

# > APPROCHE STRATEGIQUE DU FONCIER

Outils et retours d'expériences

01 juin 2023

Intégrer la qualité des sols  
aux échelles de la  
planification et du projet  
routier avec la méthodologie  
MUSE



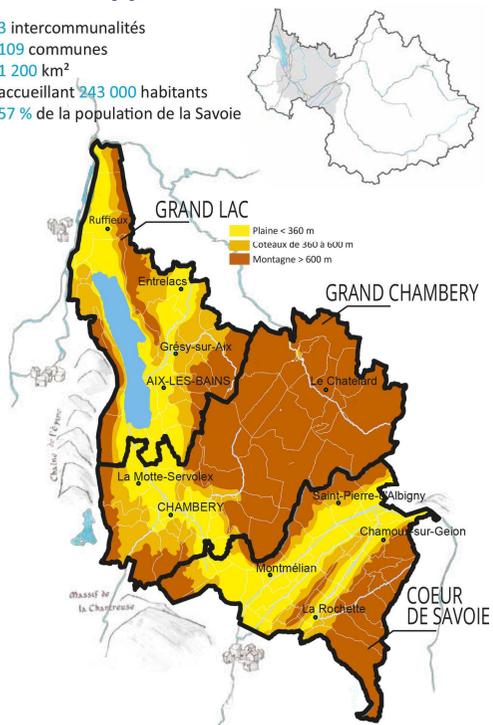
Fabienne Marseille, Cerema  
Florence Baptist, Soltis Environnement

# PRENDRE EN COMPTE LA QUALITÉ DES SOLS À L'ÉCHELLE DU SCOT

## CAS DU SCOT MÉTROPOLE SAVOIE - TERRITOIRE LAURÉAT DE L'AMI ZAN DE L'ADEME

### Une première approche à l'échelle du SCOT...

3 intercommunalités  
109 communes  
1 200 km<sup>2</sup>  
accueillant 243 000 habitants  
57 % de la population de la Savoie



Étude CEREMA

La prise en compte de la qualité des sols :

→ A intégrer à toutes les échelles.

→ En s'appuyant sur des approches différentes :

- Échelle du SCOT : s'appuyer sur la donnée disponible à l'échelle nationale,
- Échelle opération d'aménagement : collecte de données possible pour affiner la connaissance des sols.

### ... poursuivie à l'échelle du projet



Étude URBAN'ECO

# CHOIX DES FONCTIONS

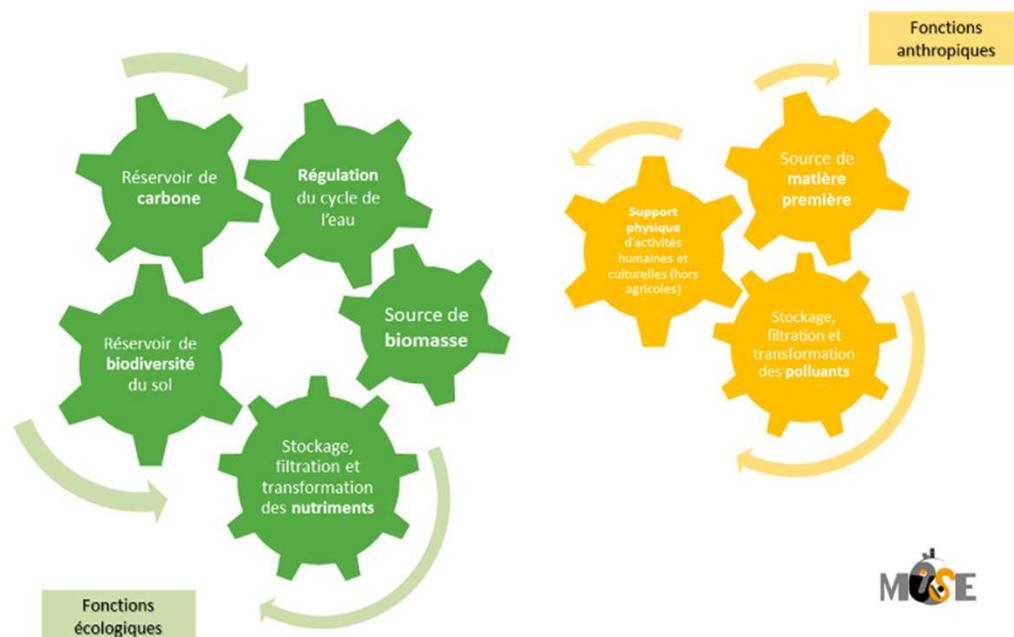
Multifonctionnalité :  
8 fonctions remplies  
par les sols analysés  
4 retenues dans le  
projet MUSE

Critères de sélection :

1. Le postulat de départ de Muse :  
Fonctions liées aux sols et ses  
caractéristiques

ET NON Pas fonctions anthropiques

2. doit être reproductible : Complexité et  
accès aux données

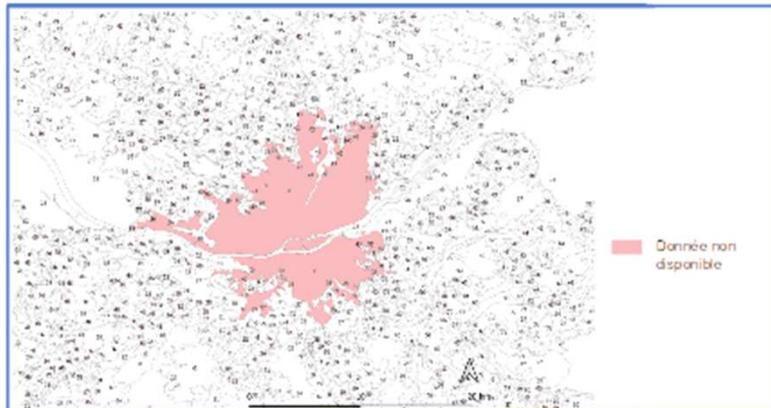


# UNE BASE DE DONNÉE NATIONALE SUR LES SOLS

La base de Donesol associée au Référentiel  
Régional pédologique\*  
→ Seule donnée nationale  
→ seule donnée homogène (ou presque)

## MAIS

Pas de donnée fiable en milieu urbain  
Une échelle au 1/250 000 eme  
Donnée disponible à un instant T



Nécessité de développer  
2 méthodes

Approche  
milieu rural

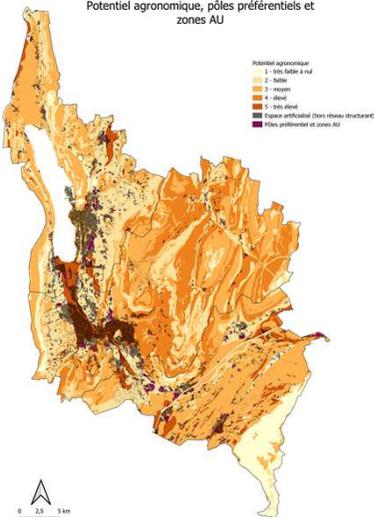
Approche  
milieu urbain

Evaluation des 4  
fonctions

Pleine terre

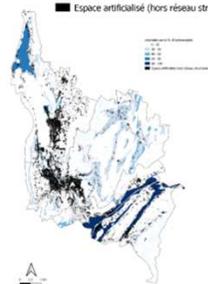
# RÉPARTITION DES 4 FONCTIONS SUR LE TERRITOIRE

Source de biomasse  
Potentiel agronomique, pôles préférentiels et zones AU



contrainte par le % d'hydromorphie

- 0 - 20
- 20 - 40
- 40 - 60
- 60 - 80
- 80 - 100
- Espace artificialisé (hors réseau structurant)

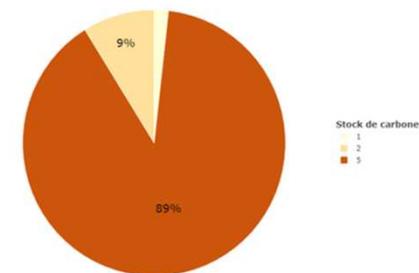
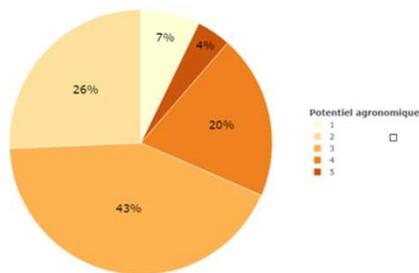


Contrainte du relief  
Pentes supérieur à 14%

— pentes > 14%

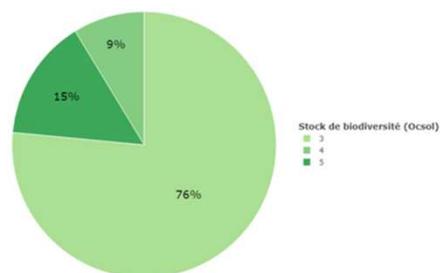
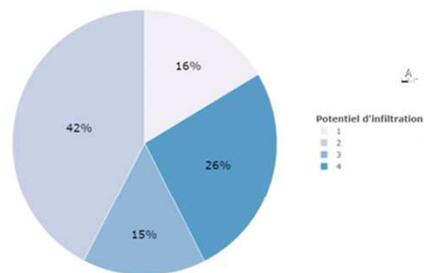


Source de biomasse



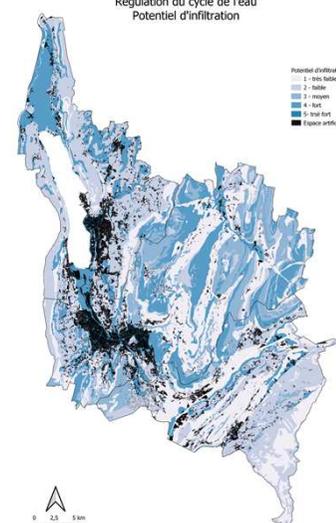
Réservoir de Carbone

Régulation du cycle de l'eau

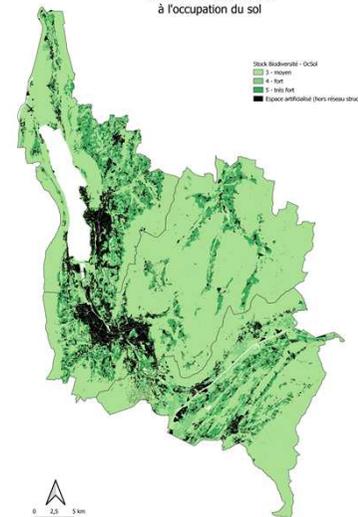


Réservoir de biodiversité

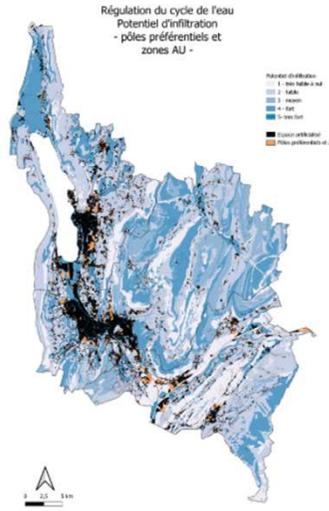
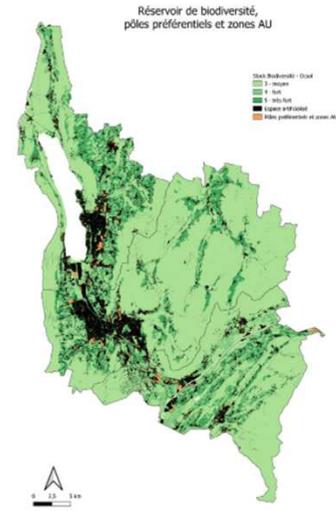
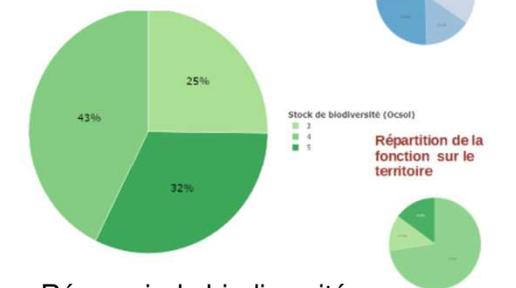
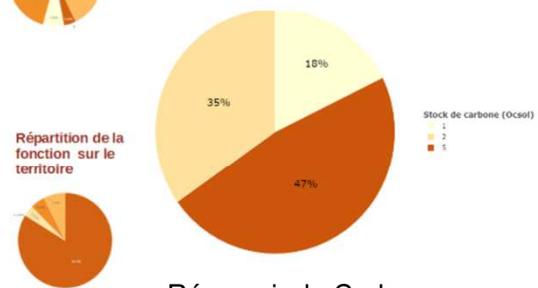
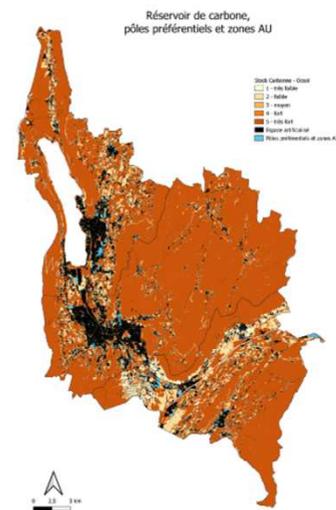
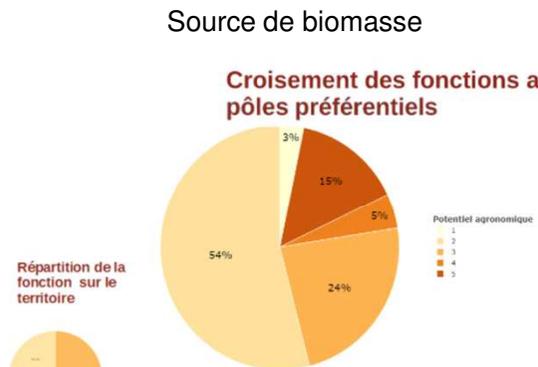
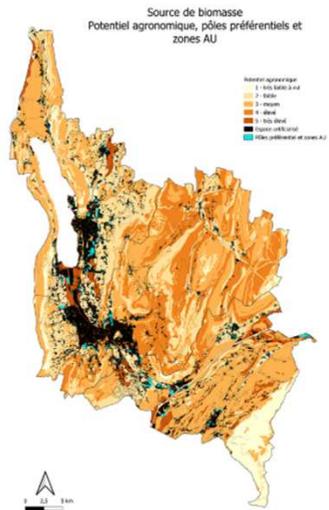
Régulation du cycle de l'eau  
Potentiel d'infiltration



Réservoir de biodiversité  
à l'occupation du sol

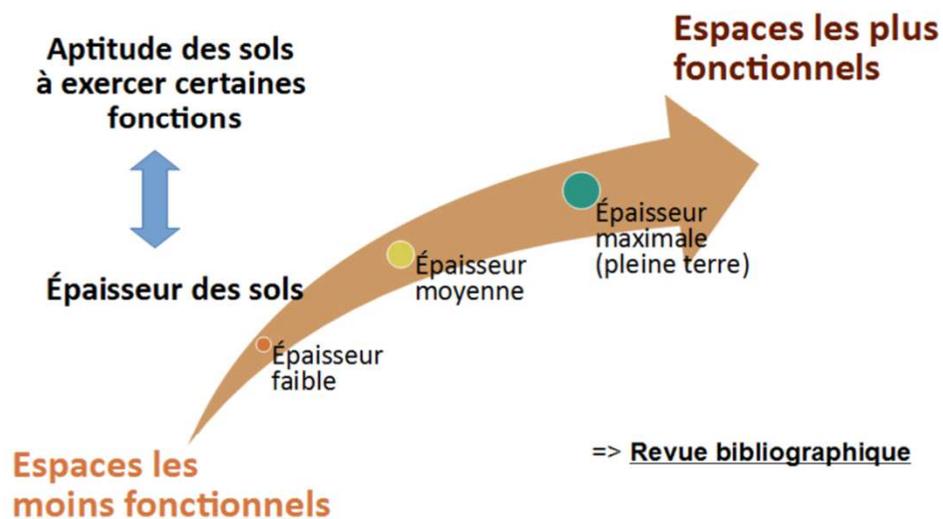


# CROISEMENT AVEC LES ZONES AU ET LES PÔLES PRÉFÉRENTIELS



# APPROCHE MILIEU URBAIN POSTULAT

« 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 ».



Concept de pleine terre

=

optimum POTENTIEL de la capacité d'un sol à remplir toutes les fonctions d'un sol naturel

Mais pas de donnée sur la profondeur des sols urbains au niveau national



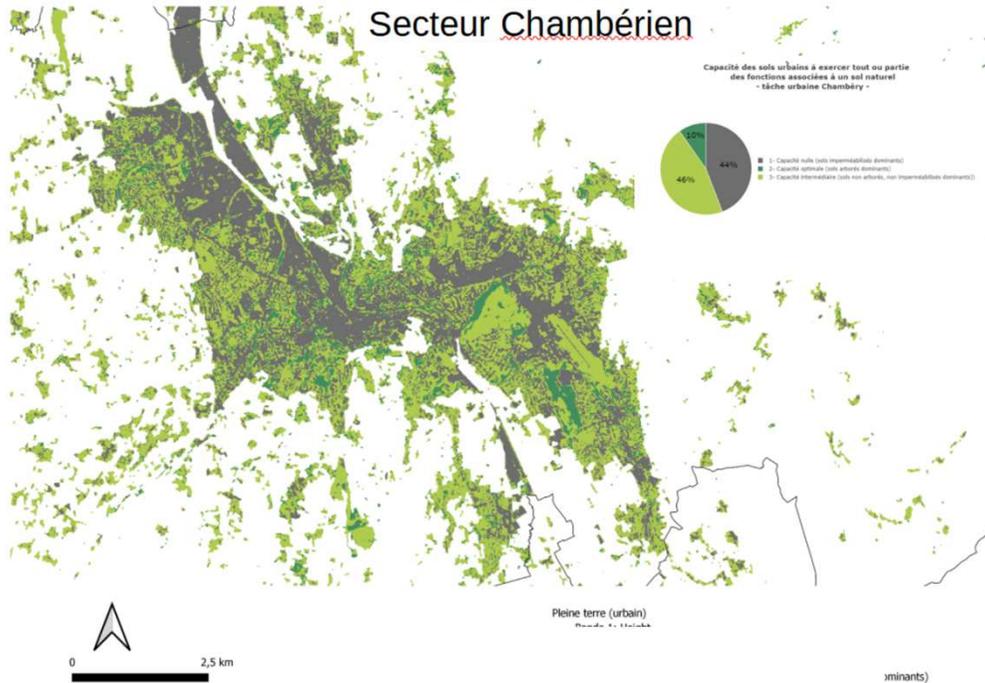
Utilisation de la couverture des sols

→ 3 classes :

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

# APPROCHE MILIEU URBAIN

## Pleine Terre Secteur Chambérien



- Capacité optimale (sols arborés dominants)
- Capacité intermédiaire (sols non arborés et non imperméabilisés dominants)
- Capacité nulle (sols imperméabilisés dominants)

# POUR CONCLURE

Malgré des contraintes liées à la données (échelle, exhaustivité), la taille du territoire et la forte diversité des sols sur ce territoire de montage la méthode MUSE a permis une première approche de la qualité des sols à l'échelle du SCOT

Poursuite du travail à une échelle plus fine : collecte de « données sol » en cours sur secteurs à enjeux – ensemble de sites inscrits dans un pôle préférentiel



# PRISE EN COMPTE DE LA QUALITÉ DES SOLS DANS LE CADRE D'UN PROJET D'AMÉNAGEMENT OU DE TERRITOIRE

EXEMPLE D'APPLICATION DE **L'OUTIL MUSE** AU CONTOURNEMENT ROUTIER DE LA  
COMMUNE DE MERTZWILLER (67)

---

FLORENCE BAPTIST (SOLTIS ENVIRONNEMENT)



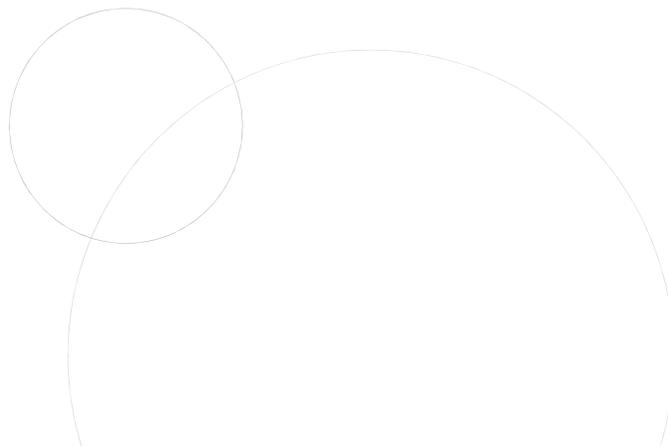


## ATTENTES DE LA COLLECTIVITÉ EUROPÉENNE D'ALSACE

---

**Comment améliorer la prise en compte des sols dans le cadre du projet de contournement routier de la commune de Mertzwiller (67) ?**

- Benchmark des outils existants
- Mise en œuvre de l'outil sur le terrain
- Identification de la variante projet la moins impactante au regard de sols et croisement avec d'autres enjeux
- Elaboration d'un guide méthodologique pour accompagner les collectivités

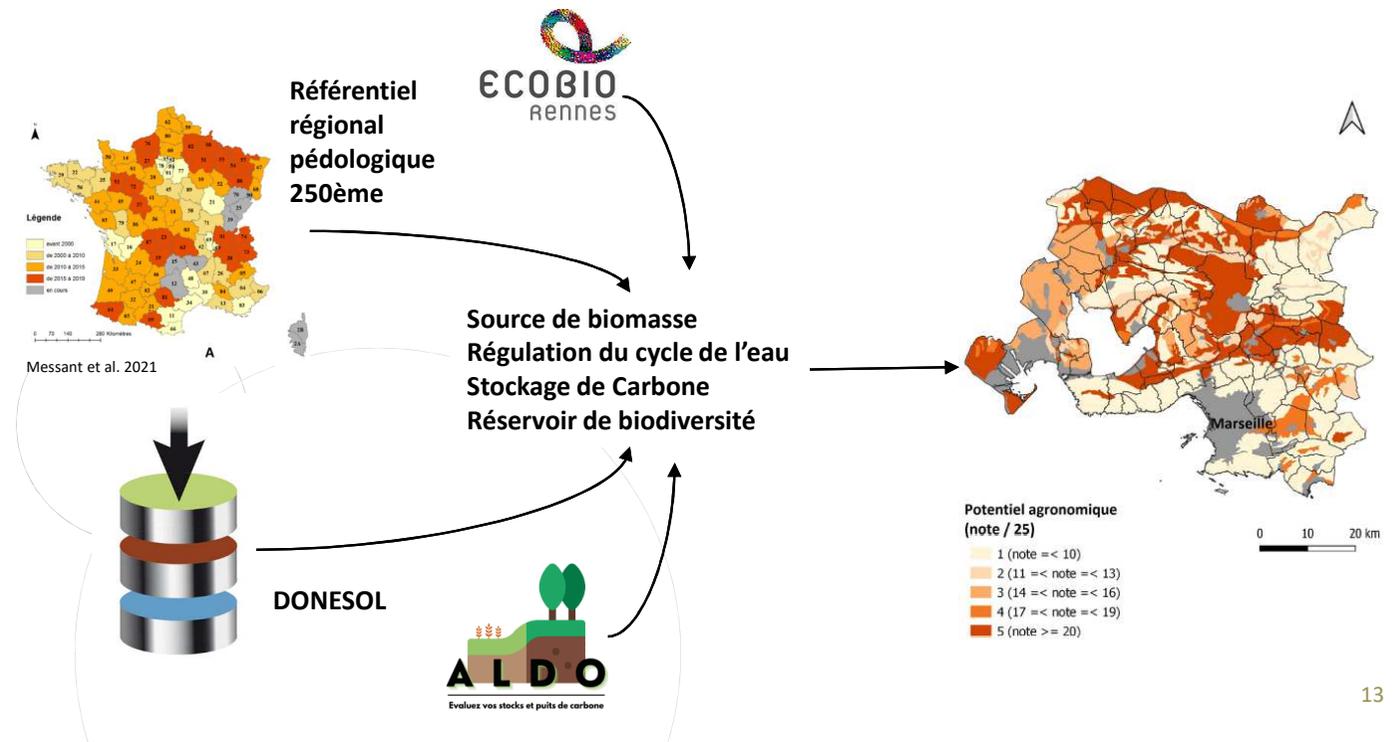


# DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE



Démarche pour renseigner et cartographier

- pour **les zones non urbaines** la multifonctionnalité potentielle des sols
- pour **les zones urbaines**, la capacité potentielle d'un sol à exercer des fonctions.





# PRÉSENTATION DES PHASES DE TRAVAIL

---

## PHASE 1

- Présentation du territoire d'étude et du projet d'aménagement

## PHASE 2

- Recherche bibliographique et centralisation des données

## PHASE 3

- Qualification des enjeux de territoire pour identifier les fonctions prioritaires

## PHASE 4

- Application de l'outil MUSE et construction des cartes de fonctions et de multifonctionnalité

## PHASE 5

- Evaluation de l'incidence du projet d'aménagement



# POUR CHAQUE PHASE

## PHASE 1. PRÉSENTATION DU TERRITOIRE D'ÉTUDE ET DU PROJET D'AMÉNAGEMENT

*Un résumé de l'objectif*



La phase 1 vise à présenter le secteur d'étude ainsi que le projet d'aménagement.



*Un description précise de la méthodologie*



### Informations et outils à mobiliser

- Données spatiales localisant le secteur d'étude et l'emprise du projet d'aménagement incluant ses différentes variantes



### Actions à réaliser

- Etablir une présentation générale du secteur d'étude incluant une analyse paysagère
- Identifier l'emprise du projet d'aménagement et ses impacts



### Livrables à fournir

- Présentation générale du secteur d'étude et localisation de l'emprise du projet d'aménagement

*Une synthèse résumant les informations à mobiliser, les actions et les livrables*



# PHASE 1

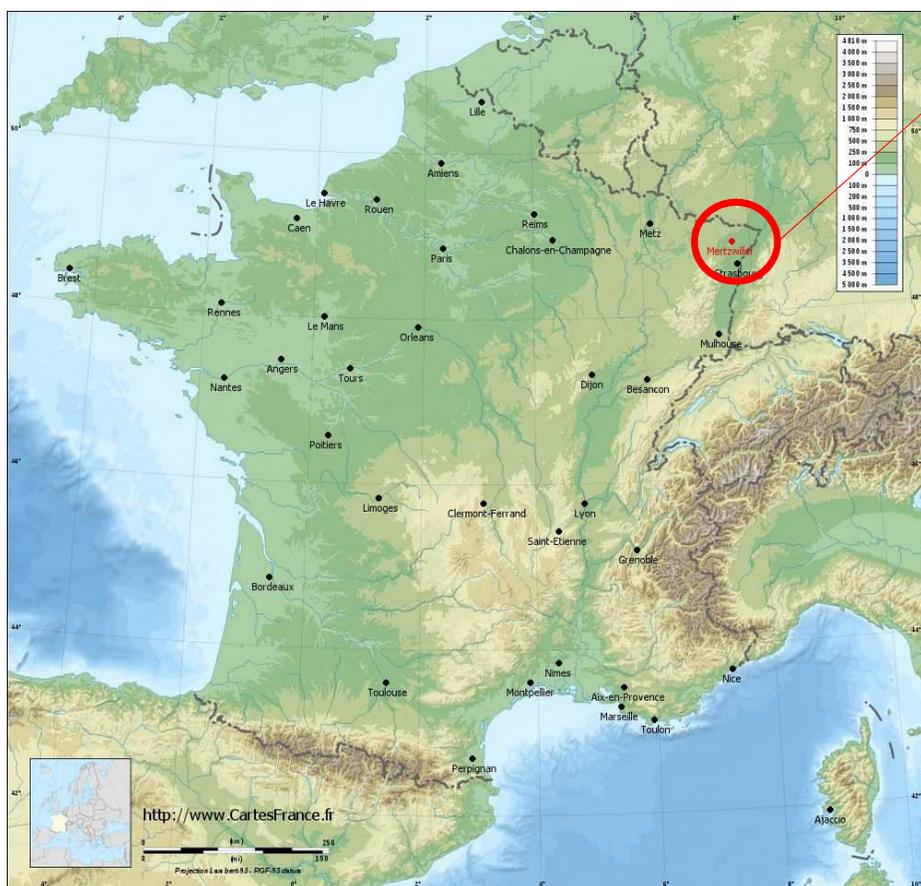
---

## PRÉSENTATION DU TERRITOIRE D'ÉTUDE ET DU PROJET D'AMÉNAGEMENT

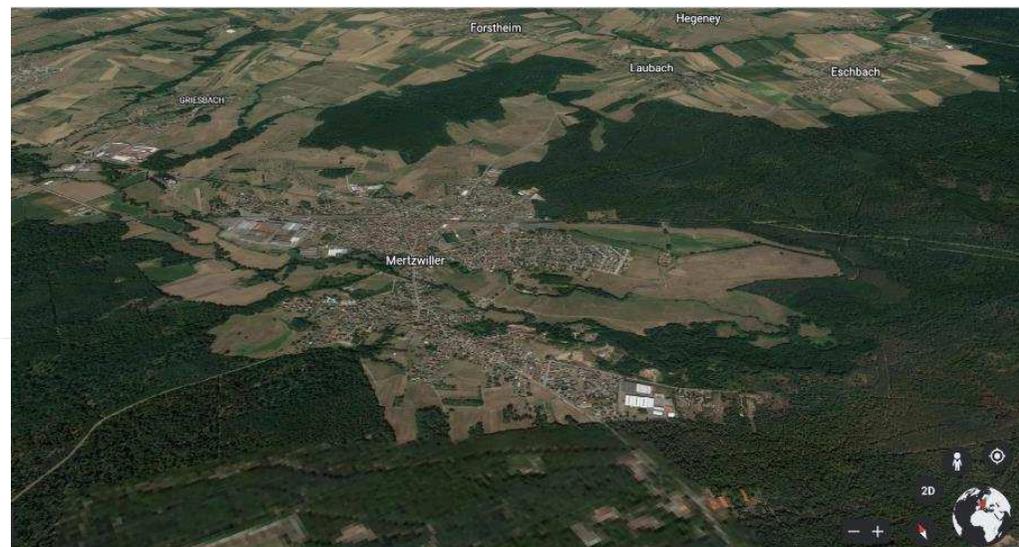




# PRÉSENTATION DU TERRITOIRE ET DU PROJET D'AMÉNAGEMENT



Mertzwiller, commune du Bas-Rhin



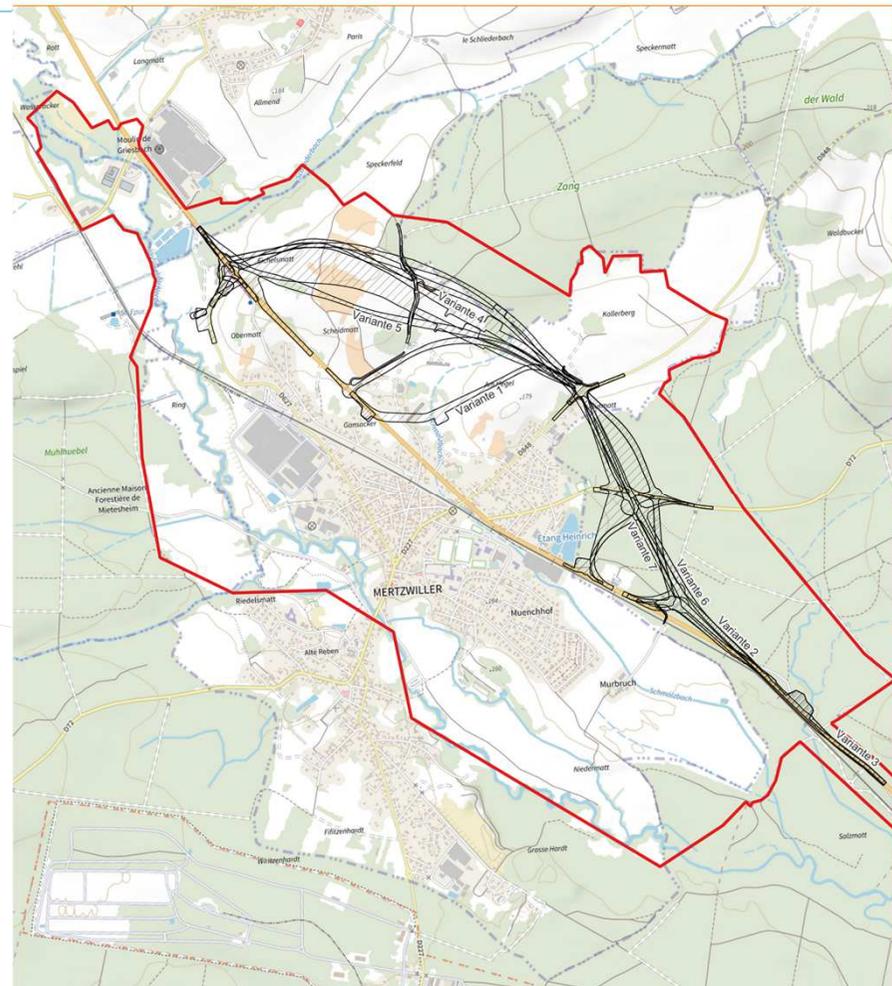
Contournement routier : 7 variantes distinctes



# PRÉSENTATION DU TERRITOIRE ET DU PROJET D'AMÉNAGEMENT

**Contournement routier : 7 variantes distinctes**  
Dont 3 à évaluer spécifiquement (1/2 et 7)

Variante	Superficie impactée (ha)
Variante 1	8.05
Variante 2	12.03
Variante 3	17.34
Variante 4	15.35
Variante 5	14.11
Variante 6	13.80
Variante 7 (C)	11.67
<b>TOTAL de l'emprise toute variante confondue</b>	<b>92.35</b>



## PHASE 2

---

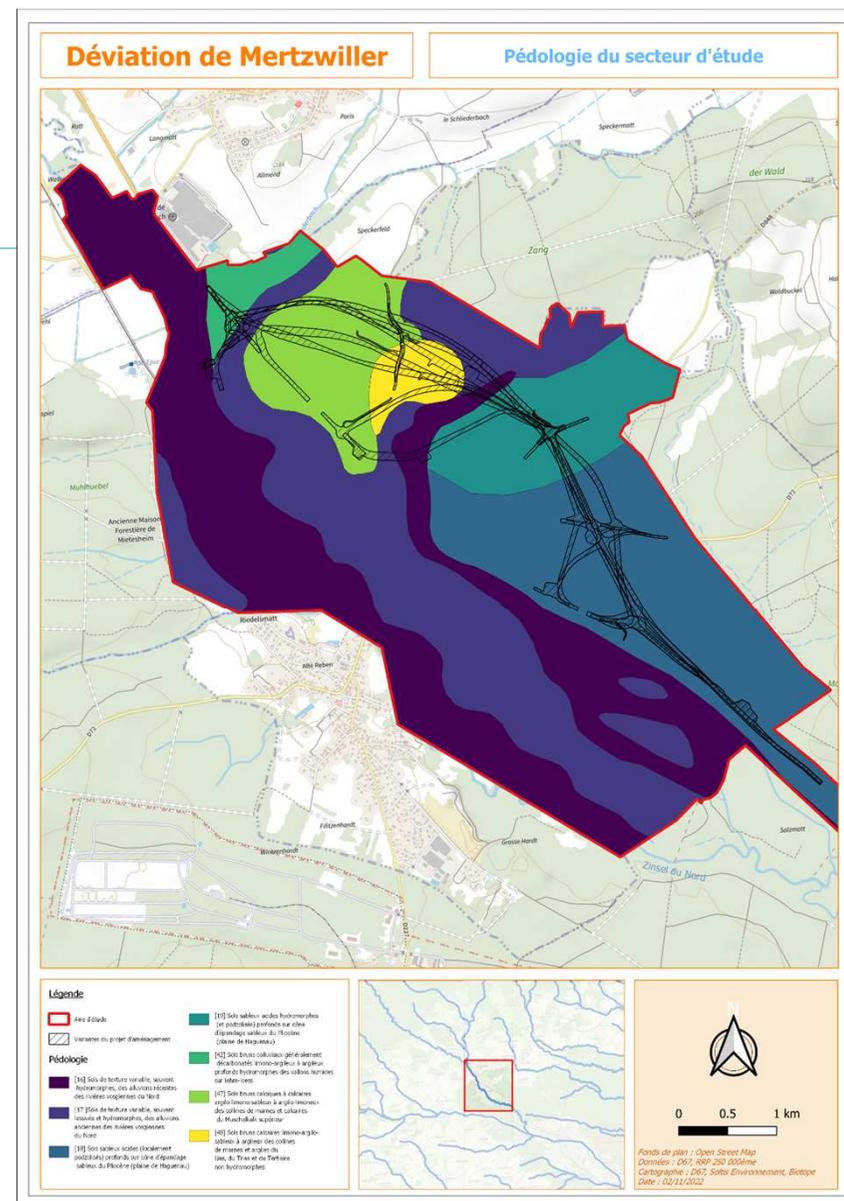
# RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE ET CENTRALISATION DES DONNÉES





# ETAT DES CONNAISSANCES

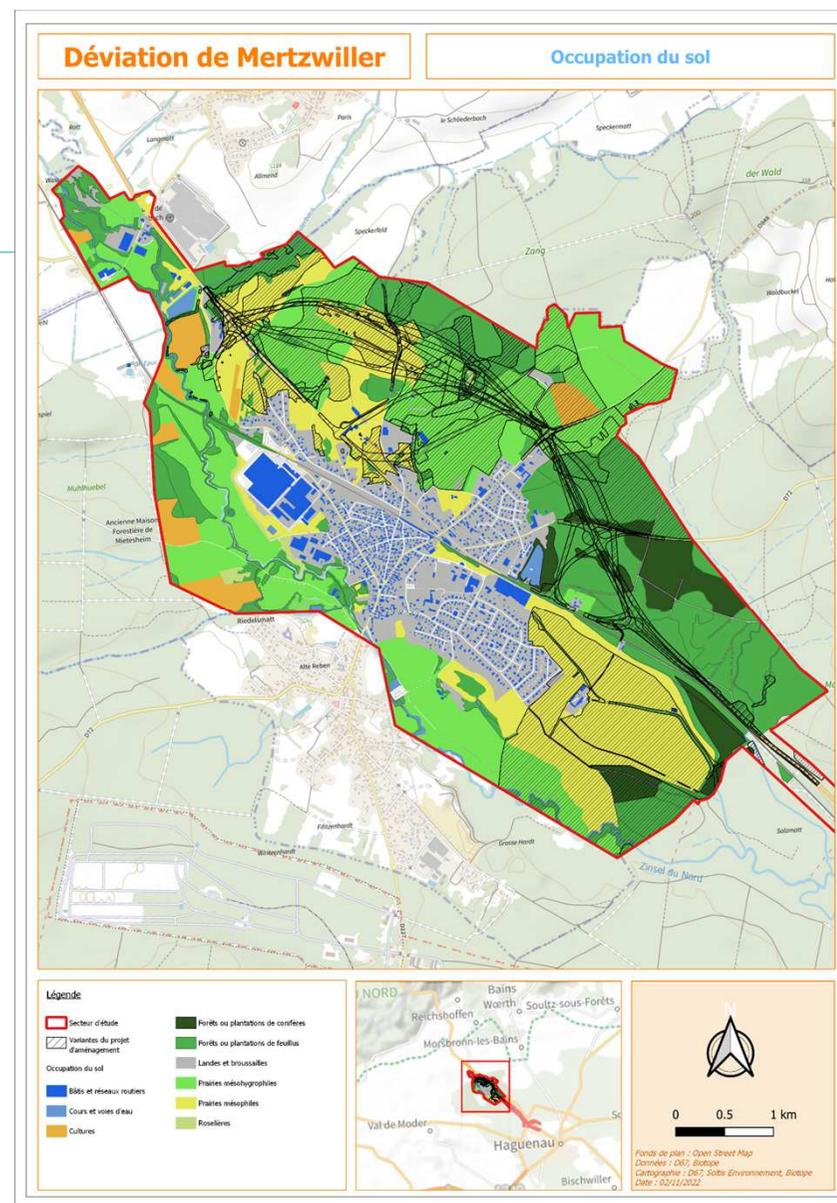
- **Contexte hydrogéologique**
  - Secteur sud : substrat alluvionnaire
  - Secteur Nord-Ouest : présence de marnes, calcaires et grès
- **Contexte pédologique**
  - Secteur sud : alocrisol évoluant vers des podzolosol
  - Secteur Nord-Ouest : Fluviosols, colluviosols et calcisol-calcosols à hydromorphie variable
- **Enjeux sanitaires** : 1 site localisé hors emprise projet





# ETAT DES CONNAISSANCES

- **Contexte hydrogéologique**
  - Secteur sud : substrat alluvionnaire
  - Secteur Nord-Ouest : présence de marnes, calcaires et grès
- **Contexte pédologique**
  - Secteur sud : alocrisol évoluant vers des podzosol
  - Secteur Nord-Ouest : Fluviosols, colluviosols et calcisol-calcosols à hydromorphie variable
- **Enjeux sanitaires** : 1 site localisé hors emprise projet
- **Occupation du sol (habitats dominants)**
  - Forêts ou plantations de feuillus
  - Forêts ou plantations de résineux
  - Prairies mésohygrophiles
  - Prairies mésophiles



## PHASE 3

---

# QUALIFICATION DES ENJEUX DE TERRITOIRE POUR IDENTIFIER LES FONCTIONS PRIORITAIRES





# ENJEUX DE TERRITOIRE ET FONCTIONS PRIORITAIRES

- **Commune péri-urbaine**
- **Milieux naturels boisés et hydromorphes**
- **Agriculture**

## Liste des fonctions retenues

- Source de biomasse
- Régulation du cycle de l'eau
- Réservoir de biodiversité
- Stockage du carbone
- **Potentiel épuratoire**



## PHASE 4

---

# APPLICATION DE L'OUTIL MUSE ET CONSTRUCTION DES CARTES DE FONCTIONS

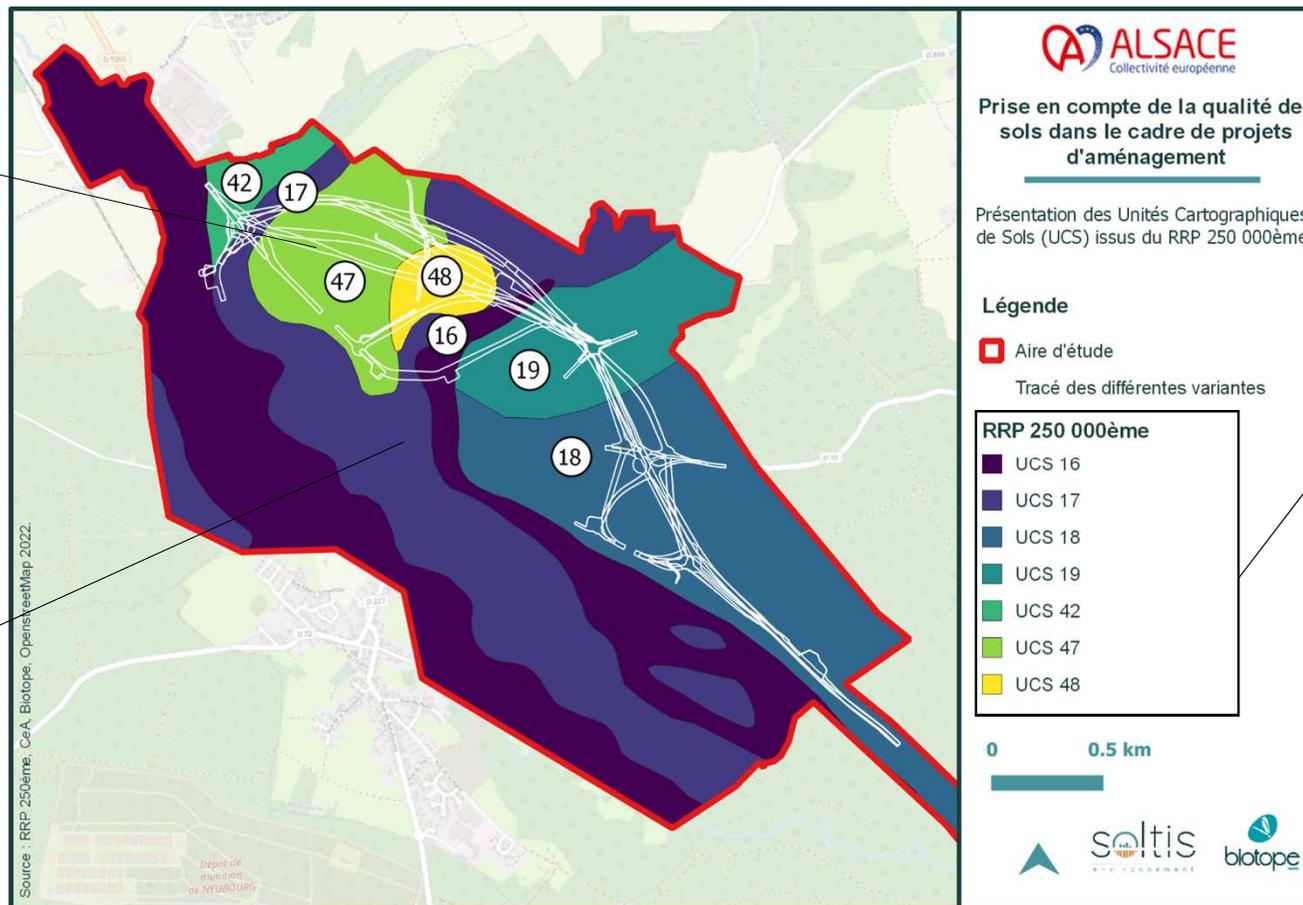




# RAPPEL MÉTHODOLOGIQUE

Tracé des différentes variantes

Sur 7 Unités Cartographiques des sols distinctes (RRP)

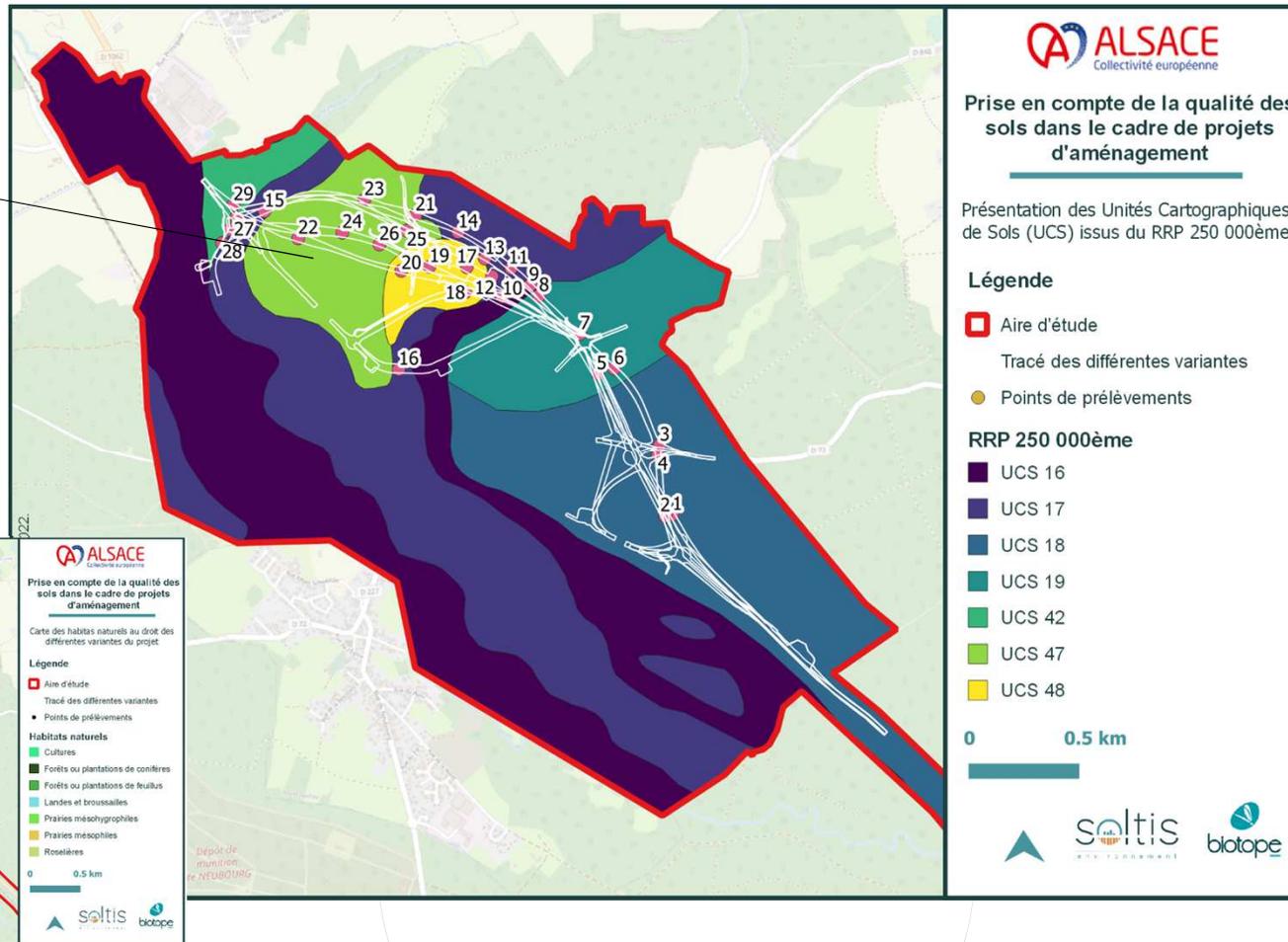


Utilisation de la base de données DONESOL et du Référentiel Régional Pédologique national (250 000ème)

# RAPPEL MÉTHODOLOGIQUE

## 30 Points de prélèvement :

- RRP
- Occupation du sol (prairie (méso)hygrophile, boisement de feuillus ou de résineux)



## Fosse 30 cm



## Sondage 120 cm



- Description sur site
- Vers de terre et macrofaune
- Prélèvements horizon de surface pour analyse

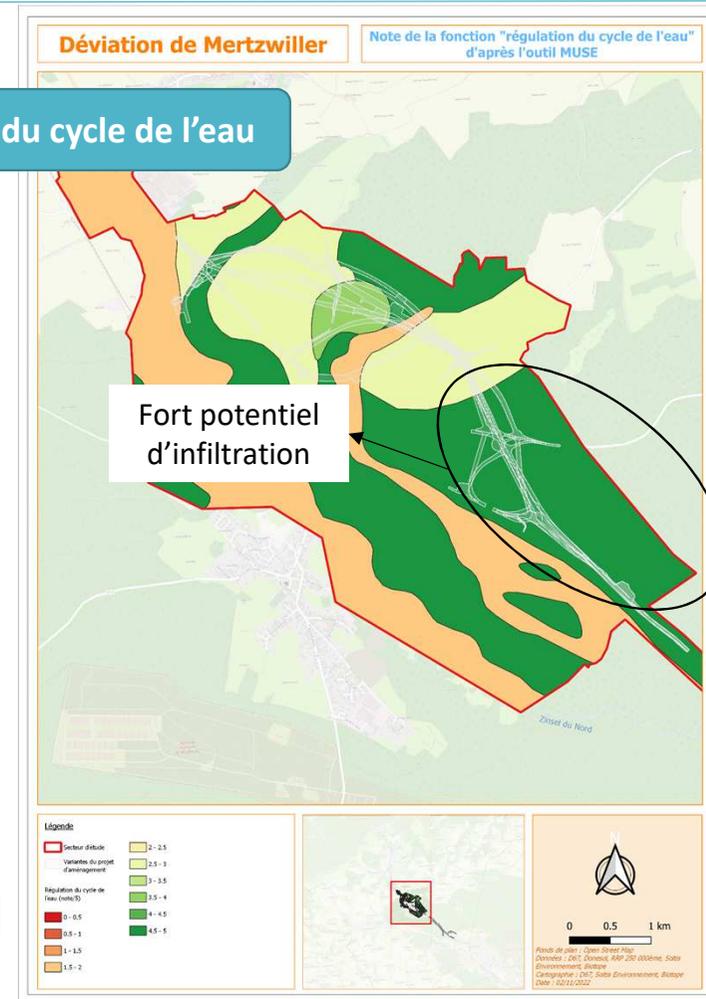
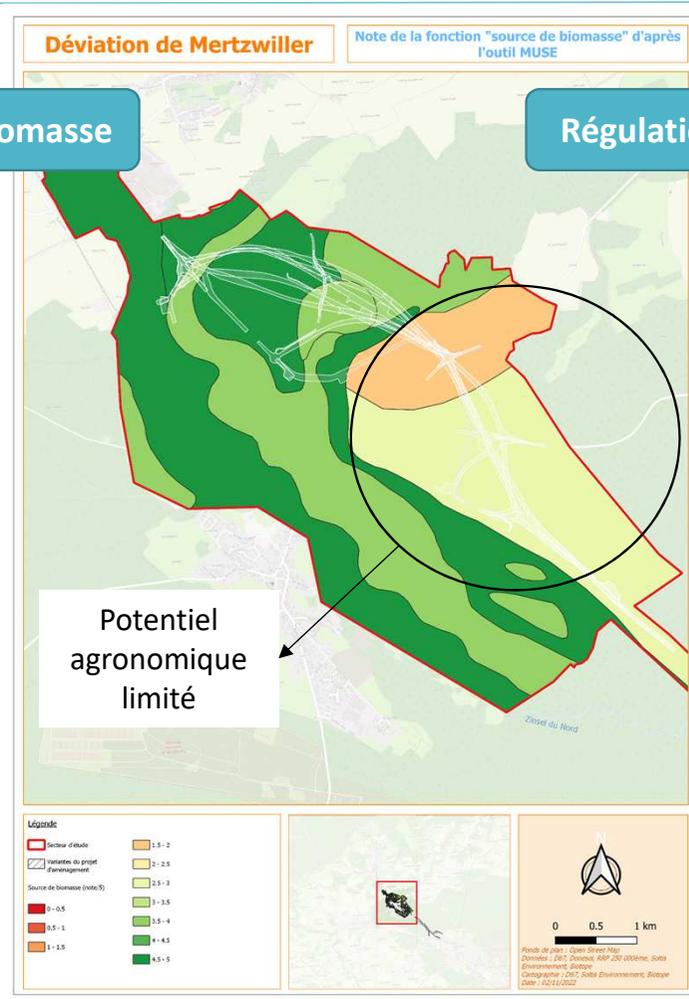


# Evaluation de la multifonctionnalité (Donesol)

Source de biomasse

Régulation du cycle de l'eau

→ Manque de résolution pour permettre de différencier les variantes





# Evaluation de la multifonctionnalité (Donesol et terrain)

## Source de biomasse

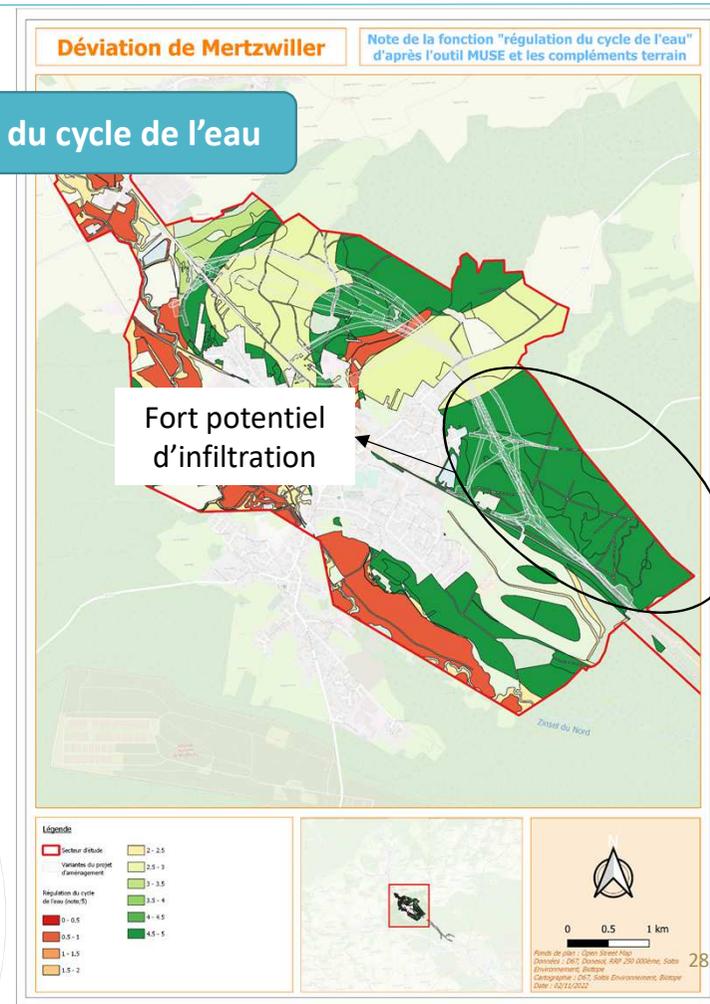
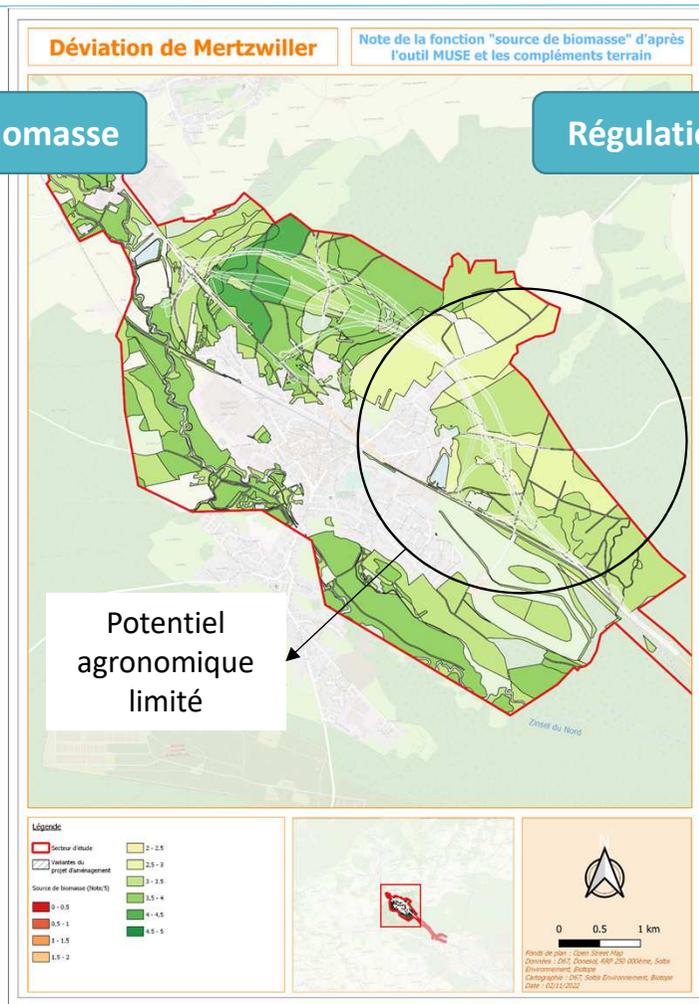
## Régulation du cycle de l'eau

→ Le complément terrain permet d'avoir une meilleure résolution et d'affiner l'évaluation des fonctions

→ Un potentiel agronomique limité sur le secteur sud-est en raison de la présence d'alocrisol

→ Muse surestime globalement le potentiel agronomique en raison de :

- la non prise en compte dans le calcul de l'hydromorphie
- Calibration probablement trop favorable à pH acide.



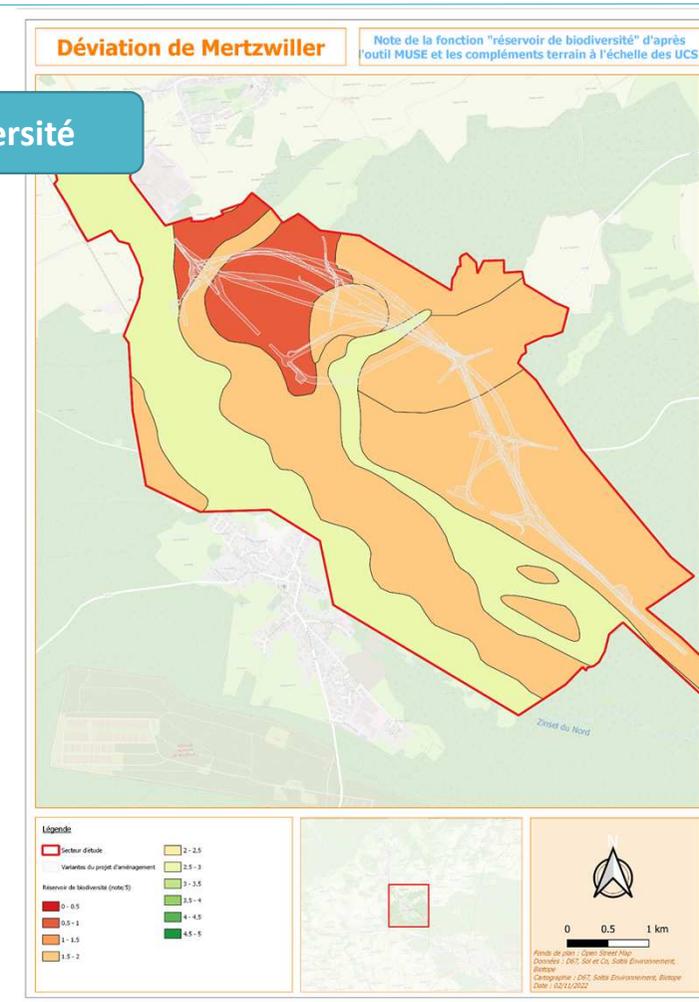
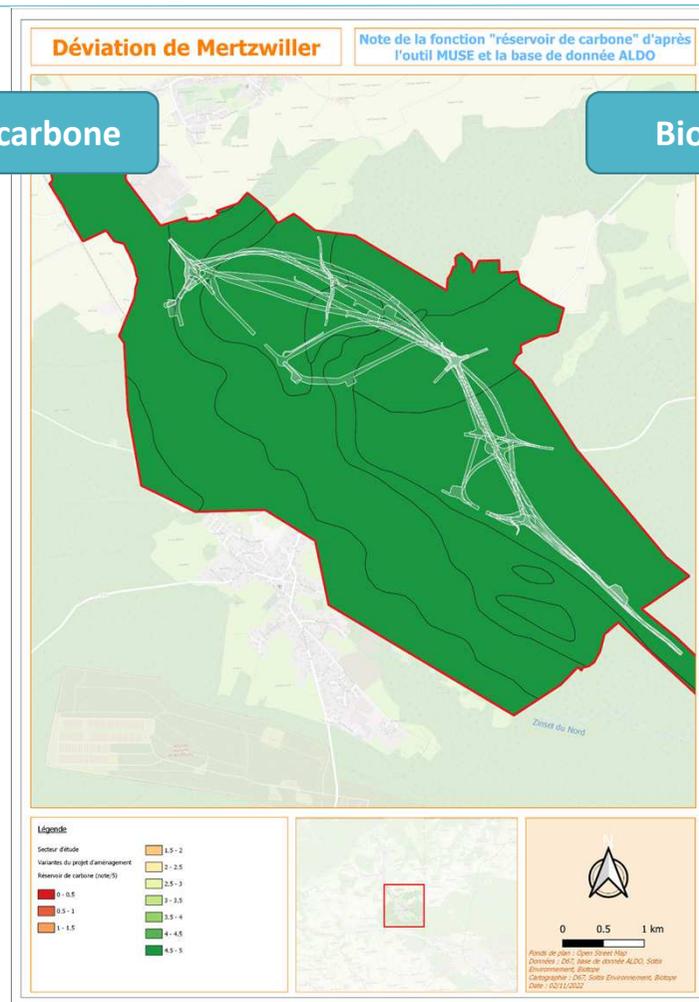


# Evaluation de la multifonctionnalité (BD nationale)

Stockage du carbone

Biodiversité

- L'approche proposée par MUSE (ALDO) n'est pas assez résolutive sur le secteur d'étude
- De même pour la densité/ richesse en vers de terre (OPTV)





# Evaluation de la multifonctionnalité (BD nationale)

→ Stocks de carbone importants à très importants sur le secteur d'étude

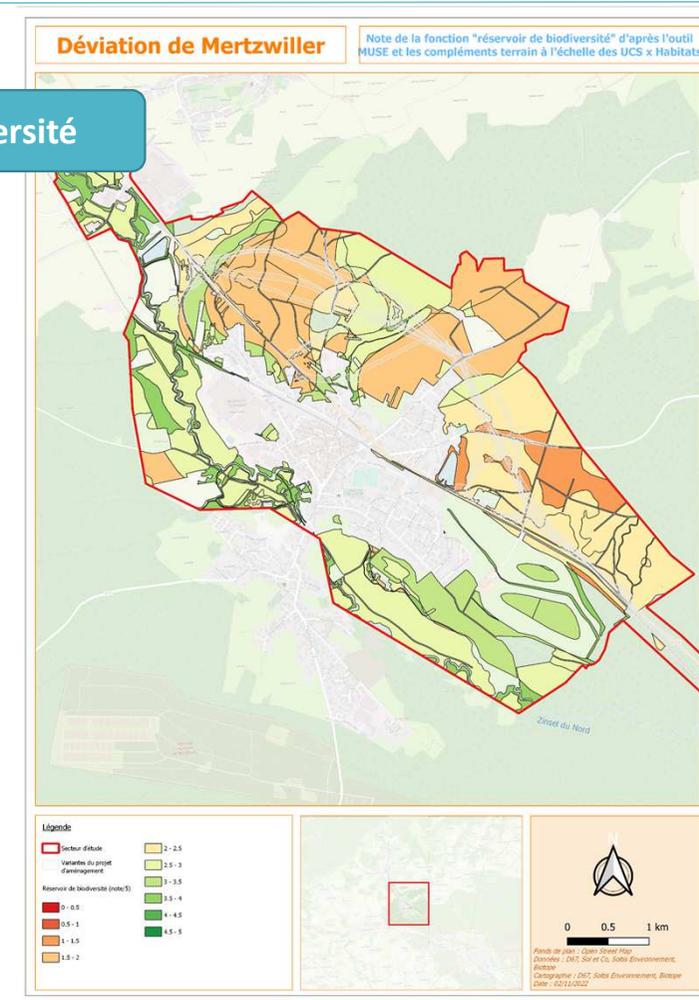
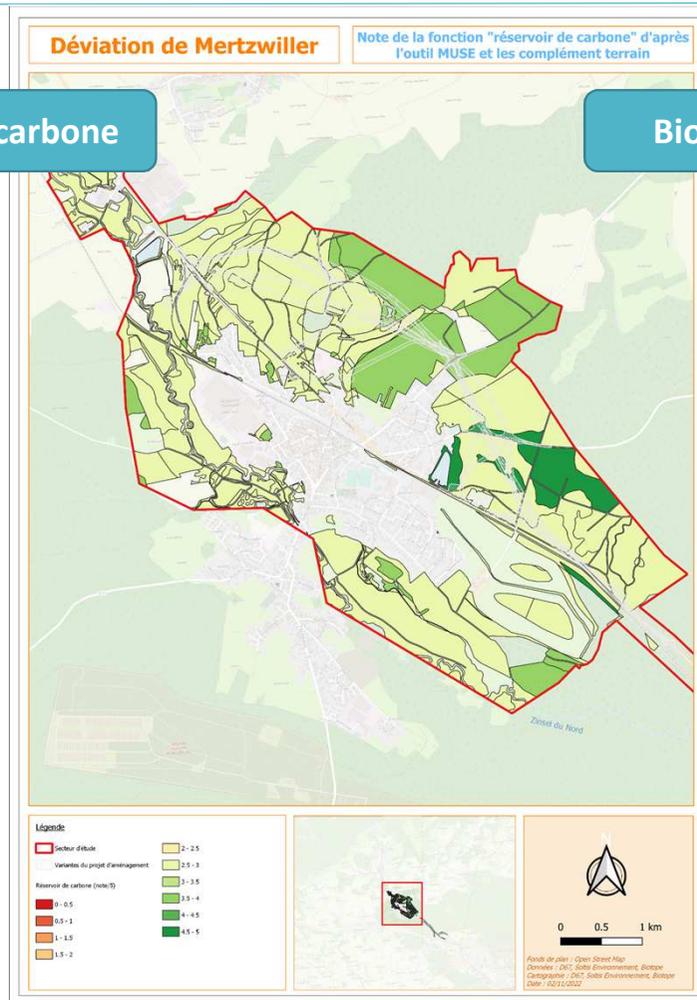
→ Réservoir de biodiversité : Abondance en lombrics globalement faible sur le territoire étudié

→ Forte hétérogénéité dans les résultats obtenus mais :

- Saison avancée et sol très sec
- Texture sableuse peu propice aux vers de terre
- Compléments liés à la macrofaune intéressants pour témoigner de cette fonction

Stockage du carbone

Biodiversité



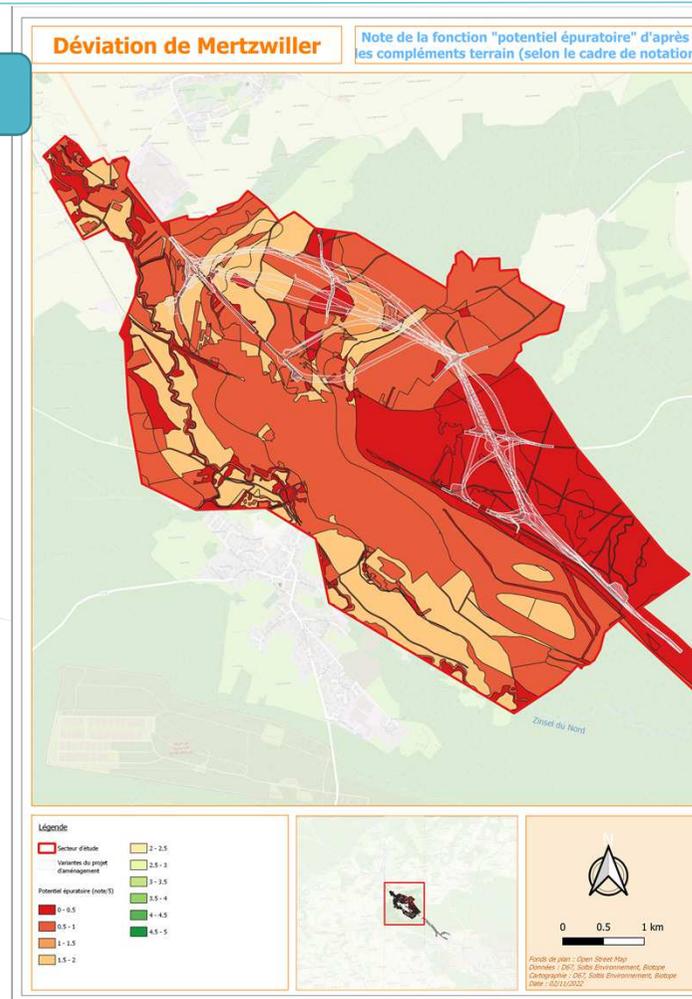


# POTENTIEL ÉPURATOIRE

→ Potentiel épuratoire faible à très faible sur l'ensemble du périmètre

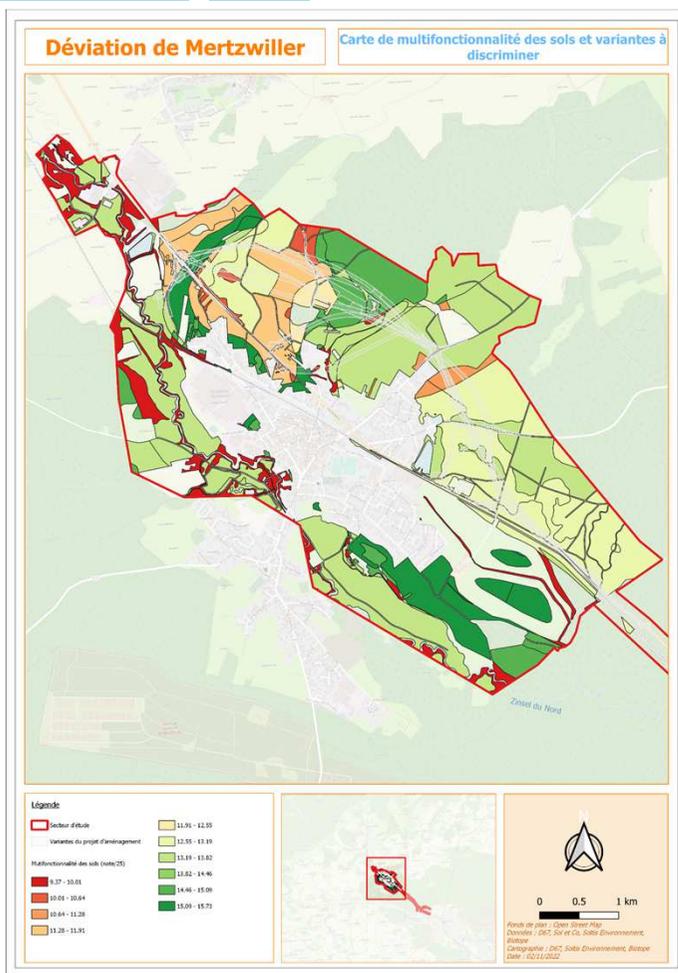
→ Risque élevé de lessivage des nitrates

Potentiel épuratoire





# MULTIFONCTIONNALITÉ DU TERRITOIRE



- Multifonctionnalité modérée sur l'échelle / 25
- Secteur d'étude à forte capacité d'infiltration présentant des stocks de carbone élevé
- Rôle faible quant à l'épuration des eaux
- Deux zones particulièrement intéressantes pour la biodiversité des sols
- Multifonctionnalité contrastée sur le territoire permettant d'orienter l'action en fonction de ses enjeux

**Approche MUSE, complétée par des expertises de terrain, pour la mesure de la multifonctionnalité du territoire**

# PHASE 5

---

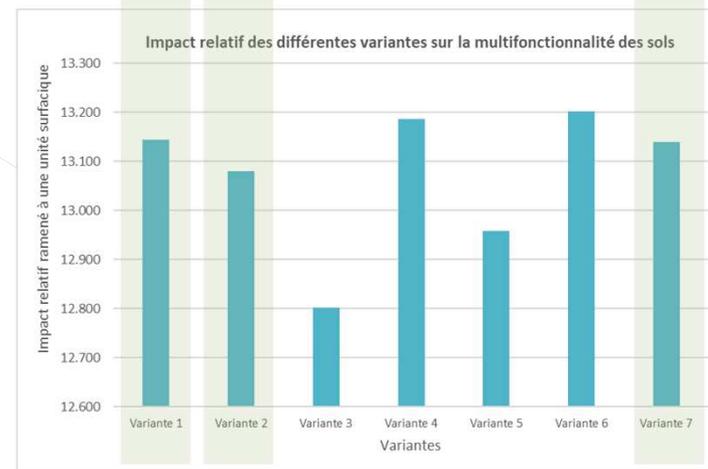
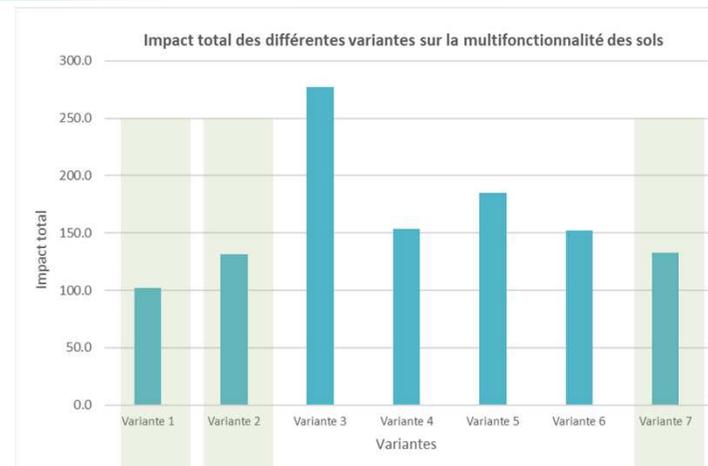
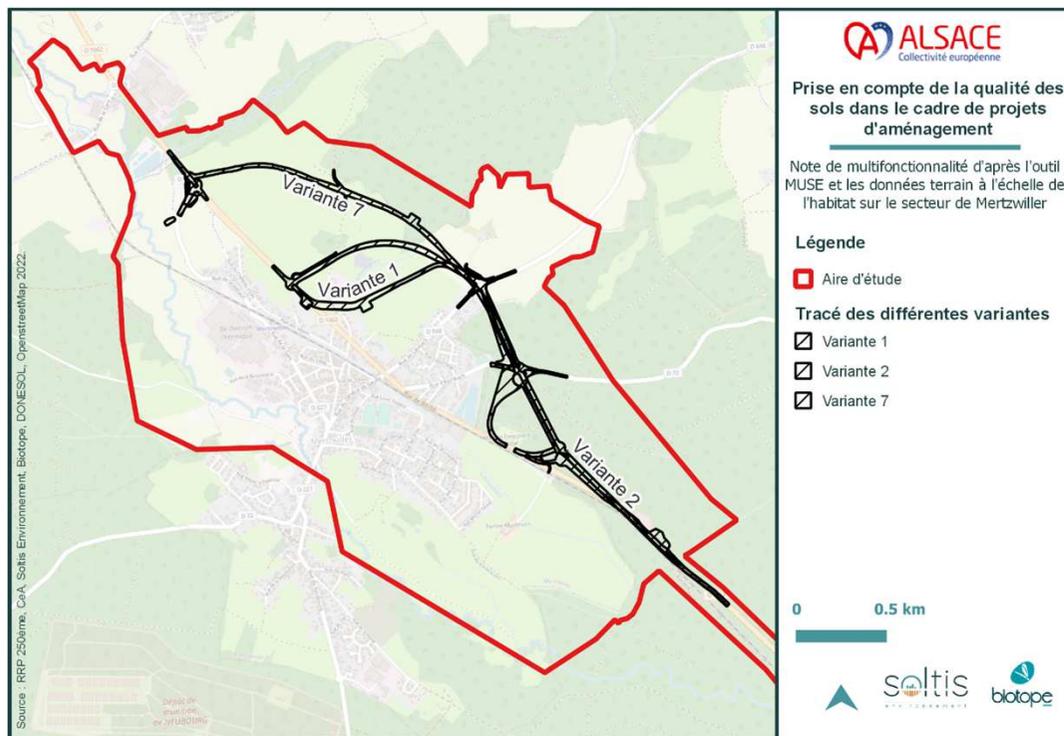
## EVALUATION DE L'INCIDENCE DU PROJET D'AMÉNAGEMENT





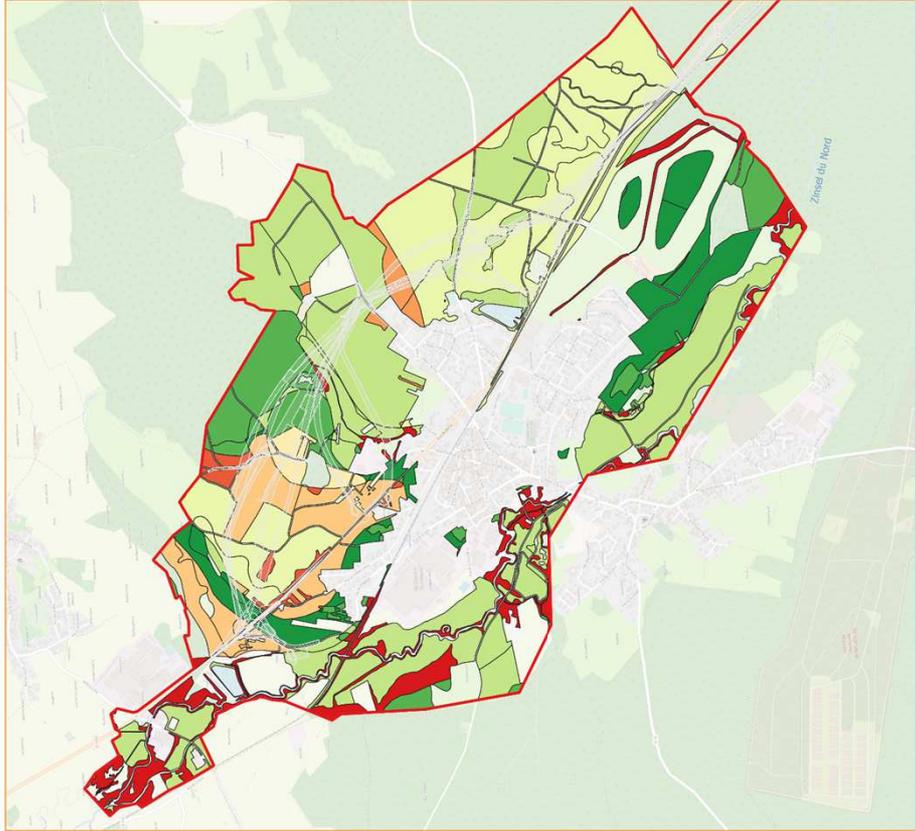
# QUELLE EST LA VARIANTE LA MOINS IMPACTANTE ?

## Comparaison entre les variantes 1, 2 et 7



# Déviations de Mertzwiller

Carte de multifonctionnalité des sols et variantes à discriminer

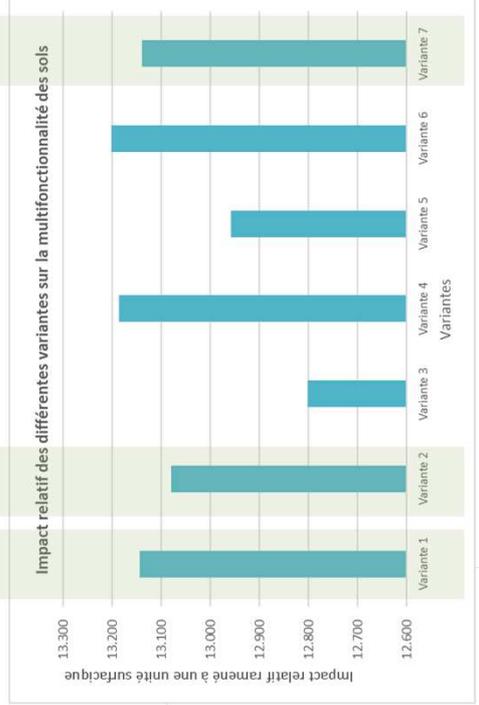
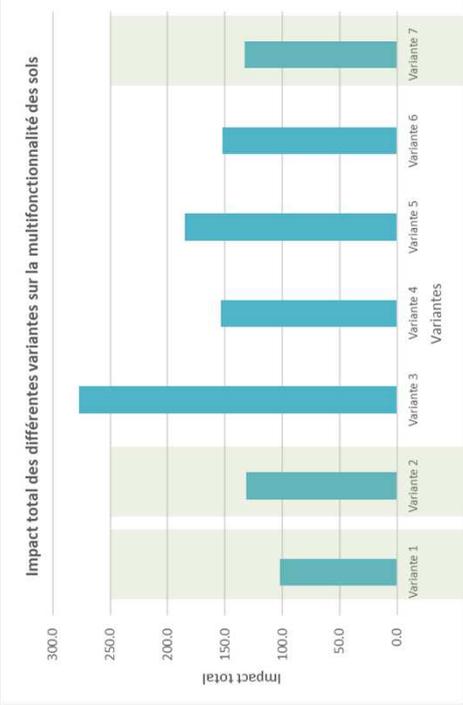


- Légende**
- Secteur d'étude
  - Variantes du projet d'aménagement
  - Multifonctionnalité des sols (score 25)
  - 11,28 - 11,91
  - 10,64 - 11,28
  - 10,01 - 10,64
  - 9,37 - 10,01
  - 11,91 - 12,82
  - 11,15 - 11,91
  - 10,32 - 11,15
  - 9,46 - 10,32
  - 8,60 - 9,46
  - 7,74 - 8,60
  - 6,88 - 7,74



0 0,5 1 km

Fonds de plan : Open Street Map  
 Base de données : Copr. Sot et Co. Sotia Environnement, Almap  
 Cartographie : 2017 - Soles Environnement, Biotopie  
 Carte 1/25000



# CONCLUSION, LIMITES ET PERSPECTIVES

---





## PERSPECTIVES POUR L'ACTION

---

**Ces outils sont-ils pertinents dans le cadre de projets d'aménagement / territoire comme outil d'aide à la décision ?**

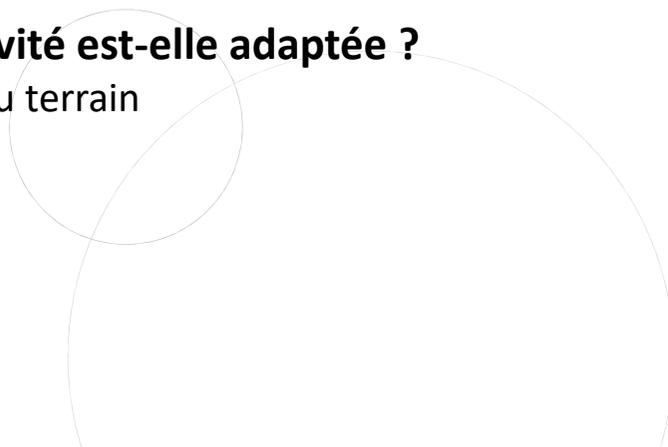
- Vision synthétique et fonctionnelle des sols à l'échelle d'un territoire
- Qualifie les enjeux fonctionnels, oriente l'aménagement

**Peut-on automatiser l'outil pour le répliquer à différents territoires ? Quelle facilité de prise en main ?**

- Automatisation réalisée en interne à Soltis
- Méthodologie claire et opérationnelle.
- BD DONESOL mise à disposition avec signature de licence

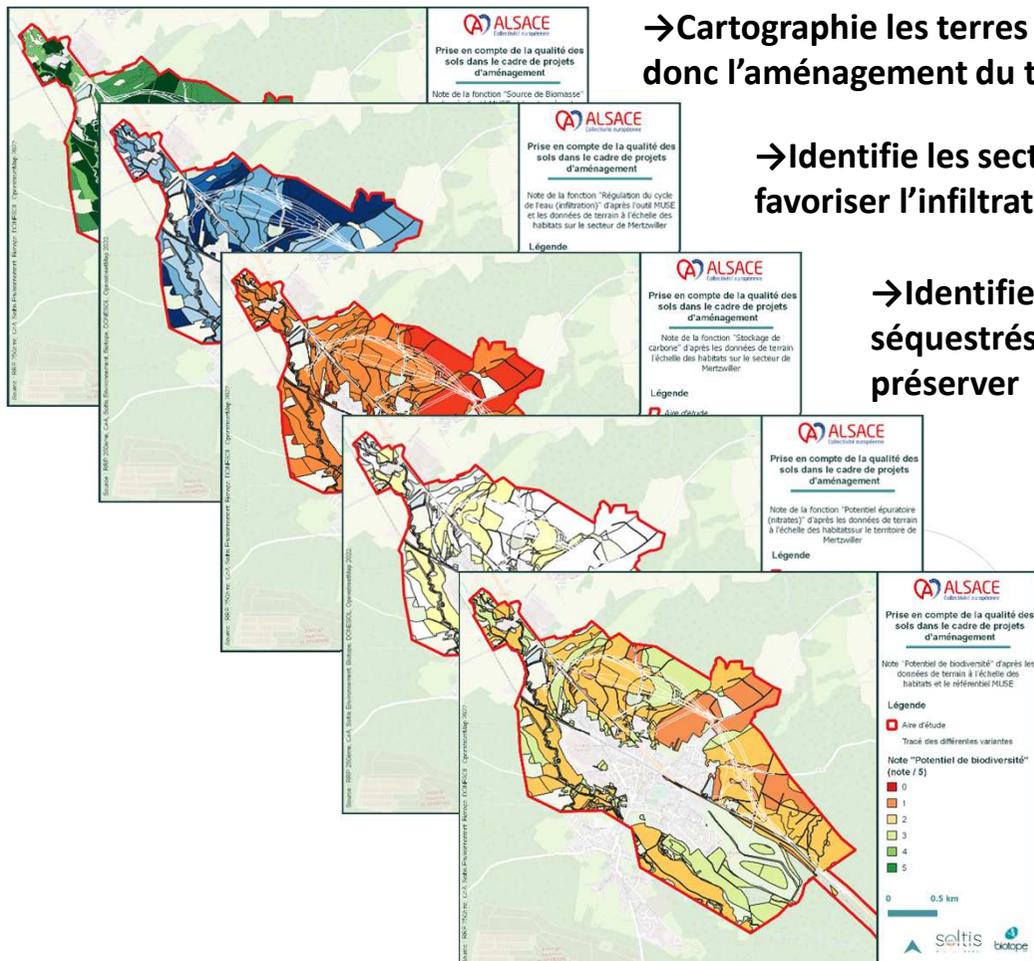
**L'échelle spatiale d'une petite collectivité est-elle adaptée ?**

- Oui mais nécessité de compléter avec du terrain





# PERSPECTIVES POUR L'ACTION



→ Cartographie les terres de qualité et oriente donc l'aménagement du territoire

→ Identifie les secteurs à préserver pour favoriser l'infiltration

→ Identifier les stocks de carbone séquestrés sur le territoire et qu'il faut préserver

→ Identifie les infrastructures naturelles qui jouent un rôle clef pour la gestion qualitative de la ressource en eau

→ Qualifier les enjeux de biodiversité des sols

Gestion des eaux pluviales et recharge des nappes

PCAET, stratégie nationale bas carbone etc.

Directive cadre sur l'eau, zone de captage, ANC etc.

Etude d'impact environnementale etc.



# MERCI



Florence BAPTIST [fbaptist@soltis-environnement.com](mailto:fbaptist@soltis-environnement.com)

Emilie PETON [emilie.peton@alsace.eu](mailto:emilie.peton@alsace.eu)



<https://www.alsace.eu/>

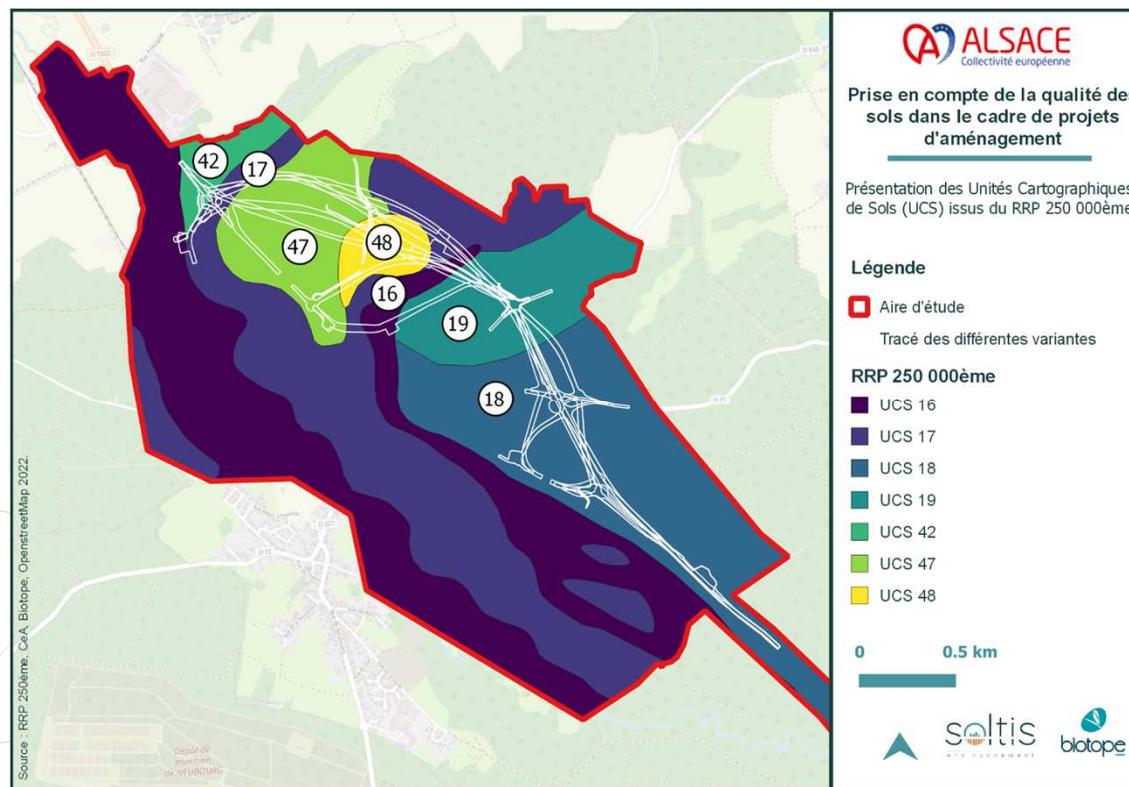
[www.soltis-environnement.com](http://www.soltis-environnement.com)

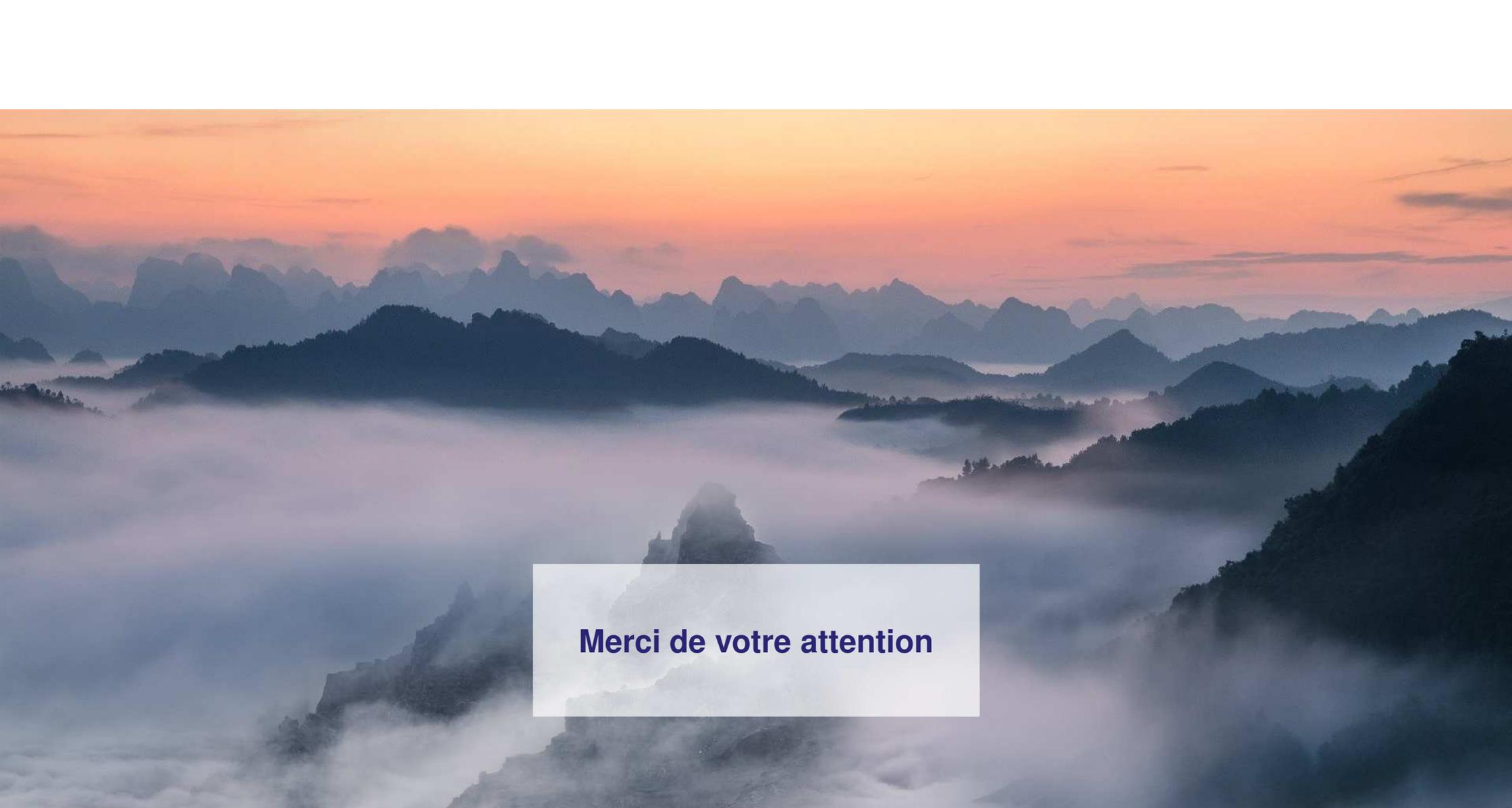




# INCERTITUDES

UCS	Proportion de l'UTS correspondante (%)
42	36%
47	70%
48	29%
16	46%
17	23%
18	45%
19	60%





**Merci de votre attention**