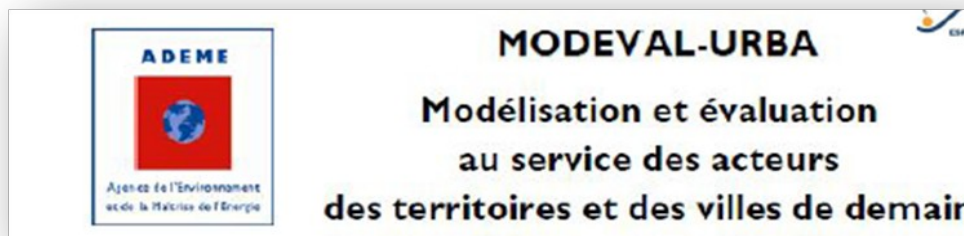




# MUSE

## Intégrer la multifonctionnalité des sols dans les documents d'urbanisme

Ph. Branchu, F.Marseille, C. Keller, C. Le Guern,  
B. Béchet, J. Moulin, B. Laroche



# Contexte



Crédit photo :  
DRIEA Gobry Terra  
DRIEA Gauthier Terra  
Urba Lyon

Depuis 2015 : artificialisation des sols à la hausse

50 000 à 60 000 hectares par an (données Safer)

→ Un département tous les 6 ans

Imperméabilisation : 45 000 ha/an

Les outils réglementaires, SCoT, PLUi, PLU intègrent des enjeux de consommation d'espace mais pas de **qualité des sols**,

Des données « sols » disponibles mais besoin de méthodologie adaptée à la planification,

**Des attentes fortes des collectivités en matière d'outils, de méthodologie... Une démarche engagée par le MTES (PNB, ZAN) , ...**

Publiée le 22 août 2021, la loi Climat et résilience a fixé l'objectif du zéro artificialisation nette (ZAN) en 2050, avec une cible intermédiaire de réduction de moitié du rythme de consommation d'espaces d'ici à 2031.



Urbanisation



Infrastructures



Stades, piscines,  
grands équipements



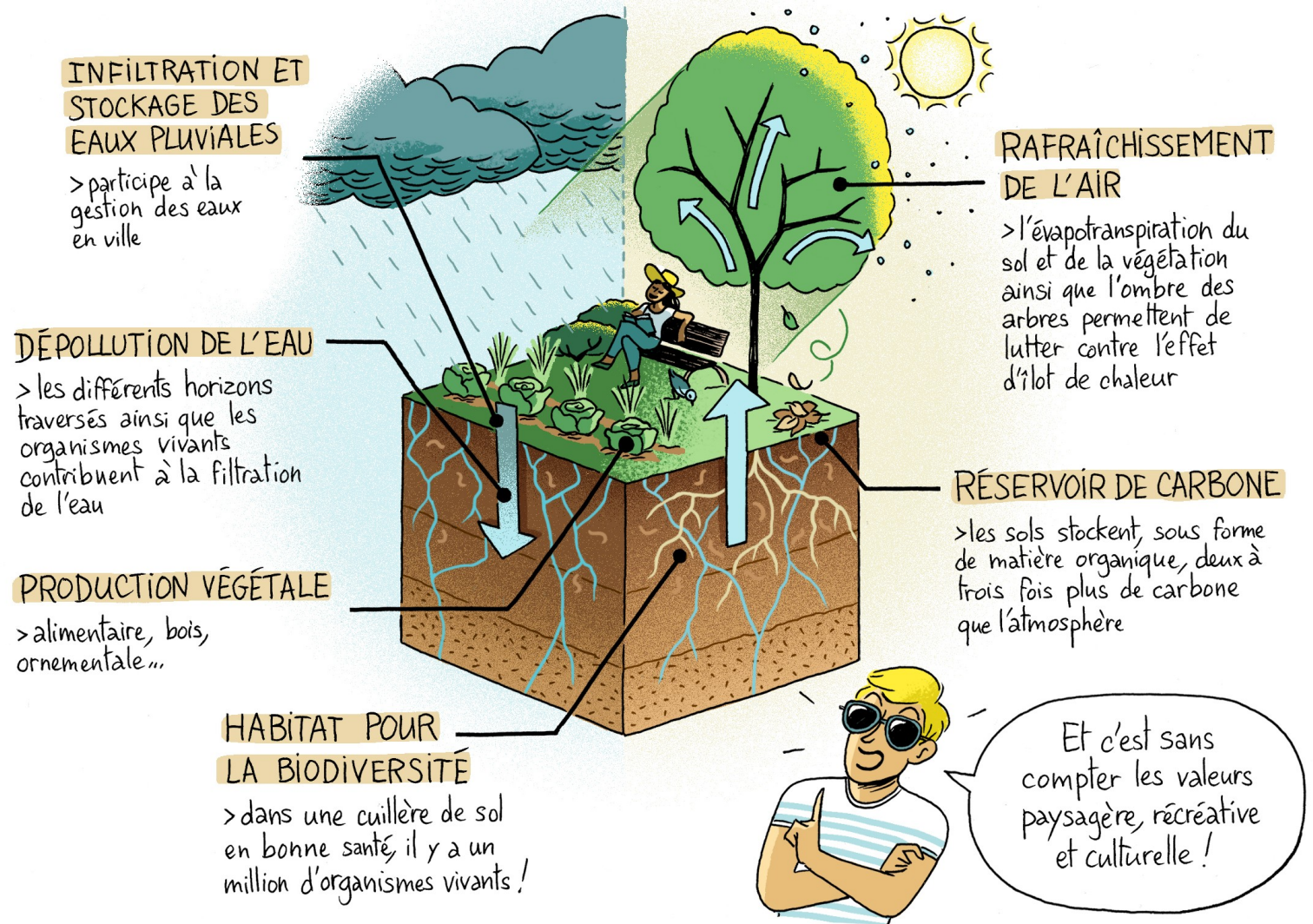
Zones commerciales/  
d'activités

# Le sol – Les fonctions – Les services rendus

Les sols via les fonctions qu'ils exercent participent avec les autres éléments de l'écosystème à rendre des services

Les sols sont indispensables au développement et au bien-être des populations humaines

MAIS Une ressource fragile non renouvelable !!



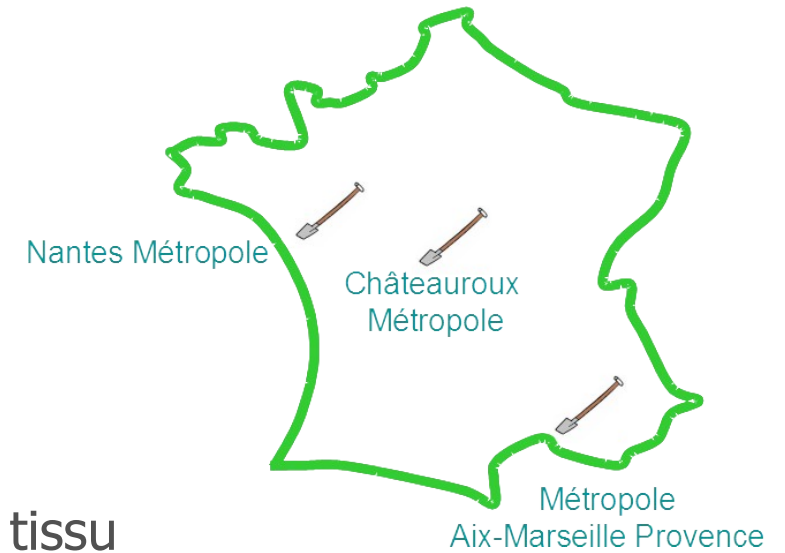
# Objectifs du projet MUSE

Elaboration et partage avec les collectivités des méthodes et/ou d'outils pour prendre en compte la qualité des sols et leur multifonctionnalité

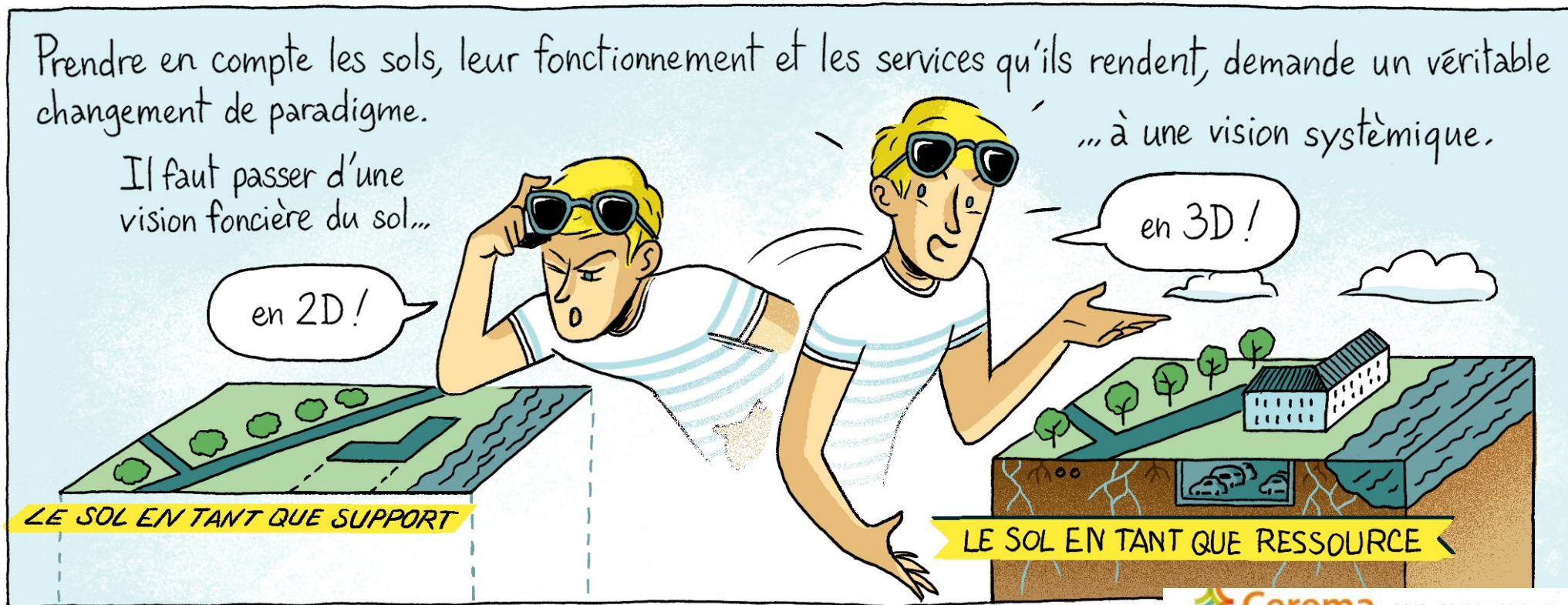
Tester ces outils / méthodologies avec 3 collectivités pilotes

Périmètre :

- Milieux, urbain, périurbain et rural
- Sols agricoles, naturels mais également sols **non couverts** dans le tissu urbain
- Échelle de travail sélectionnée : **le PLUi**



# UN CHANGEMENT DE PARADIGME NÉCESSAIRE

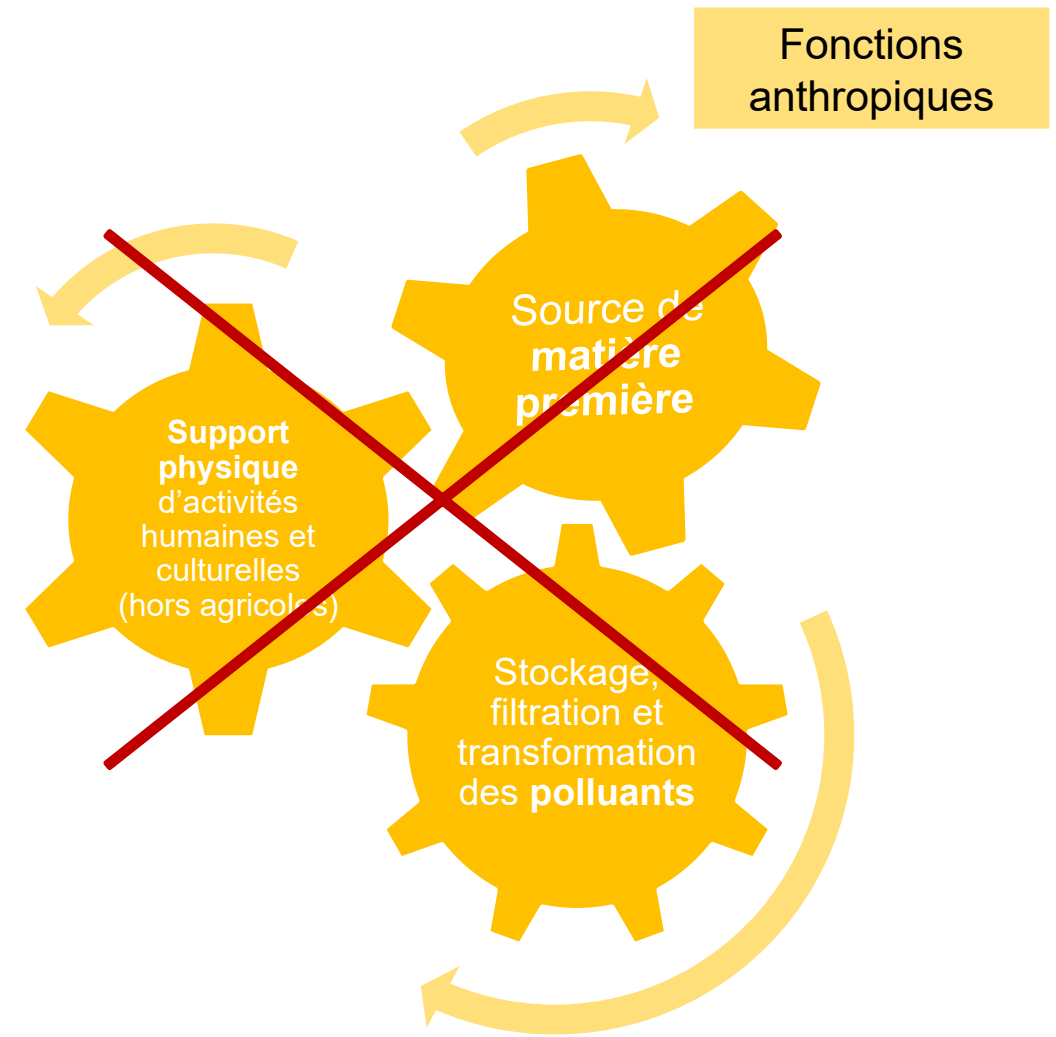
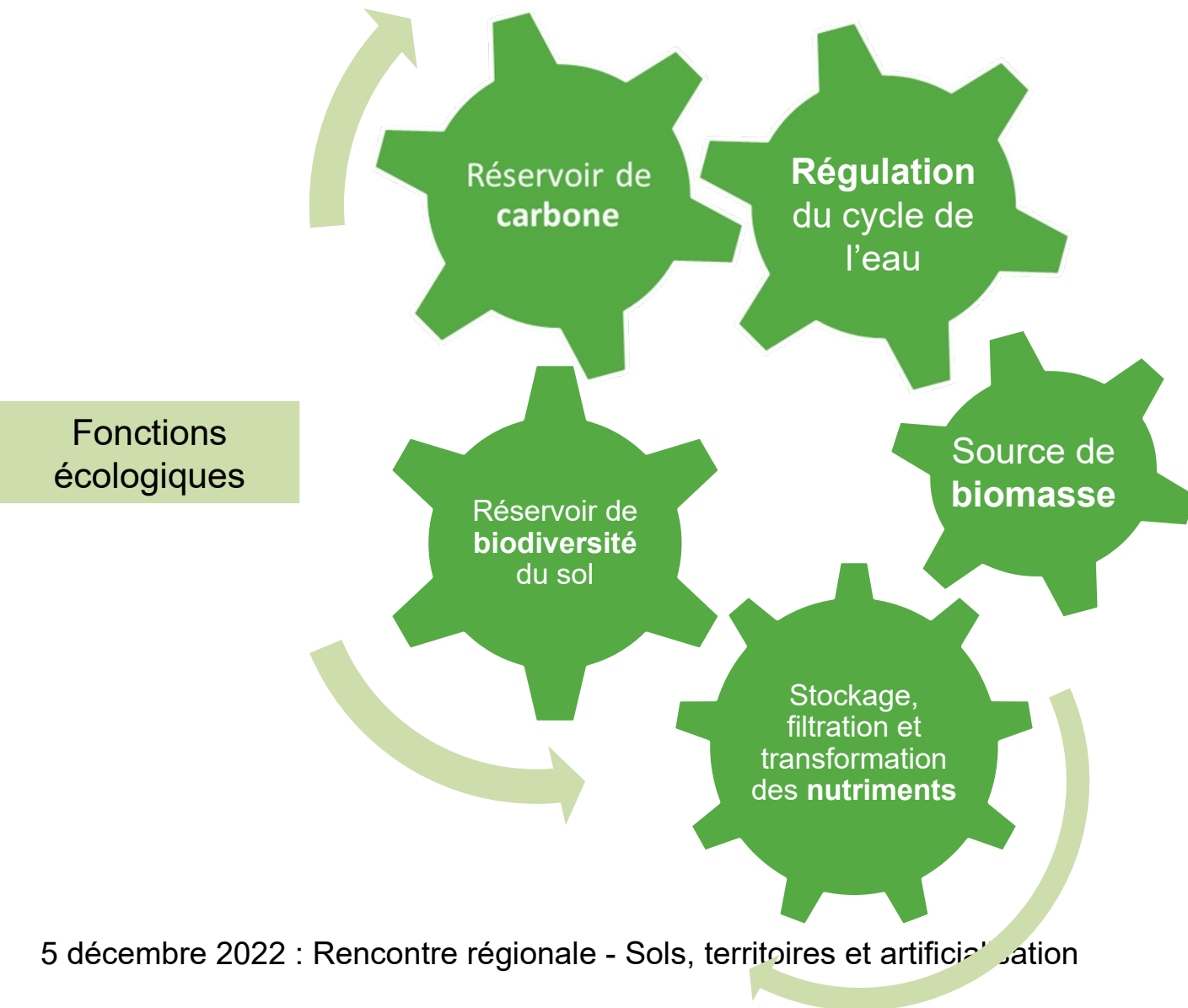


 Cerema 2019 - Mathieu Ughetti

***De l'occupation du sol***

***A sa qualité***

# Les fonctions écologiques



# La construction de l'indice de multifonctionnalité

## Indicateur :

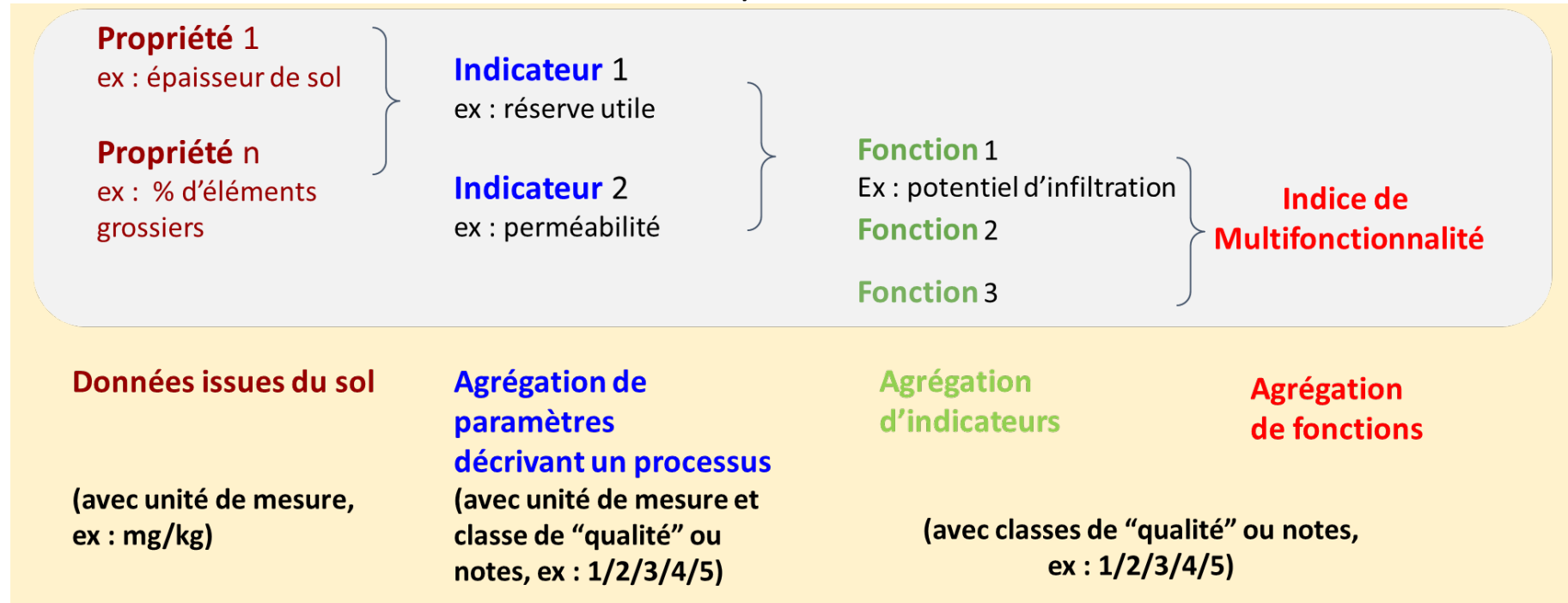
- grandeur qualitative ou quantitative mesurée à partir de faits observables (OCDE) , les **propriétés** du sol
- variable dont certaines valeurs sont significatives d'un état d'un phénomène, les **fonctions**

cf. Rabot et al., 2017

- Pas d'usage des sols considéré
- Notation des propriétés des sols
- Indicateurs = addition des notes
- Indice de multifonctionnalité potentielle = addition des notes des fonctions

1 (très faible), 2 (faible), 3 (moyenne), 4 (forte), 5 (très forte)

**Indice** = combinaison de plusieurs indicateurs individuels



# MUSE : La disponibilité des données



## Milieu rural :

Données RRP disponibles  
au 1/250 000ème  
(voire plus fin dans  
certains départements)

→ **Nécessité de développer 2 approches différentes**

Méthode « rurale » permet d'identifier le potentiel  
(très fort, fort, moyen, faible et très faible) d'un sol  
au titre de :

- son potentiel de biodiversité
- son potentiel agronomique
- sa capacité de stocker du carbone
- son niveau d'infiltrabilité



## Milieu urbain :

Pas couvert par les RRP  
Des données disparates  
et non structurées à  
l'échelle nationale

Méthode « urbaine » sur le critère de  
perméabilité et d'espace arboré, précise la  
capacité optimale, intermédiaire ou nulle à  
exercer certaines fonctions associées à un sol.  
Basé sur le concept de pleine terre



# Le GIS Sol : [www.gissol.fr](http://www.gissol.fr)

- Création en 2001 du Groupement d'intérêt scientifique Sol
- Objectifs:
  - Acquisition et capitalisation des données sur les sols de France et l'évolution de leurs qualités
  - Inventaire cartographique et surveillance des sols de France
  - Calcul d'indicateurs, restitutions nationales
  - Mise à disposition des données et contribution à l'expertise nationale/internationale
- En parallèle, création de l'unité de Service InfoSol (INRAE Val-de-Loire) pour la coordination des programmes du Gis Sol



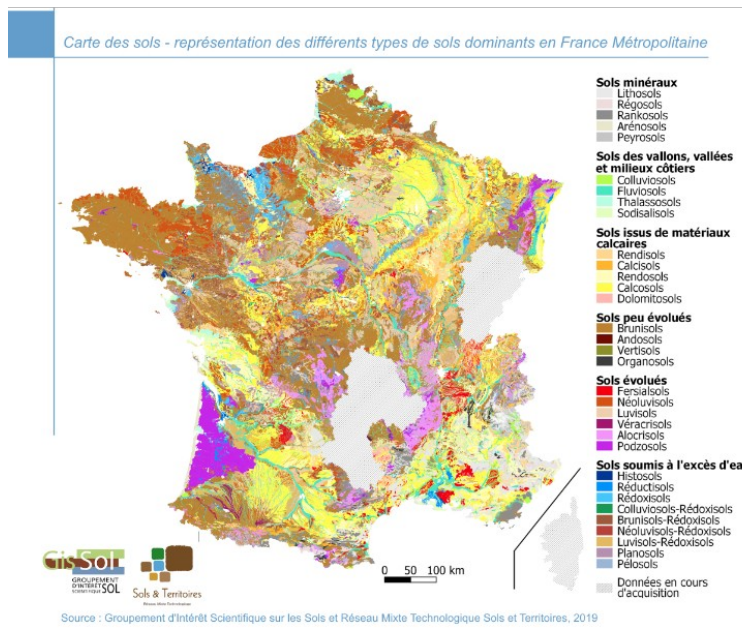
Les données mobilisées : Programme IGCS (Inventaire Gestion et Conservation des sols)

Des données disponibles et structurées sur France « entière » avec spatialisation au 1/250 000) avec les **Référentiels Pédologiques Régionaux (RRP)** et les données associées (DoneSol)

5 décembre 2022 : Rencontre régionale - Sols, territoires et artificialisation



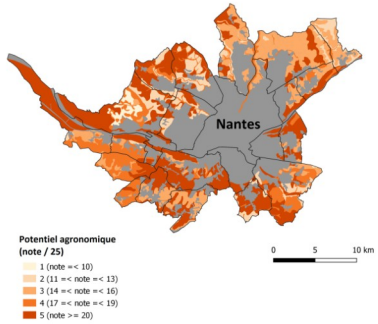
## Carte disponible sur le Géoportail de l'IGN



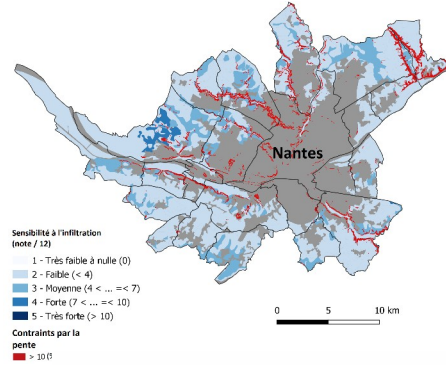
Sols & Territoires  
Réseau Mixte Technologique

<https://www.geoportail.gouv.fr/donnees/carte-ign>

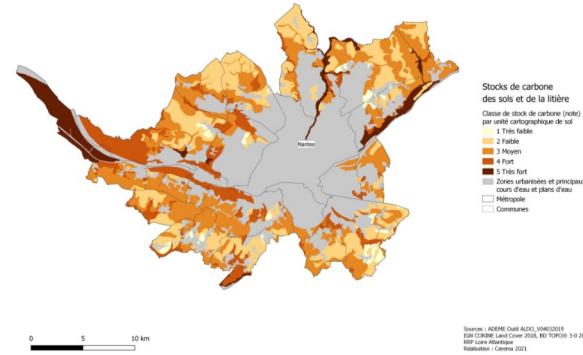
## Potentiel agronomique



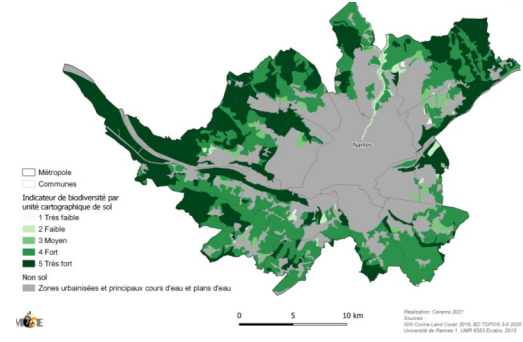
## Potentiel d'infiltration



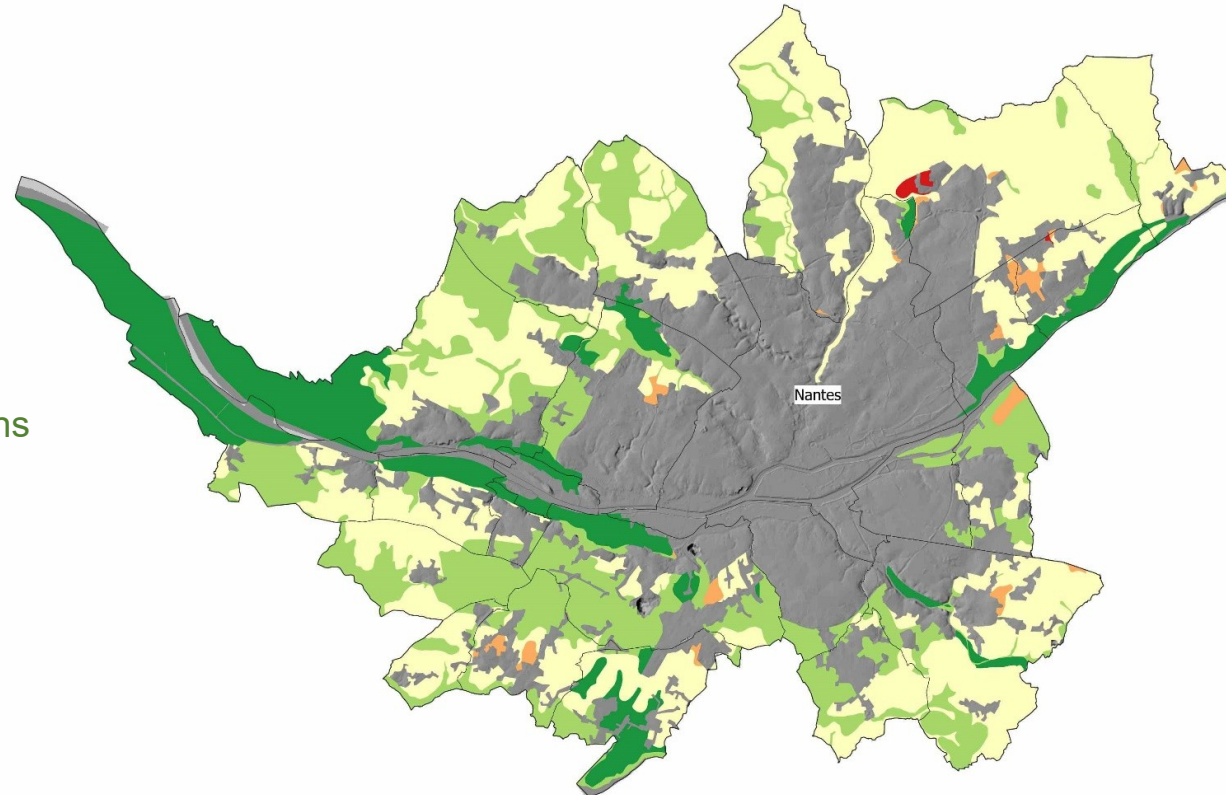
## Stock potentiel de carbone



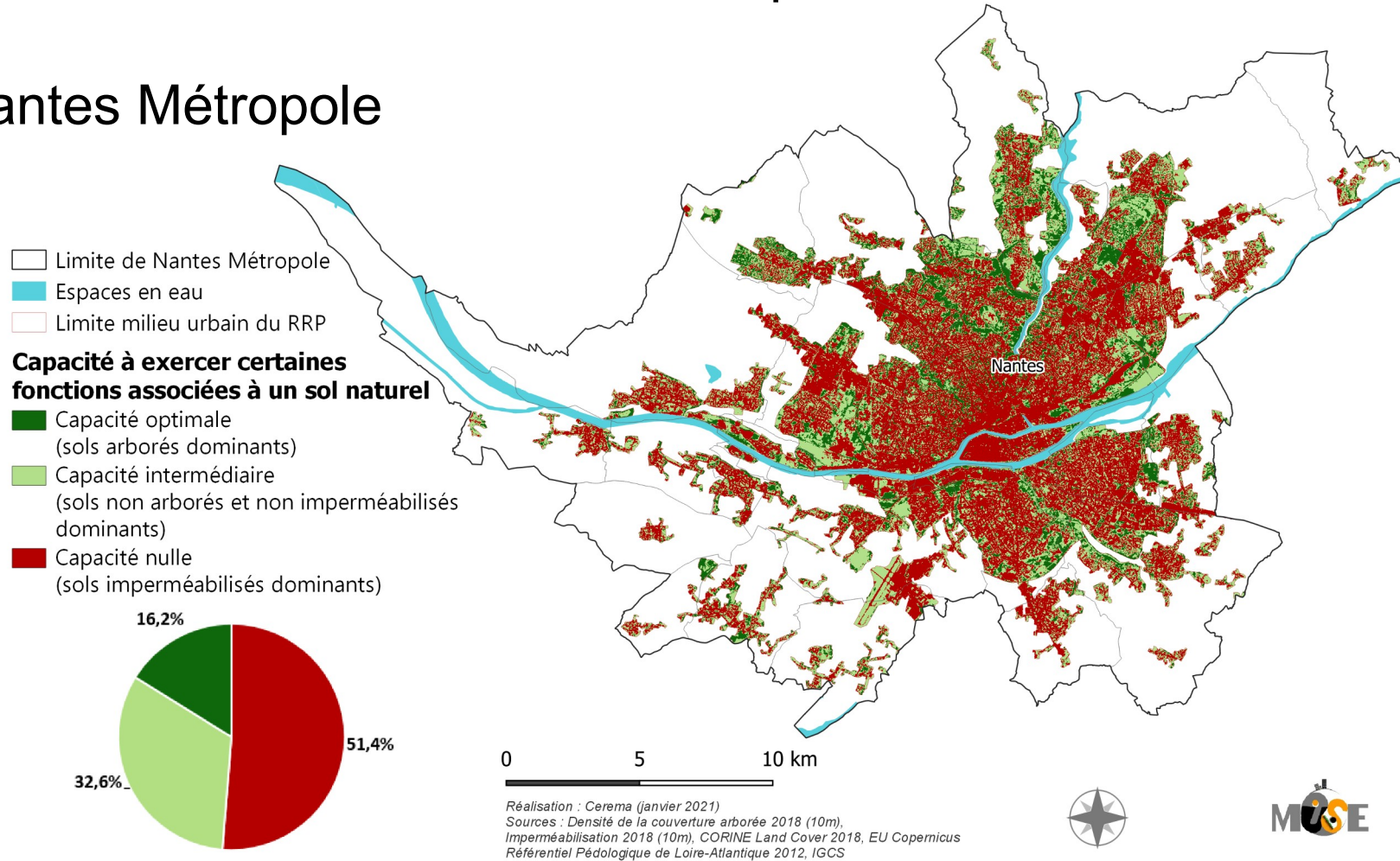
## Abondance et diversité spécifique des vers de terre



**Multifonctionnalité des sols**  
= somme des notes attribuées aux 4 indicateurs représentatifs des 4 fonctions



## Capacité des sols urbains à exercer tout ou partie des fonctions associées à un sol naturel : Le cas de Nantes Métropole



## Perspectives d'amélioration

- Nécessité de compléter avec une phase de terrain
- Accélérer la mise en base DONESOL des cartes pédologiques existantes
- Verser dans le SI toutes nouvelles données acquises
- Communiquer l'incertitude cartographique de manière intuitive pour un décideur
- Permettre la co-construction d'un indice de multifonctionnalité des sols adaptée à l'échelle locale (pondérations des fonctions, seuils de satisfaction des fonctions appliqués aux propriétés de sol)
- Assurer la prise en compte de la connaissance locale sur les sols et leurs fonctions (« cartographie des sols participative »)
- Développer une méthodologie pour l'acquisition de données sol en milieu urbain
- MUSE : passage à la phase opérationnelle (AMI ZAN, ...) MUSE - automatisation du calcul des indicateurs et de la cartographie. Test à d'autres échelles avec d'autres données (*Mertzwiller, 67*)
- MUSE : technicité importante / prise en main de toutes les collectivités  
=> Mettre à disposition les cartes au niveau national (réflexion en cours)

### Livrables opérationnels du projet MUSE :

<https://www.cerema.fr/fr/actualites/prendre-compte-multifonctionnalite-sols-amenagement>

**Merci de votre attention.**