



RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

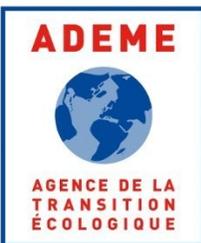
Liberté  
Égalité  
Fraternité



# LA MULTIFONCTIONNALITÉ DES SOLS *METHODE MUSE ET RETOURS D'EXPERIENCES*

Journée Pack Territorial Nouvelle Aquitaine

17 juin 2025



# SOMMAIRE

- ❖ La méthode sur la multifonctionnalité des sols (MUSE)
- ❖ La Méthode MUSE sur le territoire Marenne Adour Côte-Sud
- ❖ Conclusion



© [www.tourismelandes.com](http://www.tourismelandes.com)

MUSE - Intégrer la multifonctionnalité des sols dans les documents d'urbanisme

# LES SOLS : CHANGER DE REGARD

Vision « Foncière »  
→ **Supporter**



Support physique

Vision « Gestion des eaux pluviales »  
→ **Désimperméabiliser**

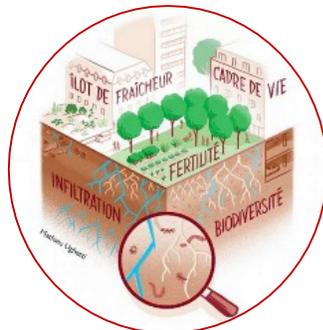


Support physique

Vision « Ressource »  
→ **(Re) fonctionnaliser / Renaturer les sols**

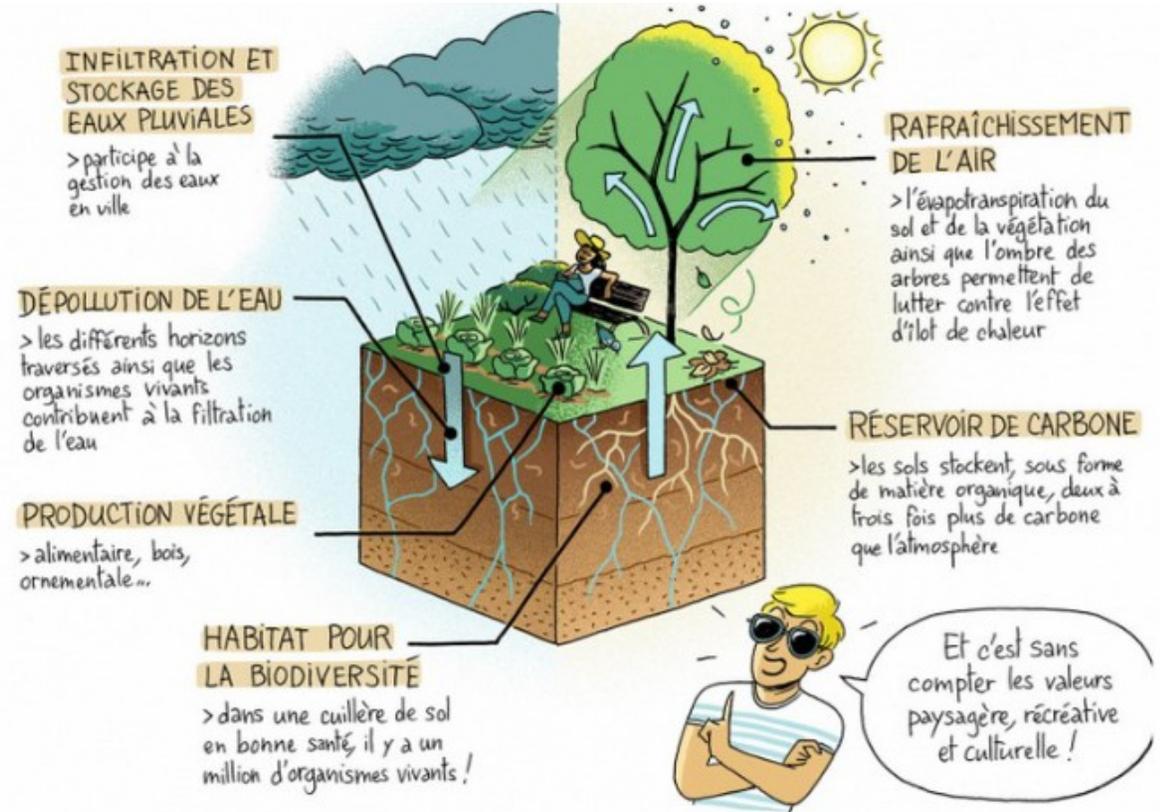
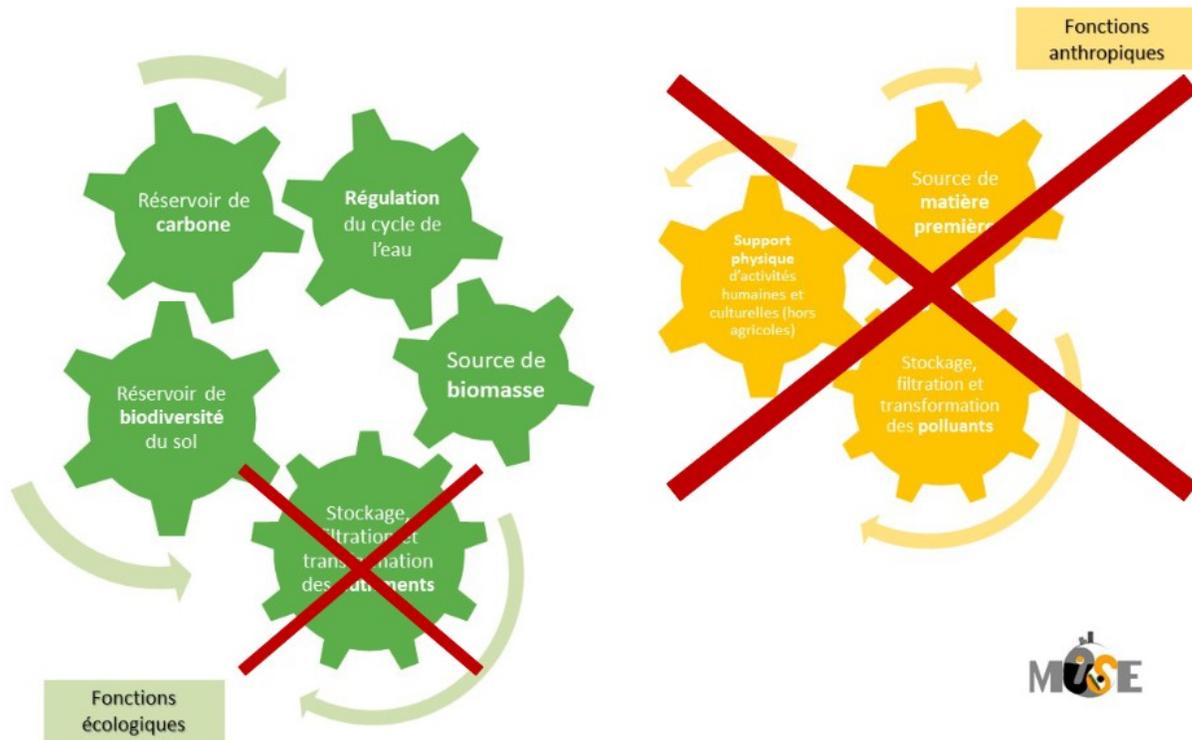


**Artificialisation (depuis août 2021)**  
«Un **sol** est regardé comme **artificialisé** si l'occupation ou l'usage qui en est fait affectent durablement tout ou partie de ses **fonctions écologiques**, en particulier ses fonctions biologiques, hydriques et climatiques ainsi que son potentiel agricole.»



# PRÉSENTATION DE LA MÉTHODE MUSE

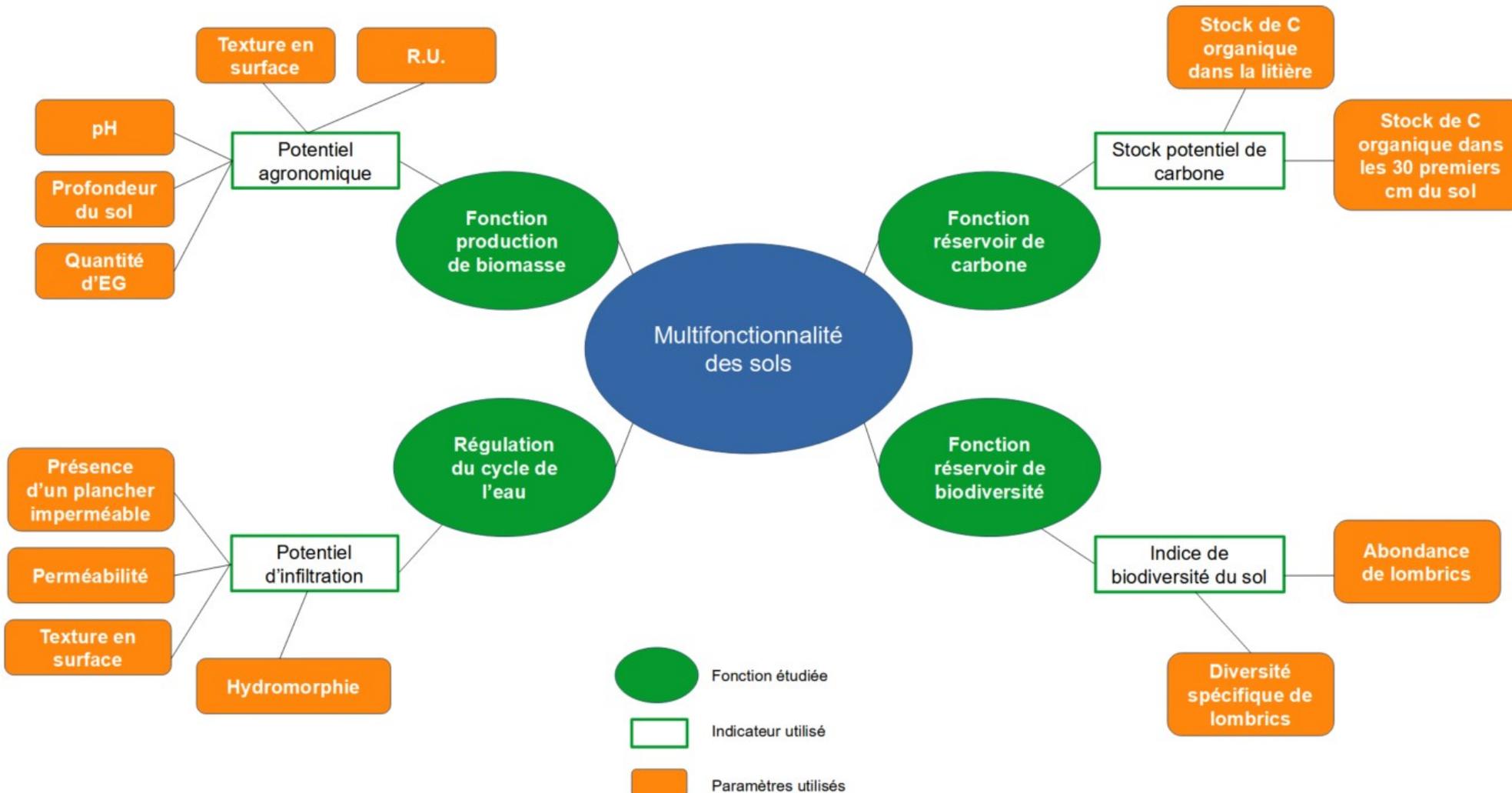
## Choix des fonctions



 Cerema 2019 - Mathieu Ughetti

# PRÉSENTATION DE LA MÉTHODE MUSE

## Approche en milieu rural et péri-urbain



### Données :

- RRP des Landes
- outil ALDO (ADEME)
- Ecobiosoil

# PRÉSENTATION DE LA MÉTHODE MUSE

## Approche en milieu urbain

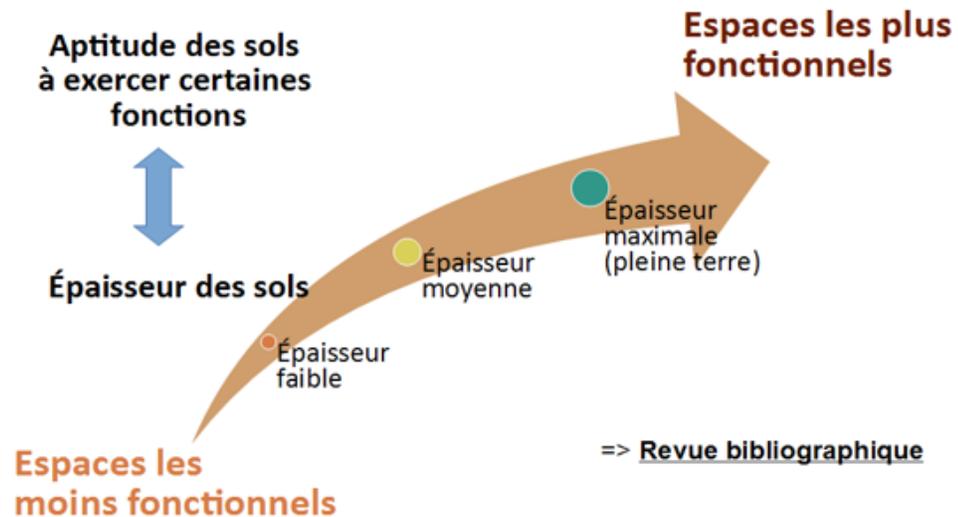
« La capacité d'un sol urbain à exercer tout ou partie des fonctions associées à un sol naturel est liée à sa profondeur, elle-même liée au type de végétation ».

### Fonctions concernées :

- Régulation du cycle de l'eau
- Source de biomasse
- Réservoir de carbone
- Réservoir de biodiversité du sol

### Données utilisées :

- Taux d'imperméabilisation
- Taux de la couverture arborée (Copernicus, 10mx10m)



Le concept de **pleine terre** représente alors un optimum de cette capacité et n'a pas forcément d'équivalent en milieu naturel

→ 3 classes :

- Capacité optimale - sols arborés dominants
- Capacité intermédiaire - sols herbacés dominants
- Capacité nulle - sols imperméabilisés dominants

# PRÉSENTATION DE LA MÉTHODE MUSE

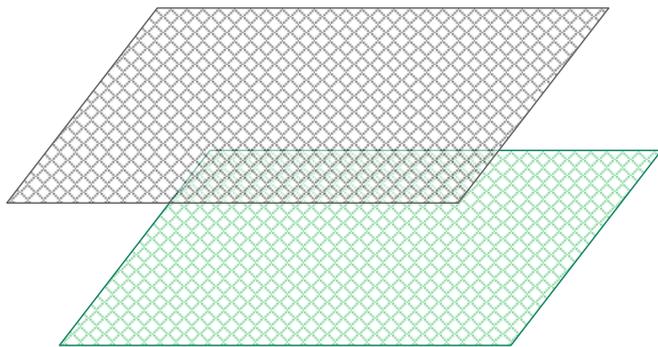


Postulat : Sol multifonctionnel ← Sol profond ← Hauteur de végétation

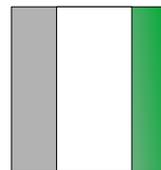
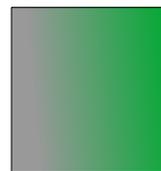
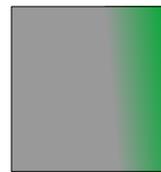
Superposition de deux couches raster (pixels 10 x 10m) :

Taux d'imperméabilisation

Taux de densité du couvert arboré



Occupation du sol majoritaire par pixel :



Capacité potentielle du sol à exercer tout ou une partie des fonctions associées à un sol naturel :

Nulle

Optimale

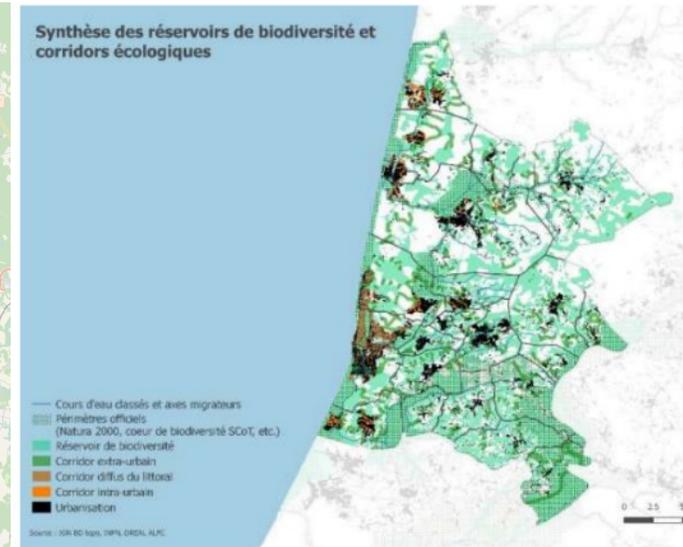
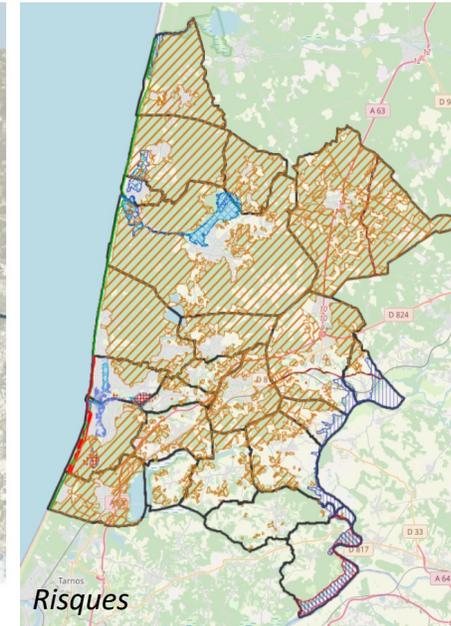
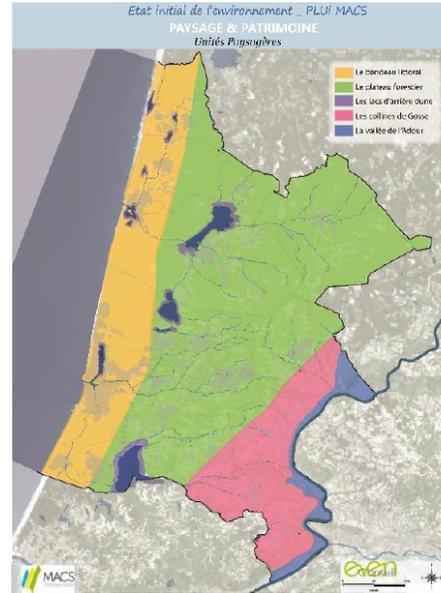
Intermédiaire

La méthode MUSE sur le territoire de la CC Maremne Adour Côte-  
Sud

# INITIATION D'UNE TRAJECTOIRE DE SOBRIÉTÉ FONCIÈRE

Un Contexte territorial propice :

- **Un territoire fortement soumis aux risques naturels** (feu de forêt, risques littoraux et risques inondation le long de l'Adour)
- **Une biodiversité omniprésente** marquée par des entités écologiques de grandes tailles, un vaste réseau de milieux humides/aquatiques et de milieux forestiers (massif des Landes de Gascogne)
- Historiquement, **un patrimoine mêlant habitat et végétal** : clairières agricoles habitées (airial), villas sous les pins sur le littoral.



Soustons, aerial



Hossegor

# INITIATION D'UNE TRAJECTOIRE DE SOBRIÉTÉ FONCIÈRE



## RAFRAÎCHISSEMENT DE LA VILLE

**RÉPERTORIER**  
les îlots de chaleur et besoins en îlots de fraîcheur, gérer les eaux pluviales, restaurer les sols, végétaliser.



**IDENTIFIER**  
les espaces disponibles et les espèces adaptées au regard des services recherchés (ombrage, rafraîchissement, gestion des eaux pluviales, renaturation des sols, intégration des arbres dans les aménagements et ouvrages urbains).

## DES ARBRES DANS LA VILLE



## VILLE ÉPONGE

**ÉLABORER**  
une stratégie de désimperméabilisation, gérer les eaux pluviales et restaurer les sols.

**INTÉGRER**  
des trames vertes, bleues, turquoise, brunes et noires, désartificialiser et renaturer les sols, gérer les eaux pluviales et sélectionner les espèces d'arbres.

## BIODIVERSITÉ



## VILLE APAISÉE

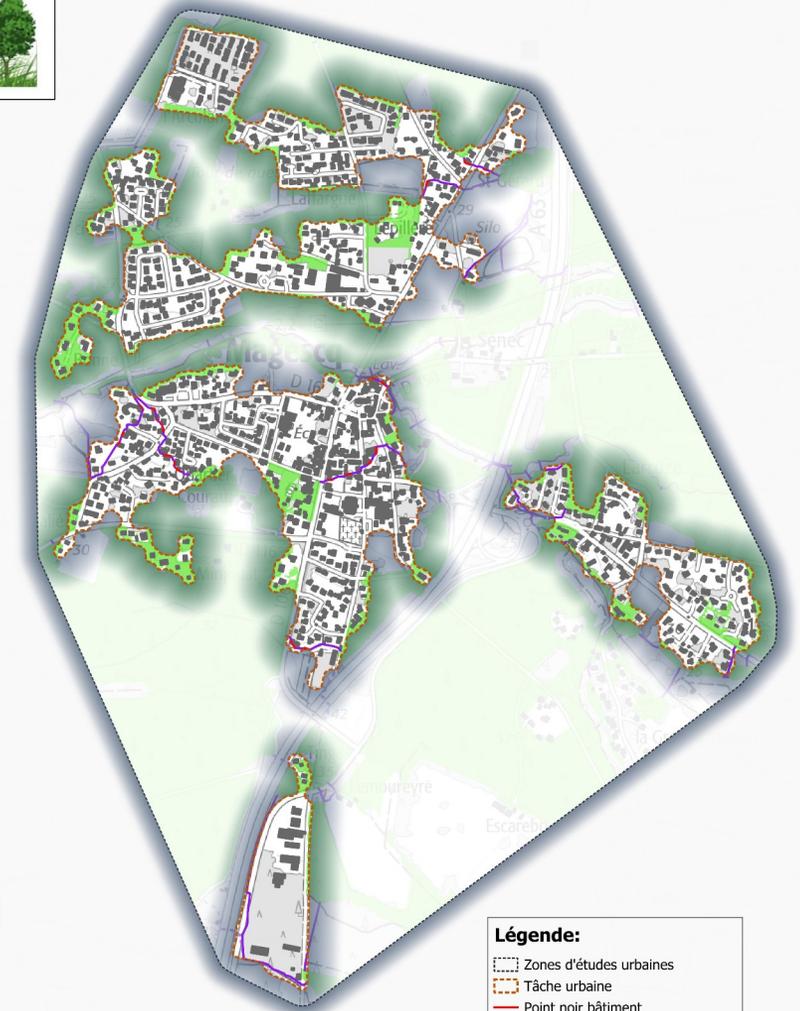
**PARTAGER**  
l'espace public entre mobilités douces et espaces végétalisés, concevoir une zone calme paysagée, assurer la gestion de l'eau et mettre en place des cours d'écoles résilientes.

# LA CONNAISSANCE DES SOLS

Pour MACS, renouveler notre vision et notre connaissance du territoire :

- Dépasser l'approche adoptée précédemment dans les documents de planification sur la simple occupation du sol (Naturel Agricole et Forestier) → Renforcer l'aide à la décision concernant les choix d'urbanisation et leurs incidences sur les fonctions écologiques remplies par les sols. / MILIEU RURAL
- Travailler finement sur le tissu urbain afin de dégager les possibilités de maintenir/créer de la « nature en ville » → Guider les choix de renaturation / MILIEU

URBAIN



**Légende:**

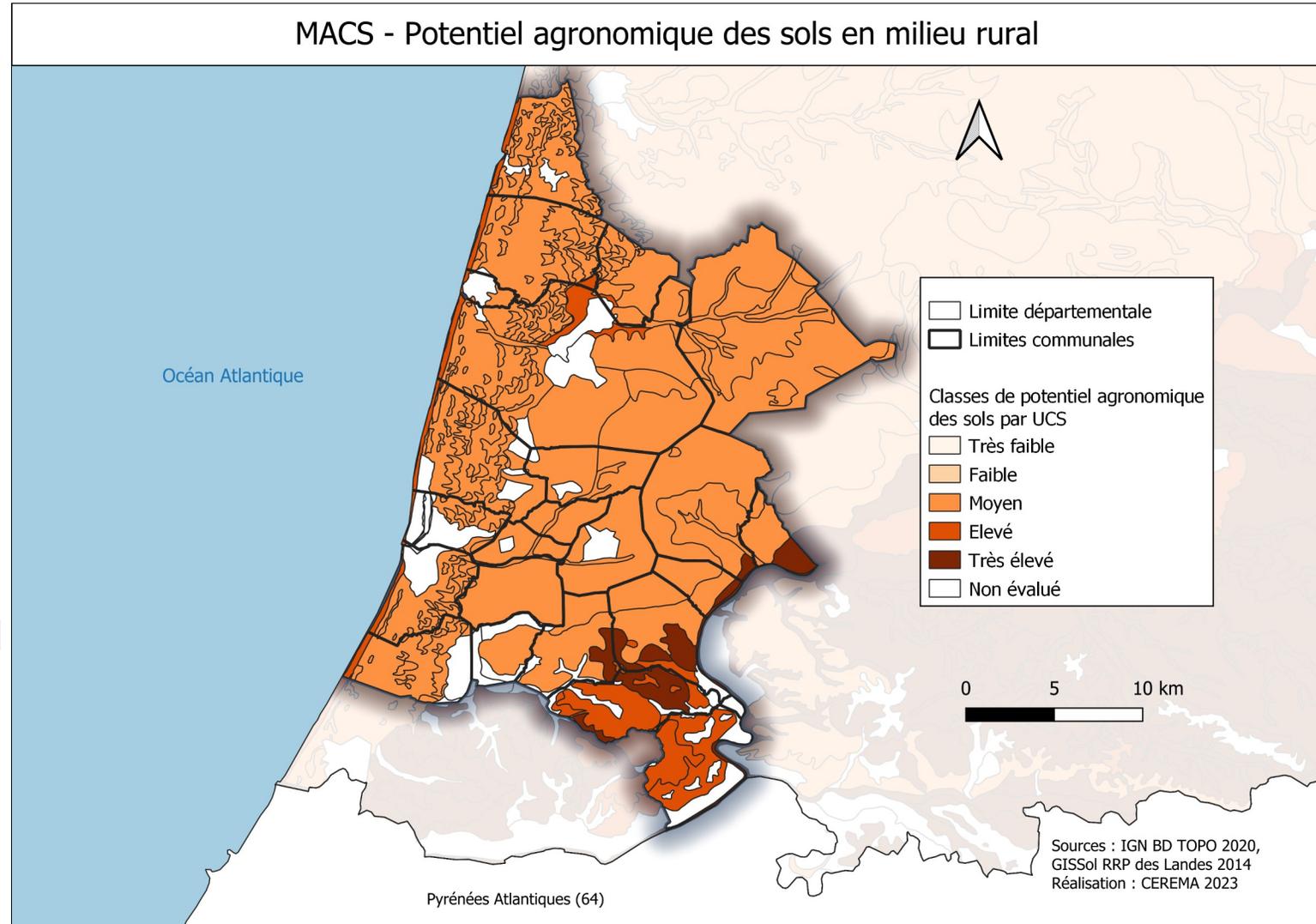
	Zones d'études urbaines
	Tâche urbaine
	Point noir bâtiment
	Corridor potentiel fonctionnel
	Corridor potentiel non fonctionnel
	RB, NBP et NBS arboré/herbacé
	Bâtiment



# MISE EN APPLICATION DE LA MÉTHODE MUSE

Fonction production de biomasse, évaluée par le potentiel agronomique des sols + à croiser avec le type de cultures

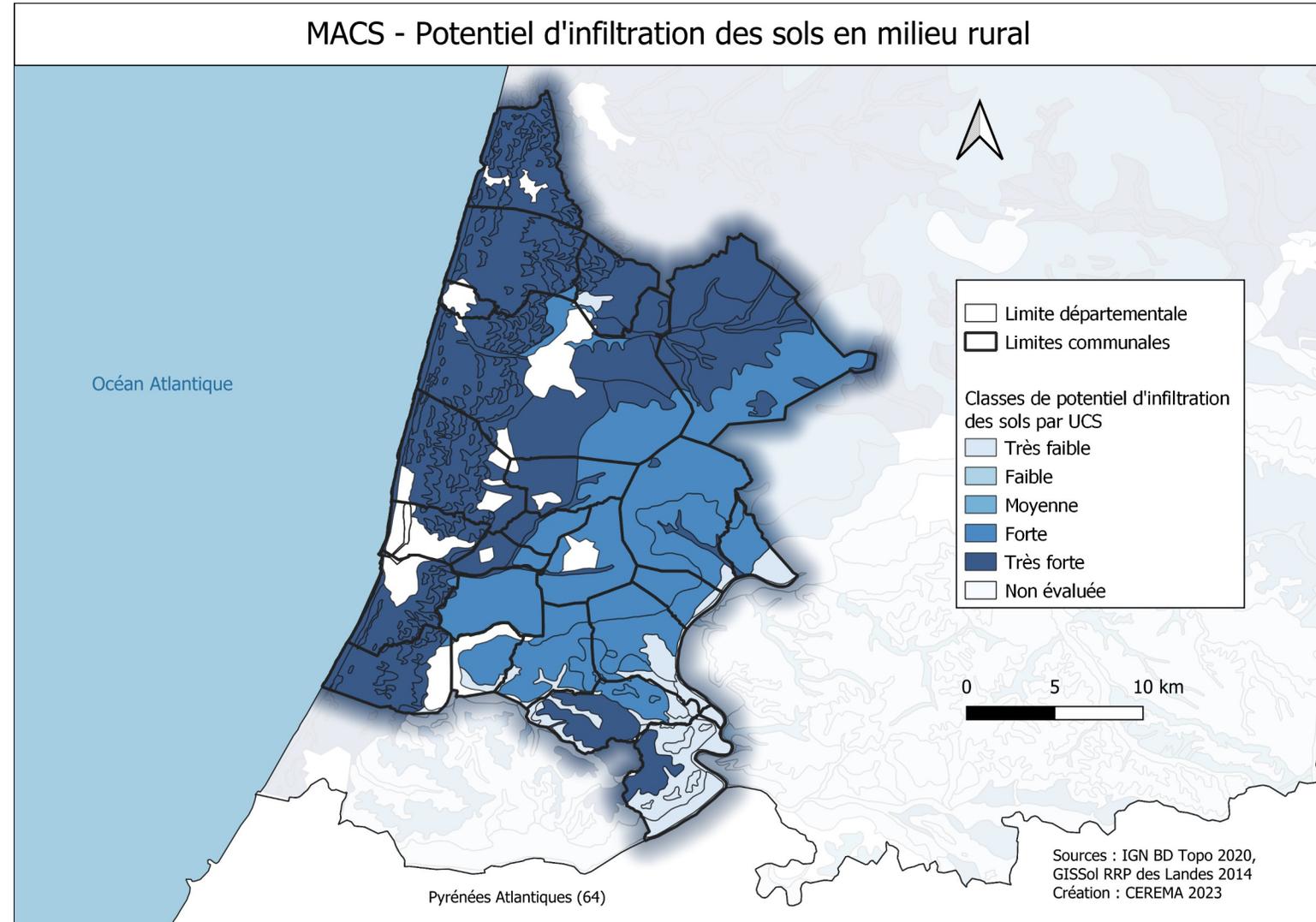
→ plan d'alimentation territorial



# MISE EN APPLICATION DE LA MÉTHODE MUSE

Fonction régulation du cycle de l'eau, calculée au travers du potentiel d'infiltration

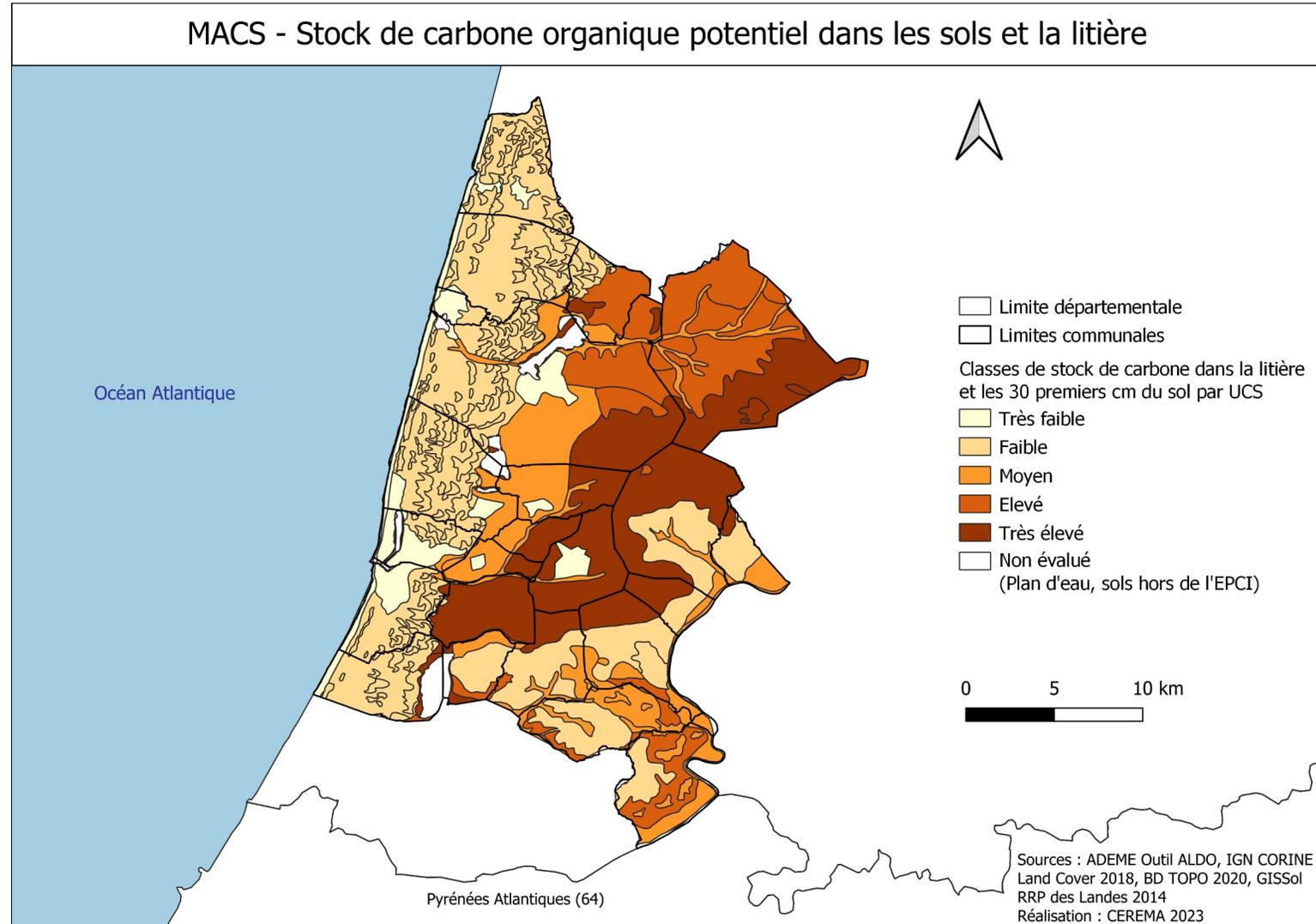
→ gestion des eaux pluviales, gestion du ruissellement, gestion de la ressource en eau



# MISE EN APPLICATION DE LA MÉTHODE MUSE

Fonction réservoir de carbone, calculée au travers du stock potentiel de carbone

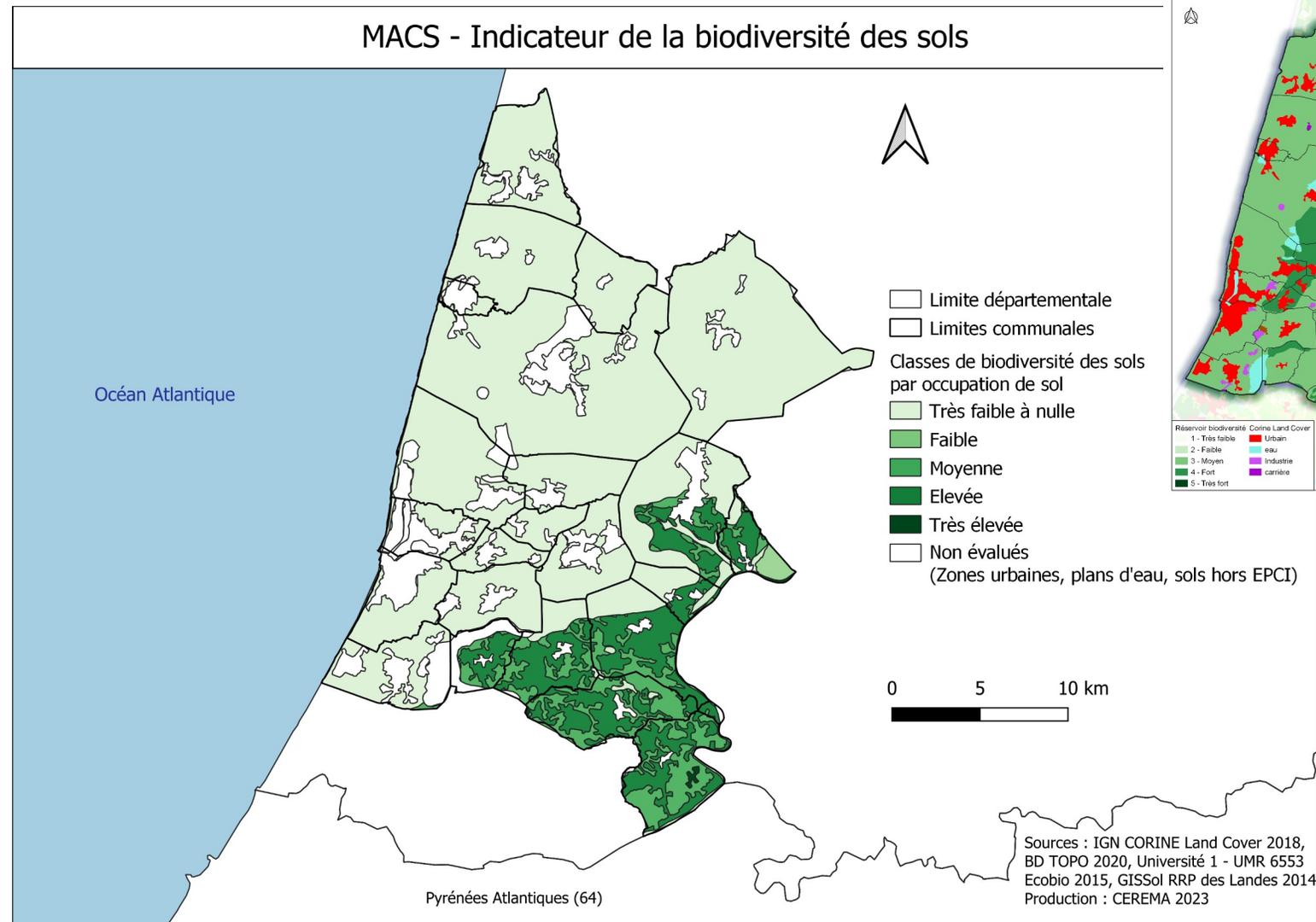
→ stockage du carbone dans les sols (démarche « 4 pour 1000 »)



# MISE EN APPLICATION DE LA MÉTHODE MUSE

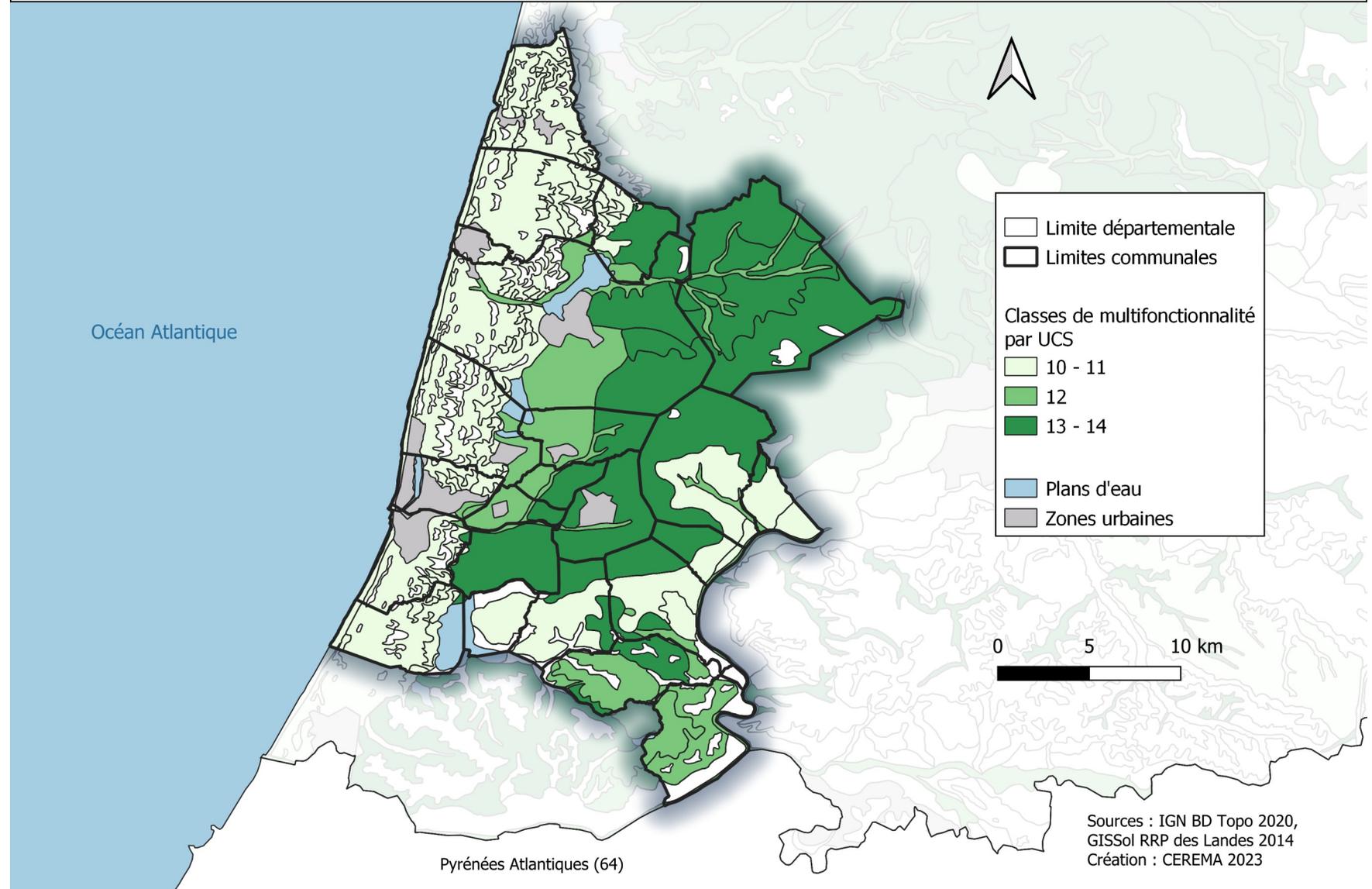
Fonction réservoir de biodiversité, calculée au travers de l'abondance de vers de terre et la diversité spécifique des vers de terre

→ politique d'agriculture durable



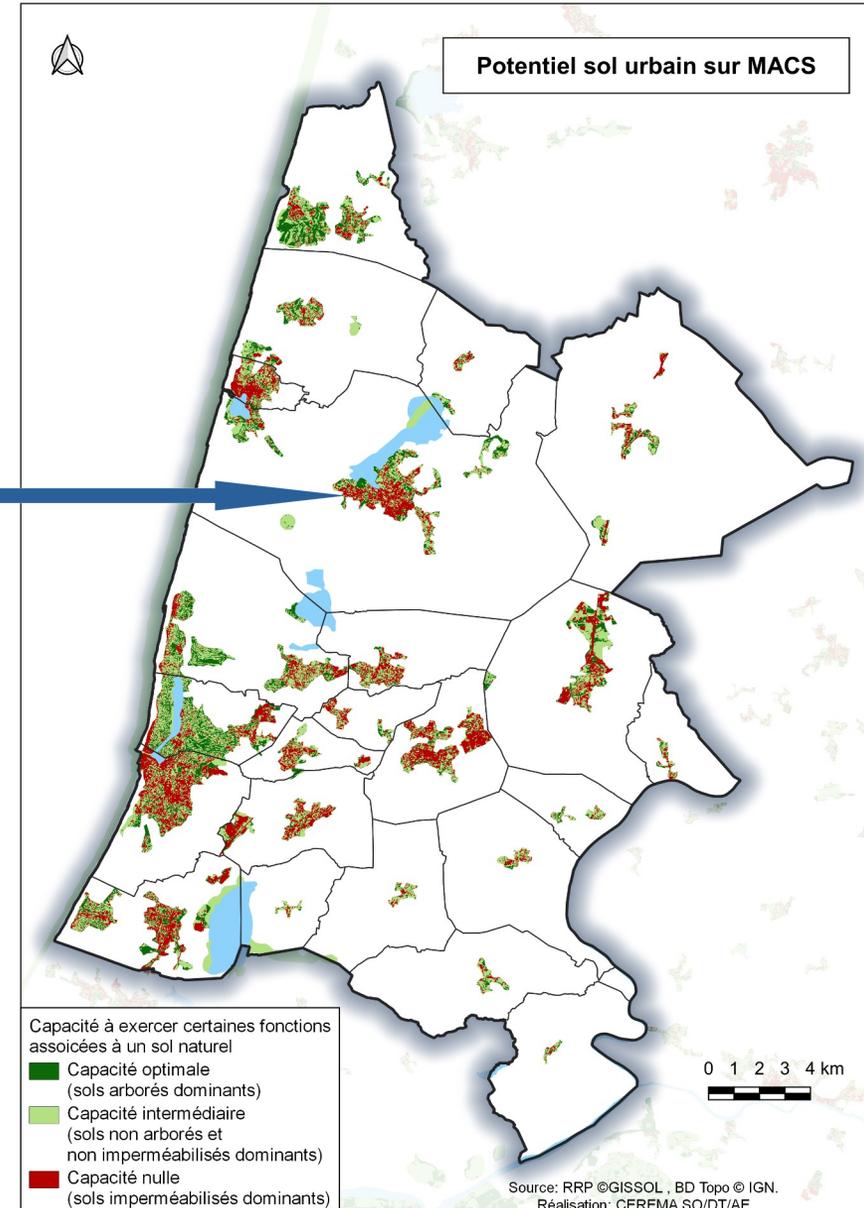
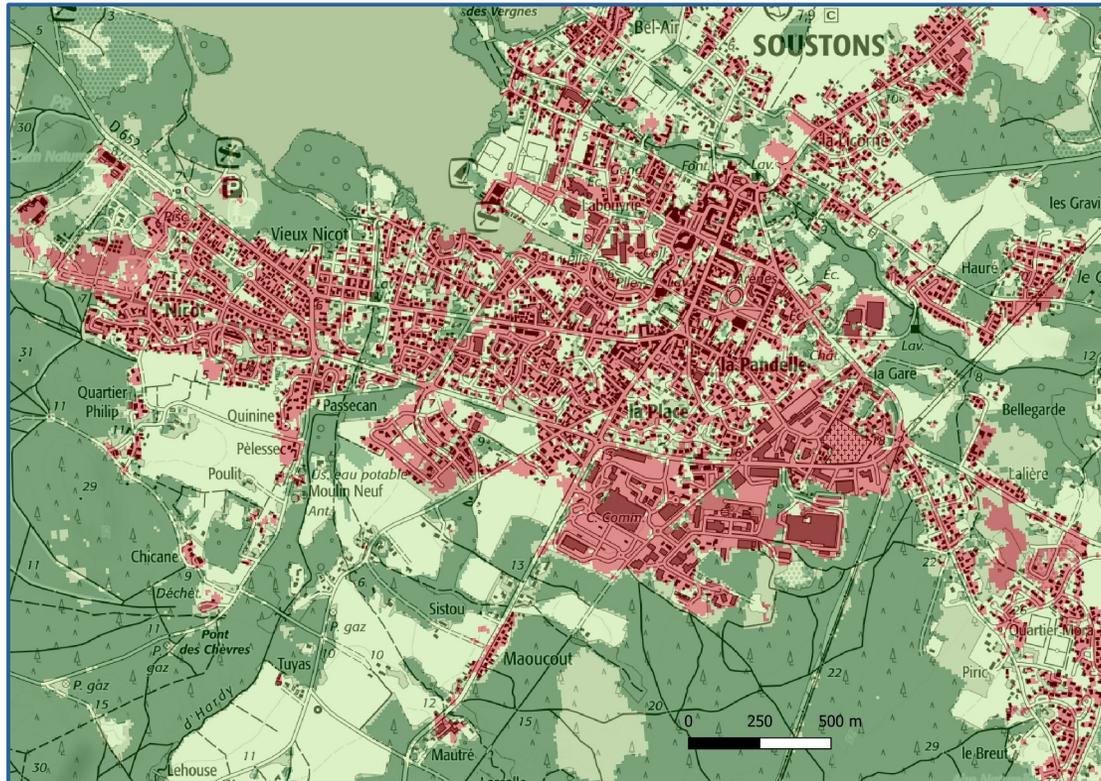
# MISE EN APPLICATION DE LA MÉTHODE MUSE

MACS - Multifonctionnalité des sols en milieu rural

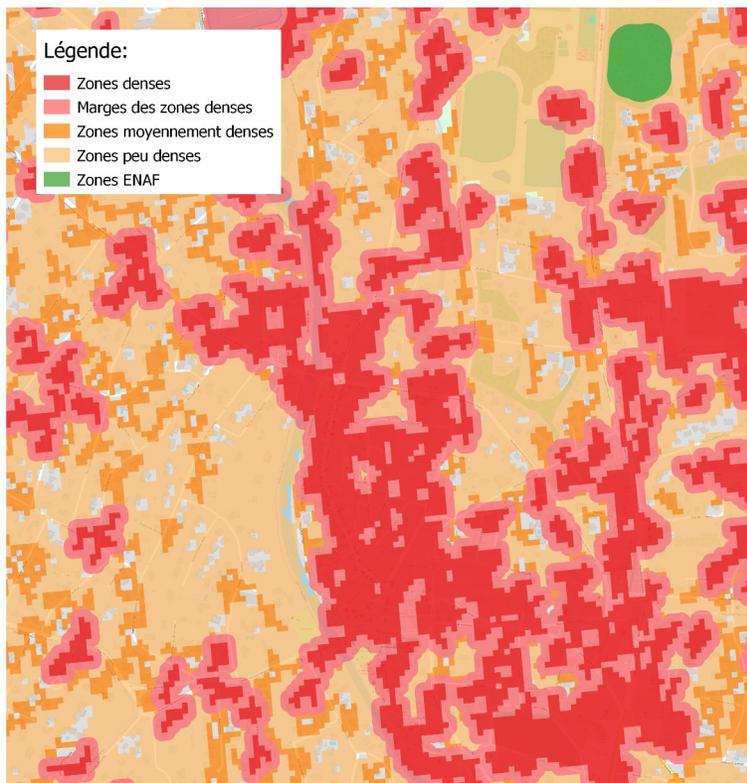


# MISE EN APPLICATION DE LA MÉTHODE MUSE

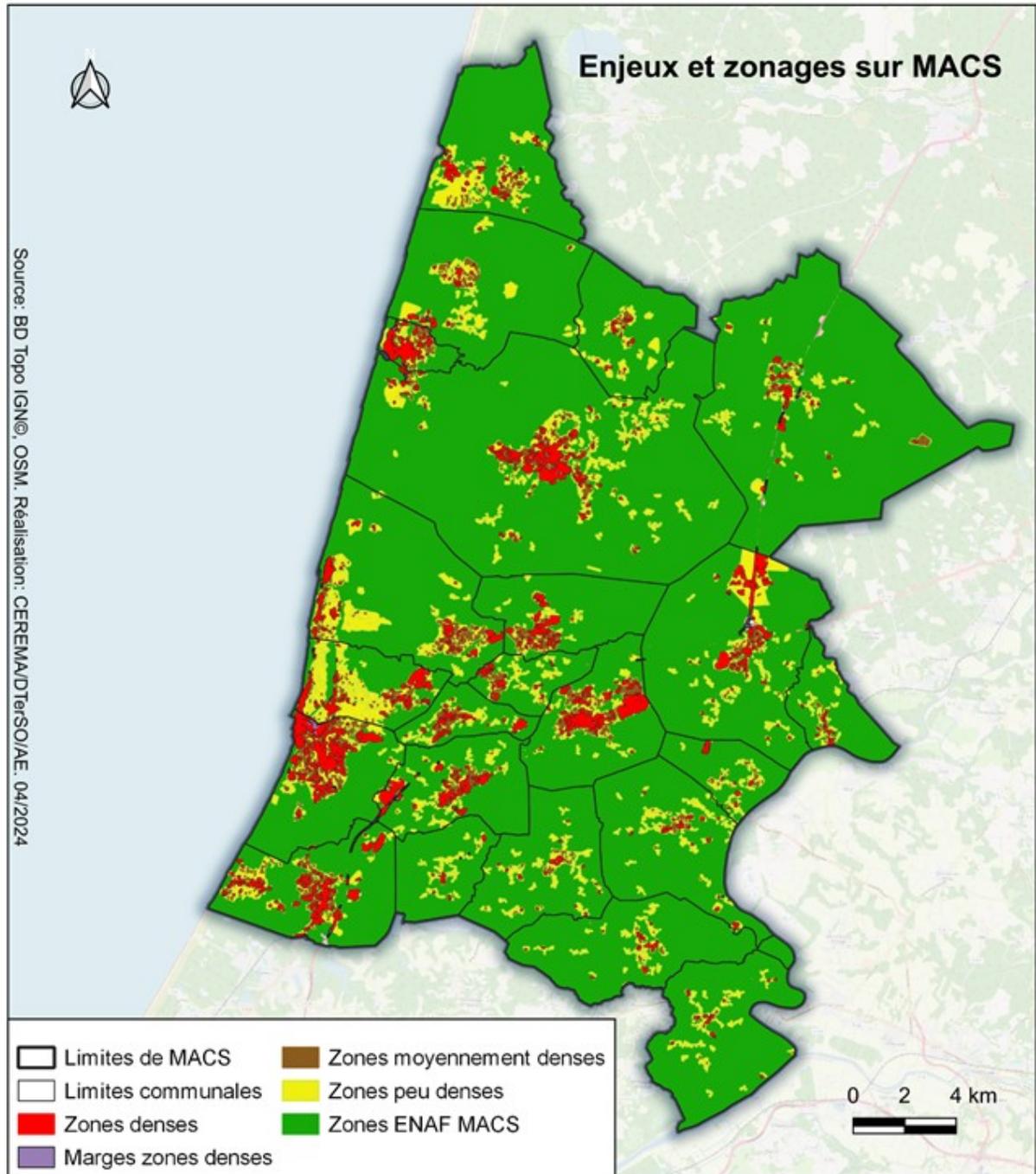
## Approche en milieu urbain



# HIÉRARCHISATION DES CONNAISSANCES



Source: BD Topo IGN®, OSM, Réalisation: CEREMA/Dter/SO/AE: 04/2024



			Zones denses	Zones à la marge des zones denses	Zones moyennement denses	Zones faiblement urbanisées	ENAF
Enjeux de nature en ville et de multifonctionnalité	Multifonctionnalité des sols		+	+	++	+++	+++
	Continuités écologiques	maintien	+	++	+++	+++	+++
	Potentiel de désimperméabilisation	restauration	+	+	+++	+	++
de sols	Potentiel de ICU		+++	+++	++	+	/
	Vulnérabilité face aux risques naturels	Vulnérabilité des populations	+++	++++	++	++	+
		Régulation des risques naturels	+		++	++	+++

# Comment traduire ces éléments ?

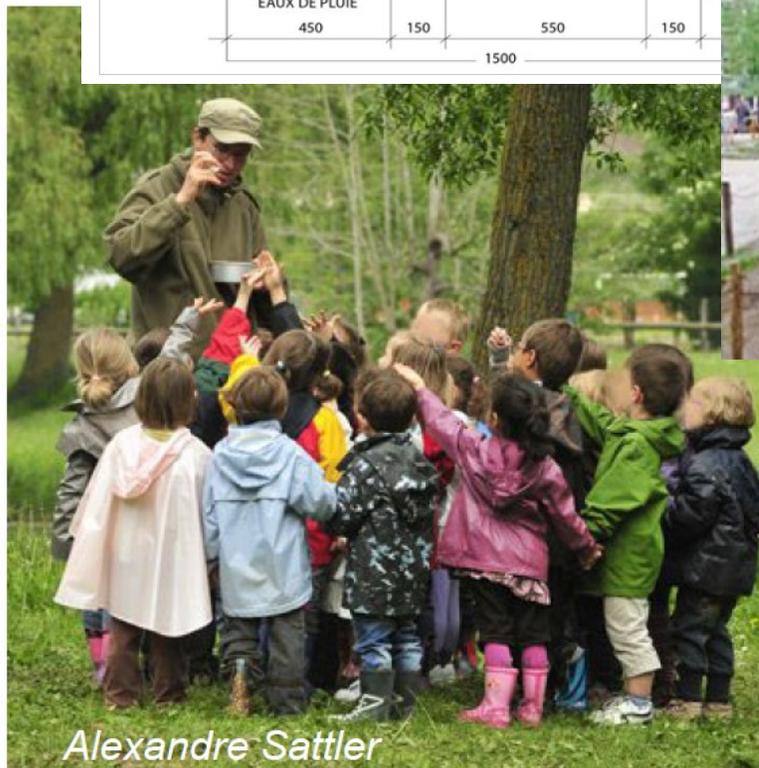
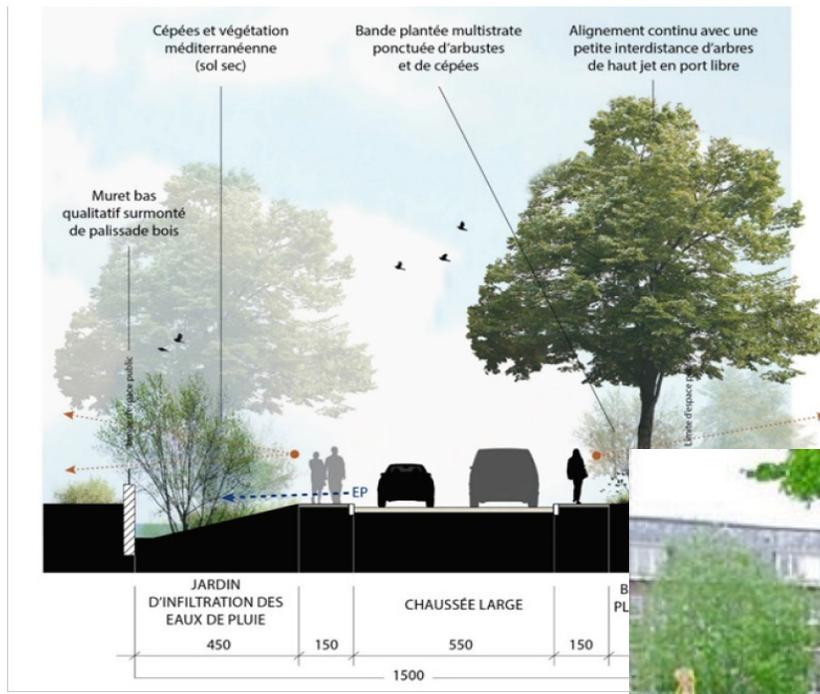
## - Planification :

- mobilisation du PLUI
- maîtrise foncière et protection

## - Actions Opérationnelles :

- projet d'aménagement
- renaturation / végétalisation / désimperméabilisation
- cours d'écoles résiliente

## - Communication / sensibilisation



**Autres applications de la méthode et perspectives nationales**

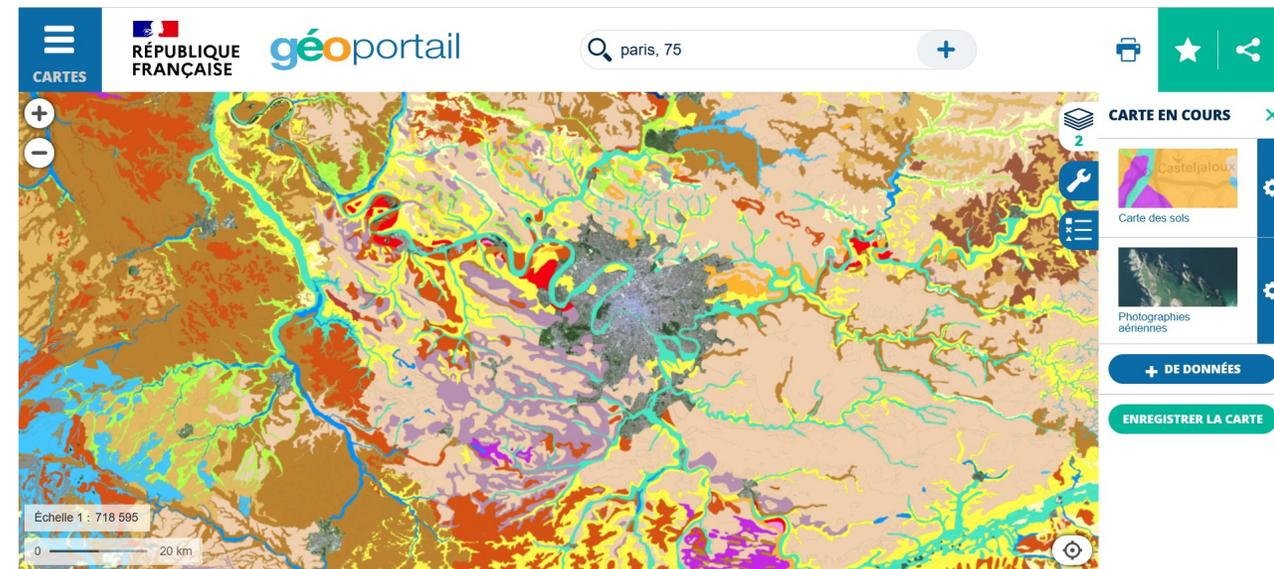
# SUITE DU PROJET MUSE

Retour d'une année sur le caractère opérationnel de MUSE (tests Cerema et bureaux d'études)

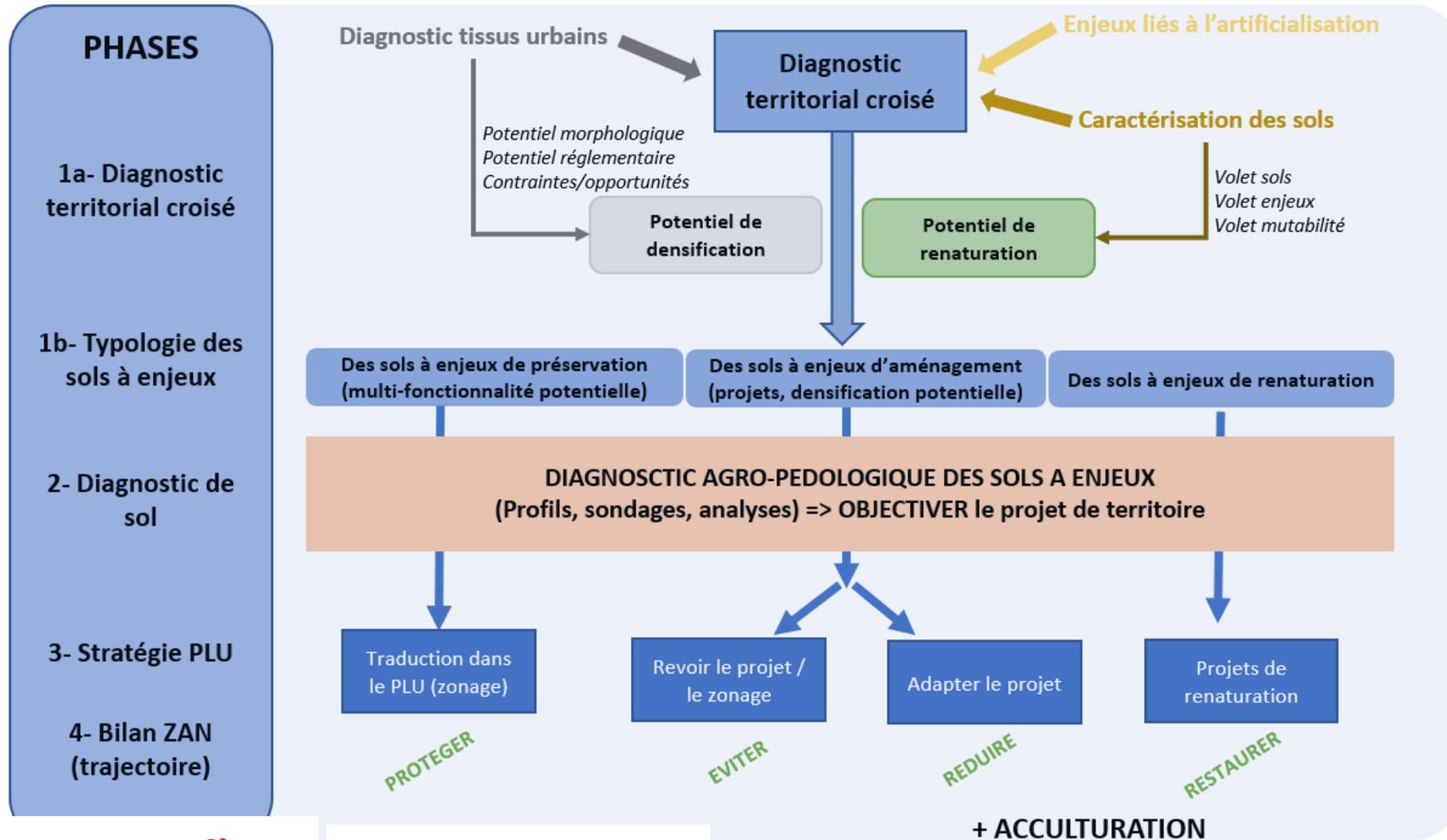
→ Besoin d'une technicité

→ Besoin de corriger certains Bug

Le projet Carto-Muse (programme Inventaire, Gestion et Conservation des Sols – IGCS du GIS SOL, financement du MAA) pour un transfert opérationnel de la méthodologie MUSE et envisager une mise en ligne sur un outil de type Géoportail.



# SUITE DU PROJET MUSE – EXPÉRIMENTATION A L'ÉCHELLE D'UNE COMMUNE – RIS ORANGIS (91)



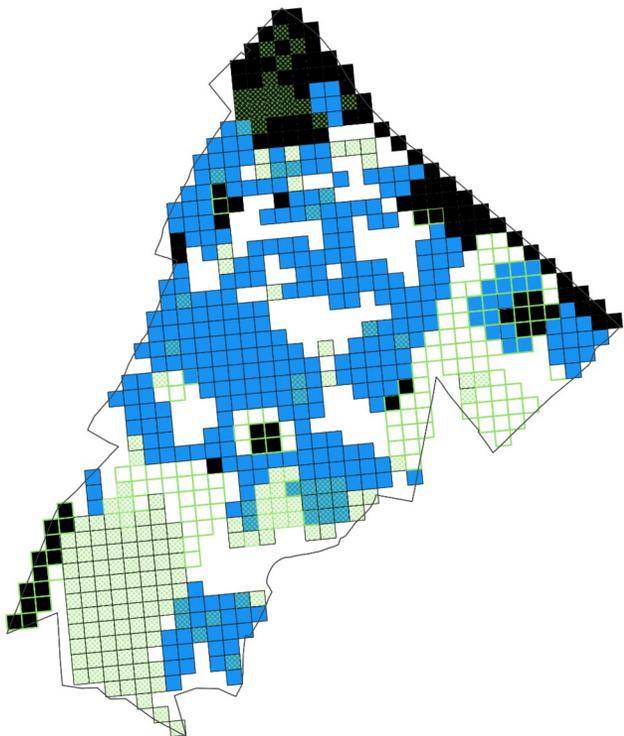
Observations en fosse (à gauche) et en sondage (à droite)

3

145 sites observés

# SUITE DU PROJET MUSE – EXPÉRIMENTATION A L'ÉCHELLE D'UNE COMMUNE

Gisement potentiel horizontal et enjeux de renaturation et de préservation des sols



## Légende

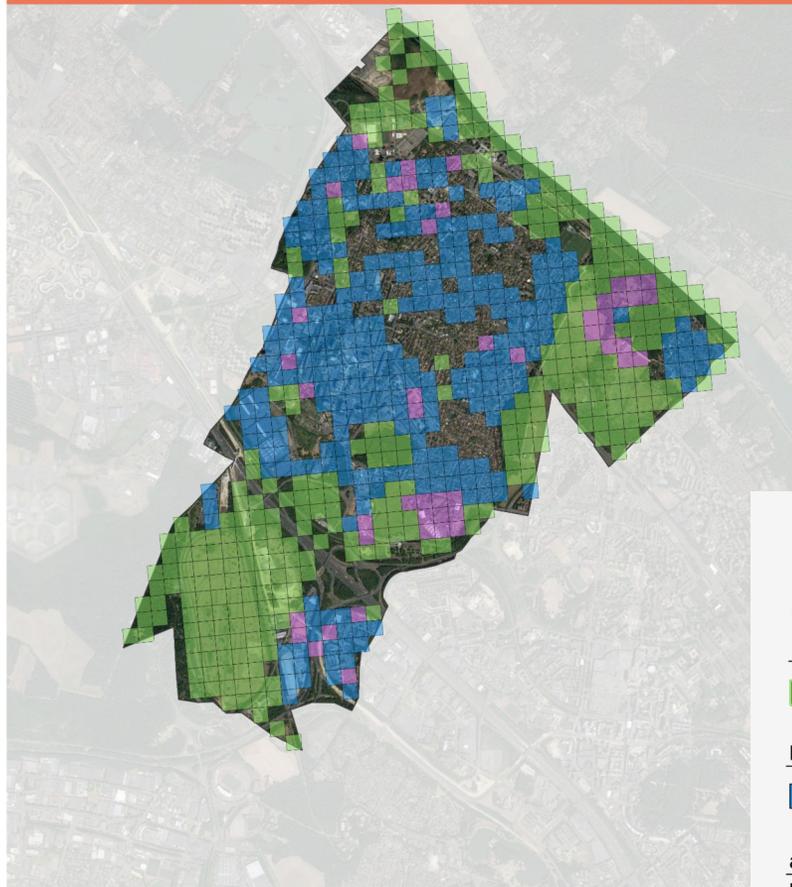
### Croisement gisement potentiel horizontal / enjeux de renaturation / enjeux de préservation / Inconstructibilité

- Inconstructible
- Gisement potentiel horizontal non identifié à préserver ou à renaturer
- Hors zone d'inconstructibilité et de gisement potentiel horizontal
- Potentiellement à préserver
- À renaturer
- Potentiellement à préserver et à renaturer

0 500 1 000 m

Réalisation : Cerema Île-de-France (mars 2023)  
Sources de données : Fichiers fonciers 2021 : DGFiP, Grille de carroyage 100m : INSEE, MOS 1949 : Institut Paris Région, Espaces potentiellement renaturables mars 2023 : Cerema

Gisement potentiel horizontal et enjeux de renaturation et de préservation des sols



## Légende

### Choix des actions

- Potentiel de densification
- à préserver et/ou à renaturer
- à arbitrer : densification/préservation et/ou renaturation

0 500 1 000 m

Réalisation : Cerema Île-de-France (mars 2023)  
Sources de données : Fichiers fonciers 2021 : DGFiP, Grille de carroyage 100m : INSEE, MOS 1949 : Institut Paris Région, Espaces potentiellement renaturables mars 2023 : Cerema

## Constructibilité/ Préservation et potentiels

- Inconstructible
- Enjeux de préservation
- Potentiel de renaturation
- Potentiel de densification



## Projet = Choix des actions à préserver et/ou à renaturer

- ■ ■ □ □ □

## Potentiel de densification

- 

## à arbitrer : densification/ préservation et/ou renaturation

- ■ ■

## Projet = Choix des actions simplifié

- à préserver et/ou à renaturer

- Potentiel de densification

- à arbitrer : densification/  
préservation et/ou renaturation



**Merci de votre attention**