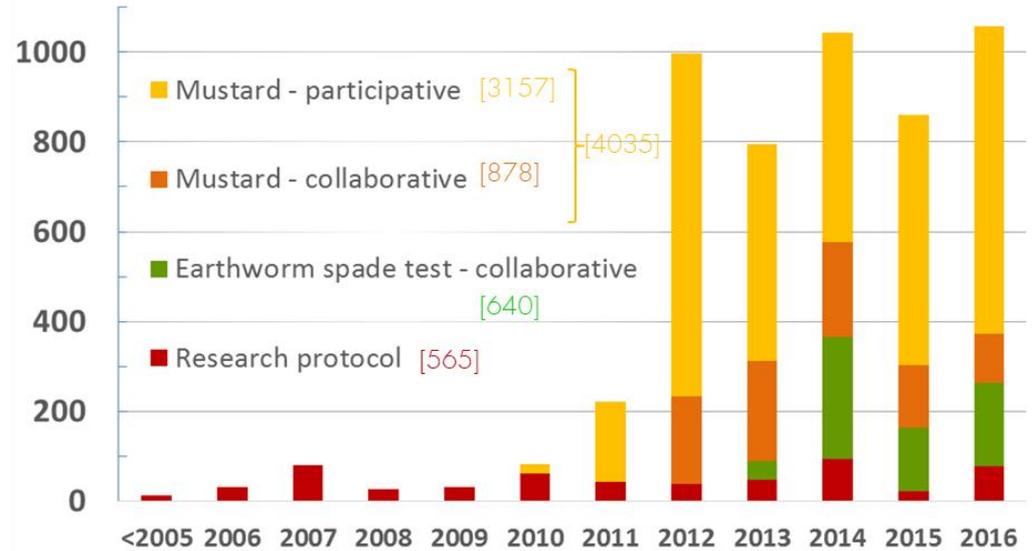
https://ecobiosoil.univ-rennes1.fr/OPVT_accueil.php

COMMENT DÉVELOPPER LE RÉFÉRENTIEL NATIONAL – COLLABORATION AVEC L'OPVT

Program number: n > 13
 Network number: n > 80



Earthworm observations



~ 3000 participative observations
 ~ 1500 collaborative observations
 in 6 years

LE PROGRAMME ECLAS (EARTHWORM COMMUNITIES, LANDSCAPE & ANTHROPIC SOILS)

LES 3 ÉTAPES DU PROGRAMME



- 1
- Contribuer à un référentiel de données biologiques et pédologiques des ANTHROPOSOLS* par 4 campagnes de terrain



- 2
- Évaluer les contributions des vers de terre sur la qualité des aménagements paysagers (*régulation eau, support d'espaces verts...*)



- 3
- Adapter les itinéraires techniques pour favoriser les lombriciens et les fonctionnalités des ANTHROPOSOLS





RÉSEAU
69
PAYSAGE

RÉSEAU
PAYSAGE
AUVERGNE-RHÔNE-ALPES



Journée départementale du paysage 12 novembre 2019
Paysages fertiles : Les sols au cœur des enjeux d'aménagement du territoire
Xavier Marié, dirigeant de Sol Paysage

Merci de votre attention

