METROPOLE SAVOIE

Intégrer la qualité des sols dans les stratégies d'aménagement, dans la perspective du ZAN

Retour d'expérience sur l'utilisation de la méthode « MUSE »

Formation « SCoT et sols »
30 septembre 2025



ZÉRO
ARTIFICIALISATION
NETTE

1. Le territoire de Métropole Savoie, en bref

2. Trajectoire ZAN : prise en compte de la fonctionnalité des sols

LE TERRITOIRE DE METROPOLE SAVOIE

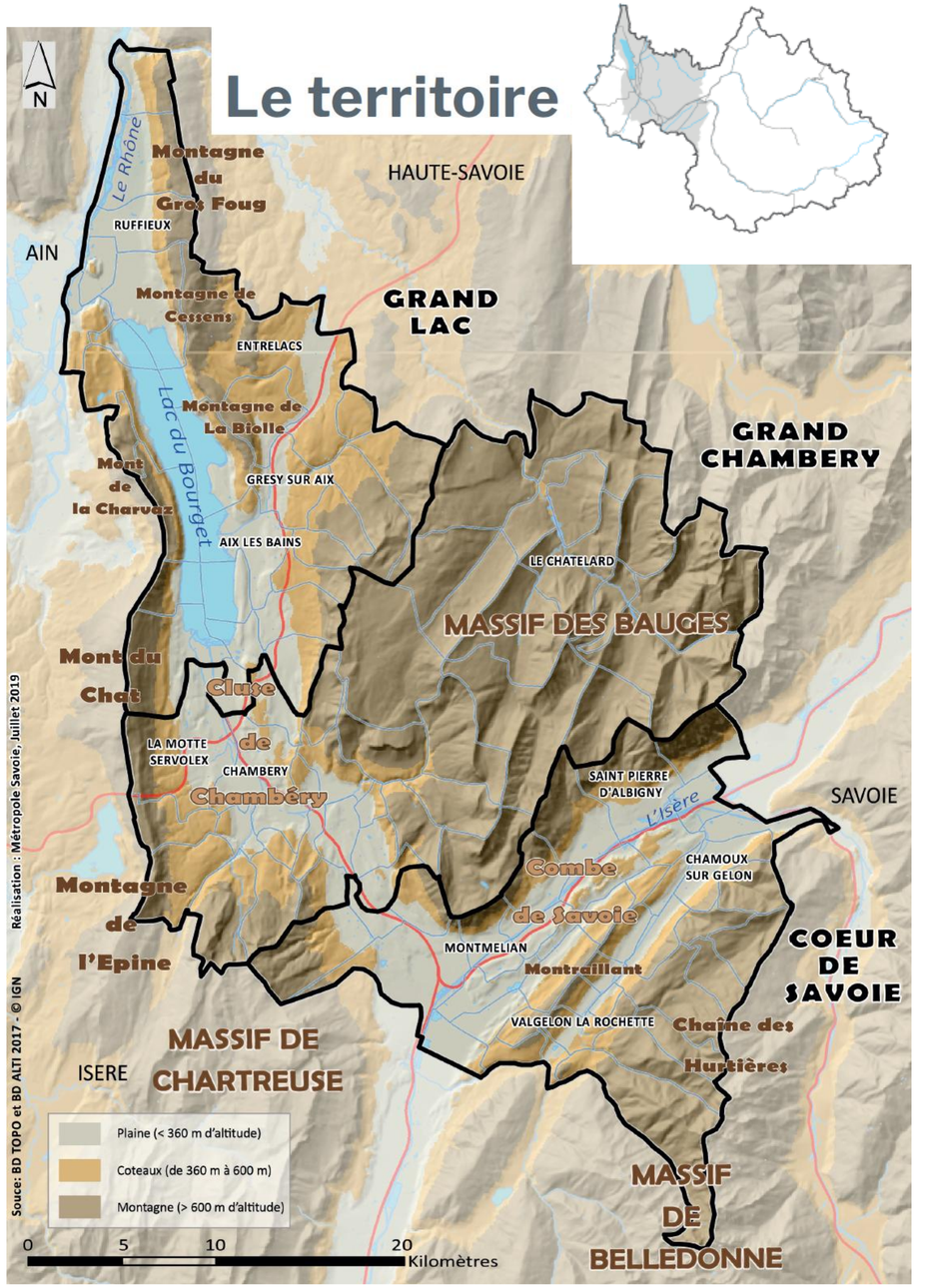
En bref…

Le territoire en bref

- 3 intercommunalités

GRAND LAC	GRAND CHAMBERY	COEUR DE SAVOIE
76 684 habitants **28** communes	**138 677** habitants **38** communes	**37 622** habitants **41** communes

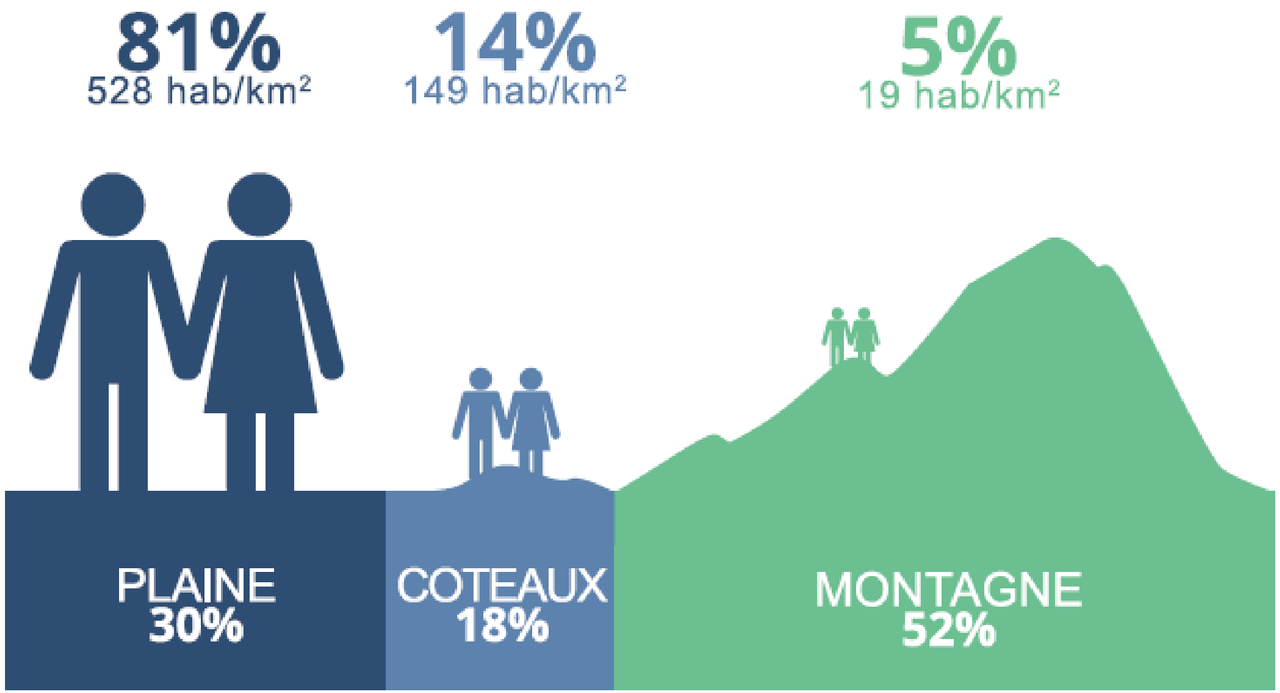
- 107 communes dont près des 2/3 ont moins de 1 000 habitants
- 1200 km²
- 256 000 habitants
- 105 300 emplois

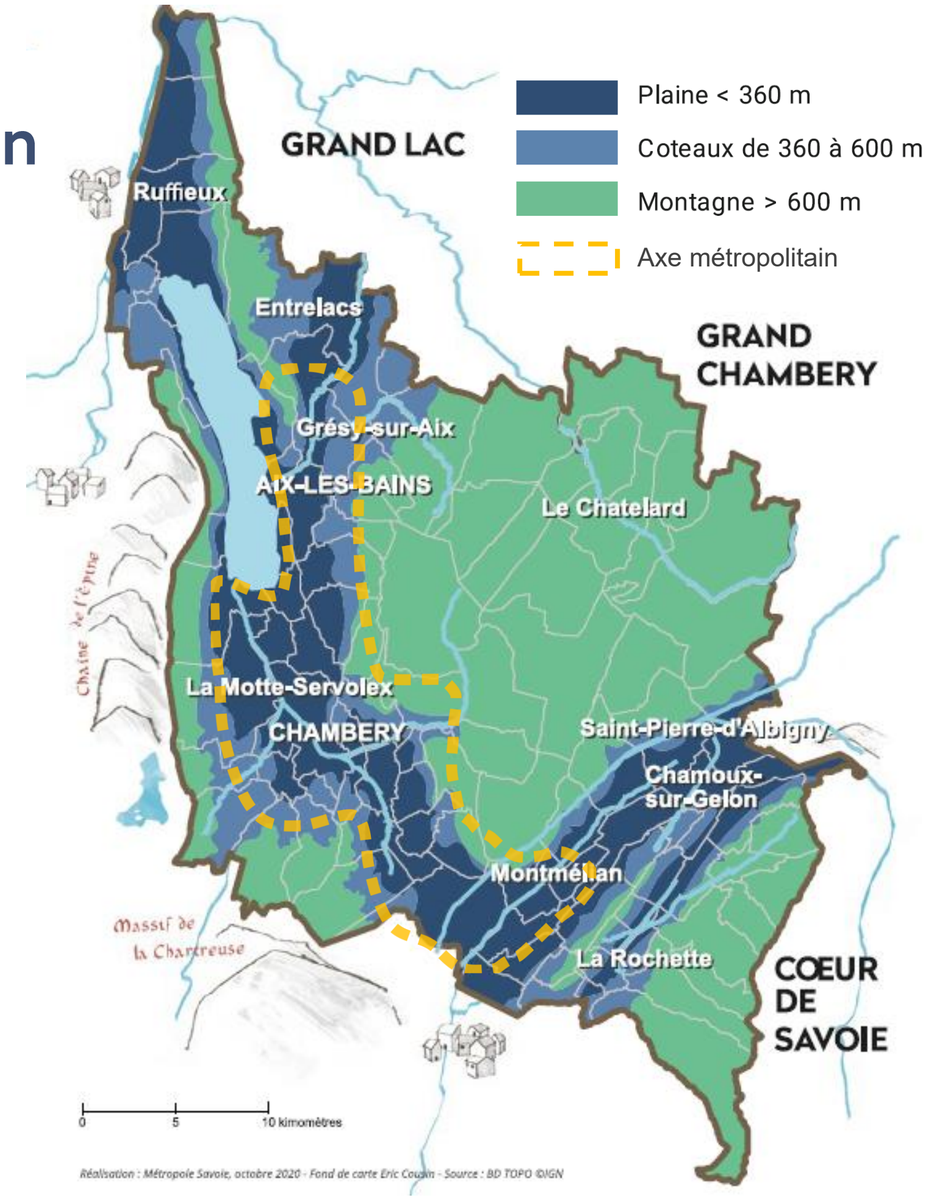


Métropole Savoie, un territoire à la géographie contrastée

Le secteur de plaine qui concentre une forte proportion des enjeux du développement urbain

- Une organisation spatiale marquée par sa topographie
- Un axe métropolitain, fortement impacté par des contraintes environnementales qui influencent les conditions de son aménagement.





Un SCoT révisé en 2020

▷ **L'armature territoriale** : une hiérarchie entre les différents pôles du territoire, cadre de l'organisation des développements futurs.

80% du développement résidentiel attendu
+ 47 000 logements

20% du développement résidentiel attendu
+ 11 700 logements

Axe métropolitain

Commune chapelet cœur d'axe

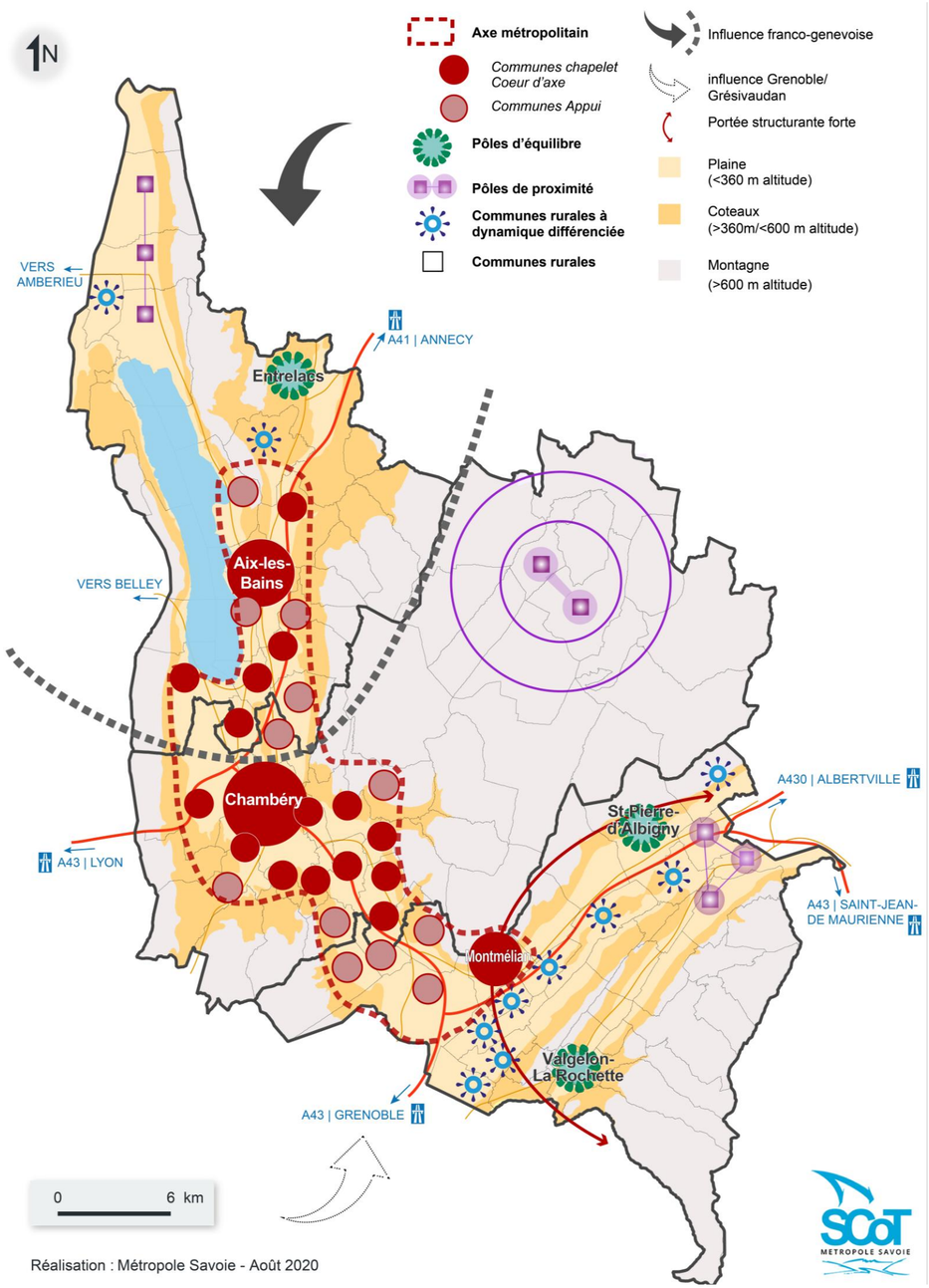
Commune appui

Pôles d'équilibre

Pôles de proximité

Communes rurales à dynamique différenciée

Communes rurales



Réalisation : Métropole Savoie - Août 2020

TRAJECTOIRE ZAN : PRISE EN COMPTE DE LA FONCTIONNALITÉ DES SOLS

Utilisation de la méthode

Un travail mené dans le cadre de l'AMI ZAN

Expérimentation « Objectif ZAN » : une démarche d'études comportant 3 volets



Stratégie : nourrir l'évolution du SCoT et des PLU, PLUi et carte communale.

- Disposer d'une connaissance de la **qualité des sols** au travers de leur **multifonctionnalité** : réservoir de biodiversité, régulation du cycle de l'eau, réservoir de carbone, source de biomasse, pleine terre.
- Identifier et **caractériser le potentiel foncier artificialisable au regard de l'enjeu de qualité des sols.**
- Identifier le **foncier désartificialisable.**
- Définir des **principes de territorialisation** au service de la trajectoire du territoire

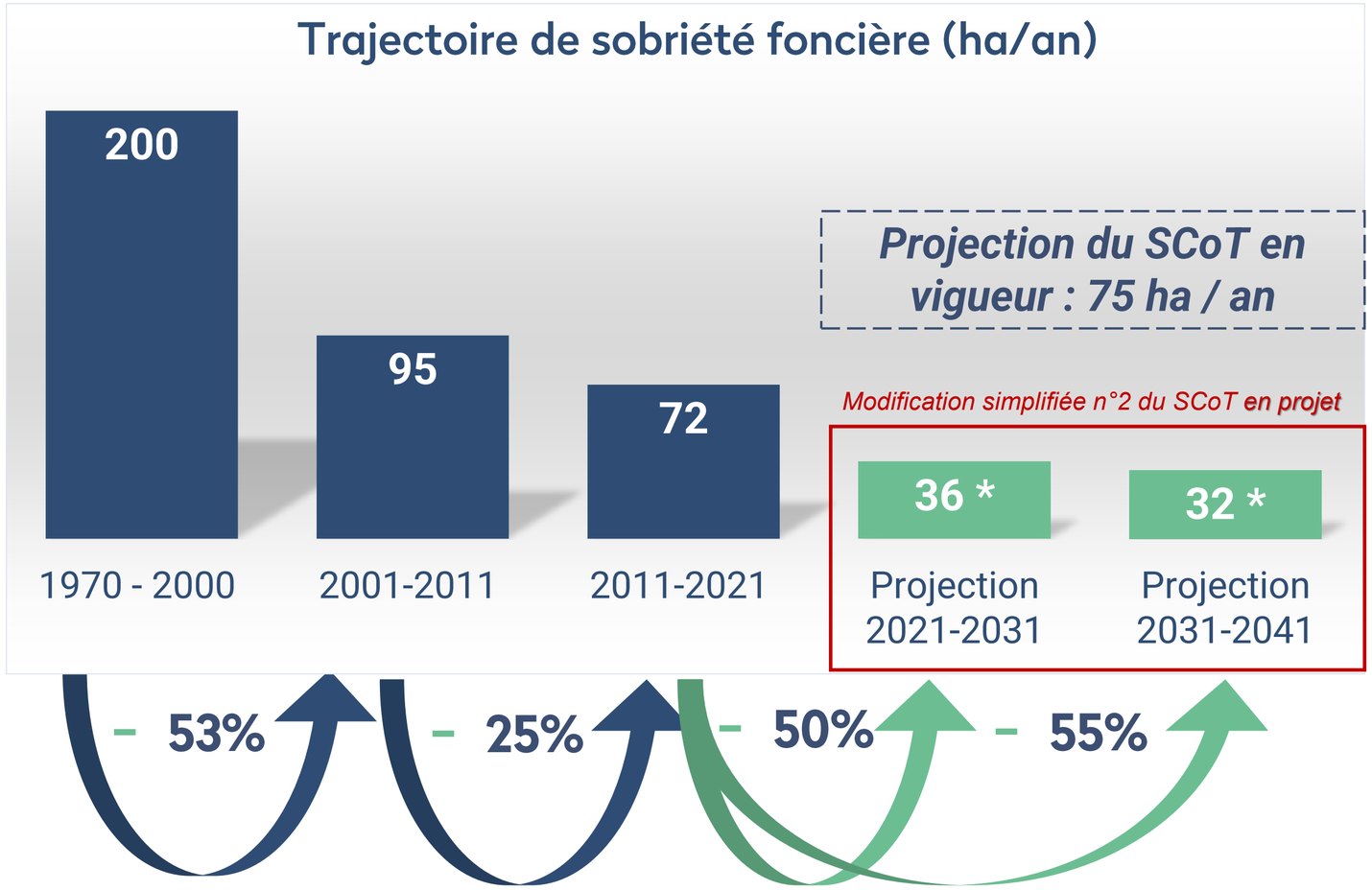
Opérationnel

- **Tester des pratiques** novatrices sur 4 projets démonstrateurs.
- **Proposer des principes d'aménagement** du territoire qui intègre les enjeux du ZAN tout en tenant compte de la qualité du sol.

Pédagogie

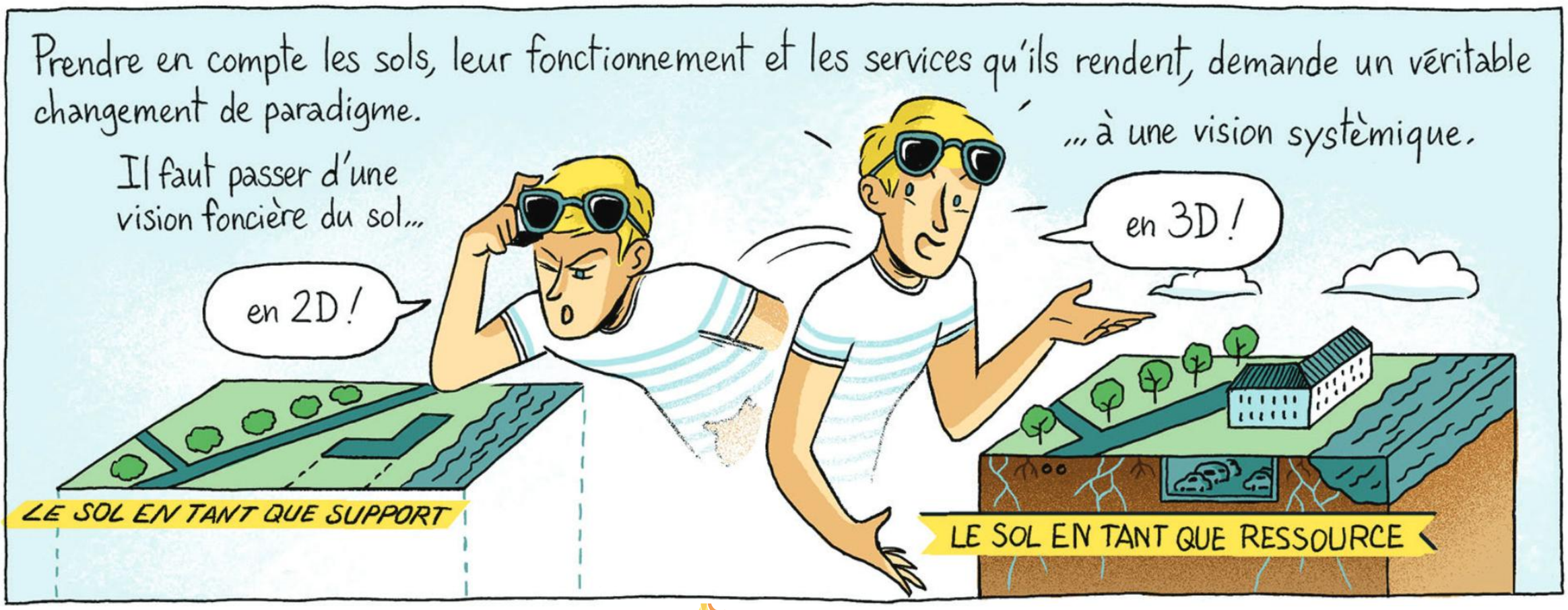
- **Sensibiliser** les élus, les professionnels et les citoyens, aux **enjeux soulevés par le ZAN** et au changement de paradigme à opérer.

Trajectoire ZAN – Enjeu « sobriété foncière »



Source : outil OcS_Métropole Savoie permettant la mesure de l'évolution de l'occupation du sol réalisée depuis 2001

Prise en compte de la fonctionnalité des sols

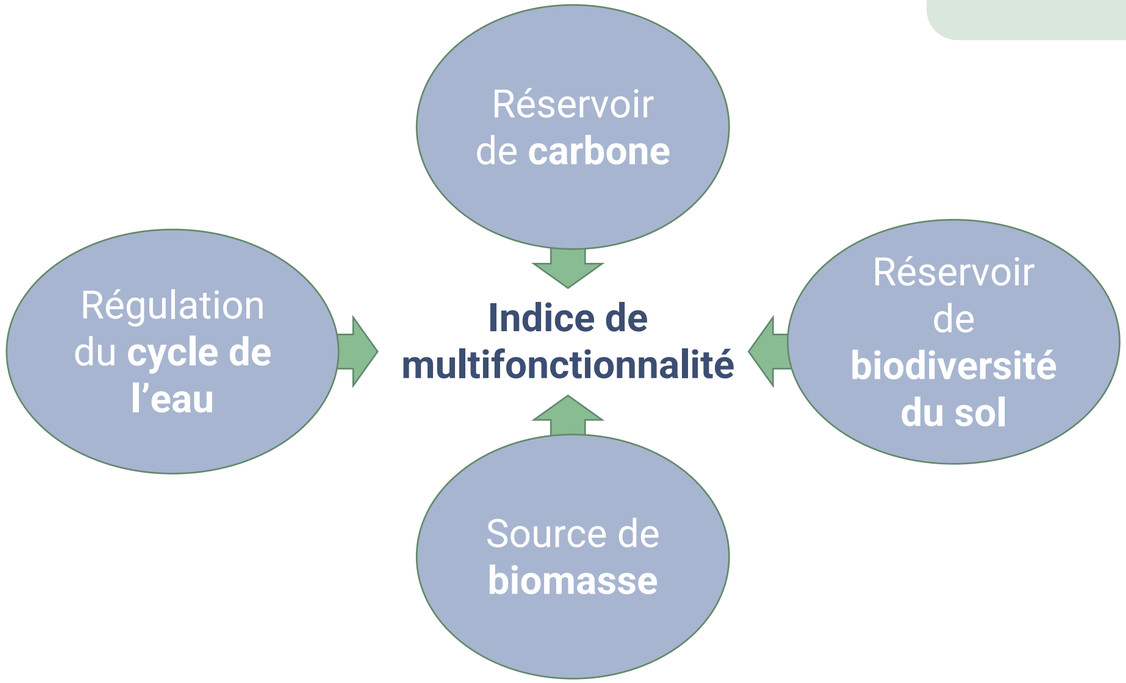


Cerema
CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN

Utilisation de la méthode MISE

Une méthodologie qui permet de caractériser et cartographier les fonctions et la multifonctionnalité des sols à l'échelle des documents d'urbanisme.

Objectif : apporter des éléments d'aide à la décision pour éviter de consommer les sols ayant le plus d'enjeux pour le territoire.



Milieu urbain : évaluation de la capacité des sols à exercer tout ou partie des fonctions d'un sol naturel via approche spécifique « pleine terre »

Cerema
CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN

Méthode MUSE appliquée au territoire de Métropole Savoie

Une méthode développée par un groupement de scientifiques.

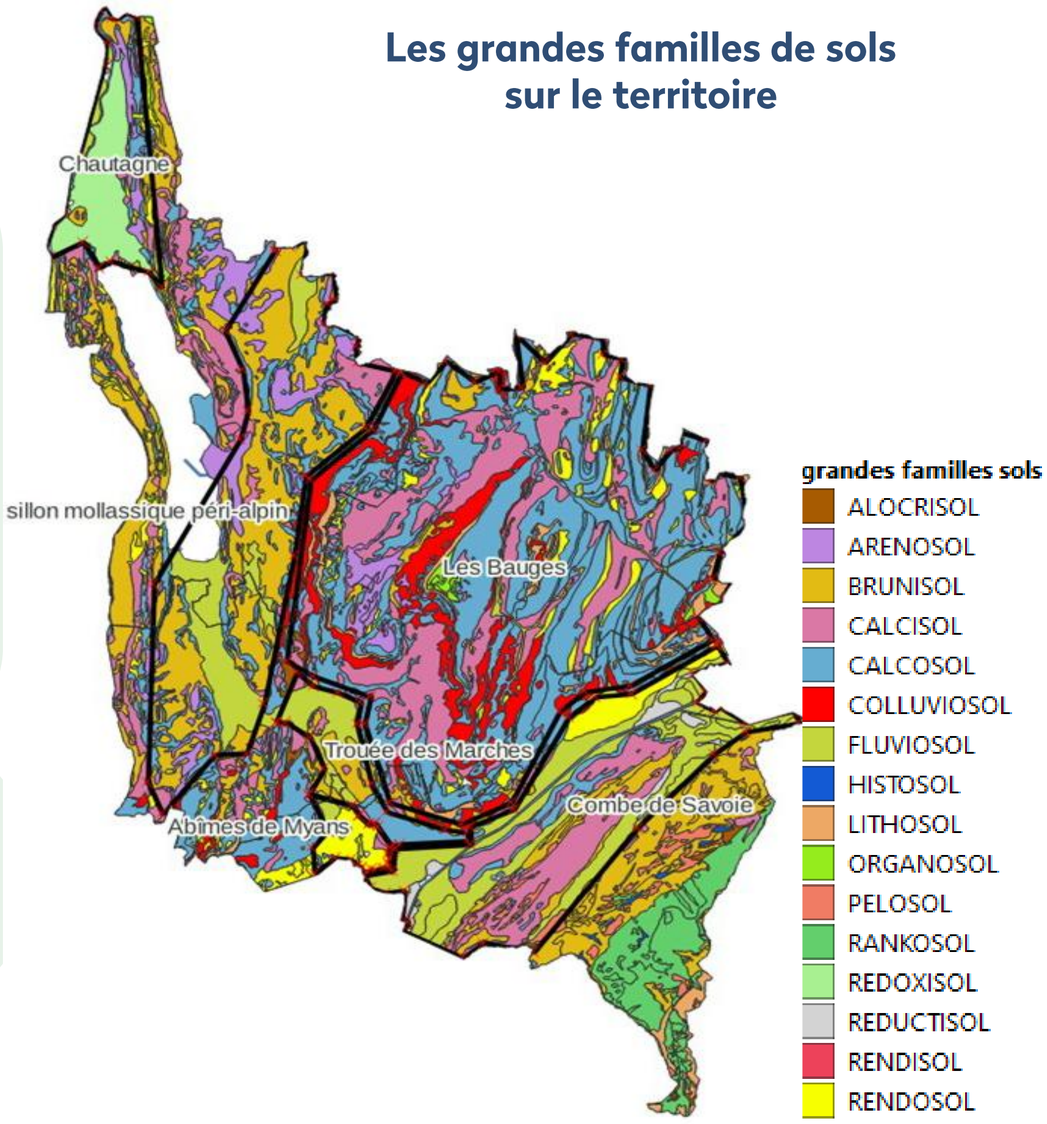
Des données issues principalement de 2 sources :

- **Référentiel Régional pédologique** (échelle 1/250 000ème) mis à disposition par la Chambre d'agriculture de Savoie, pour les fonctions « source de biomasse » et « régulation du cycle de l'eau » ;

- **Outil « ALDO »** de l'ADEME (réservoir de carbone), et de l'ONB (réservoir de biodiversité).

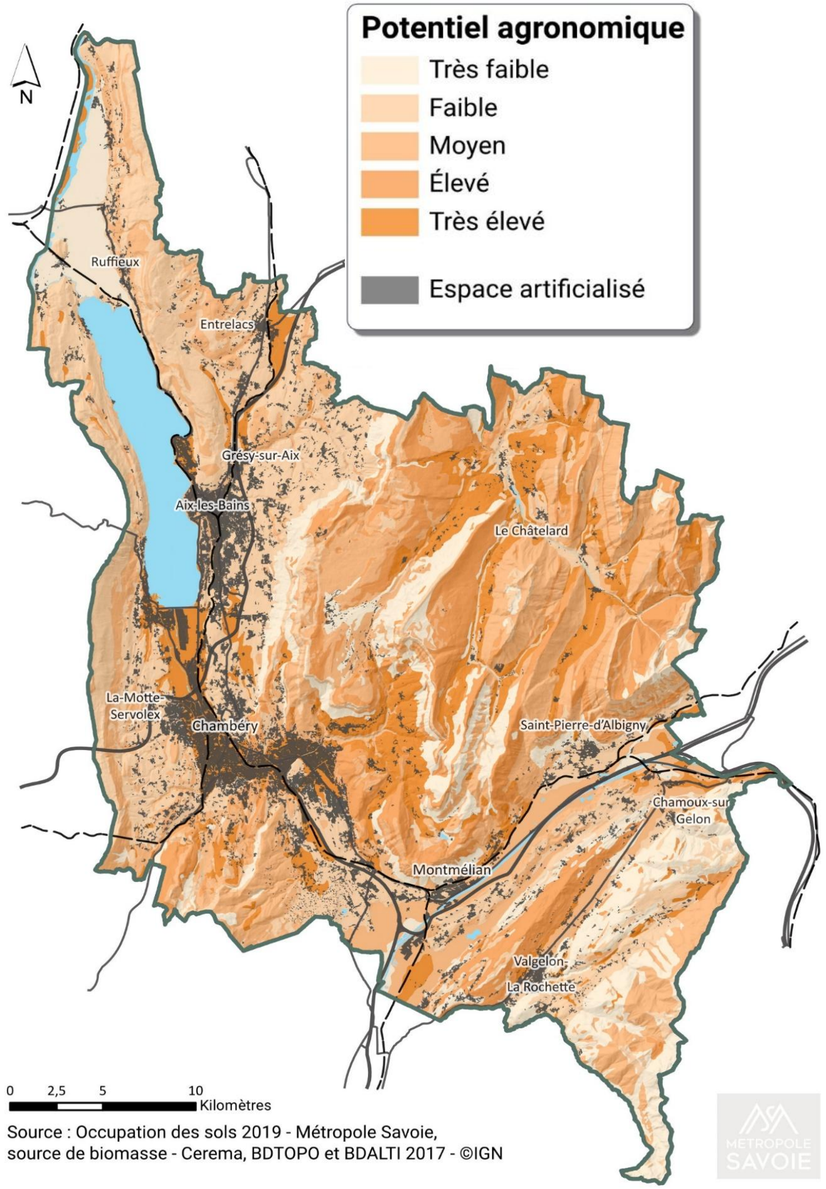
Une **forte diversité des sols** sur le territoire et une répartition complexe.

Les grandes familles de sols sur le territoire



Trajectoire ZAN – Enjeu « fonctionnalité des sols »

Fonction
Source de biomasse



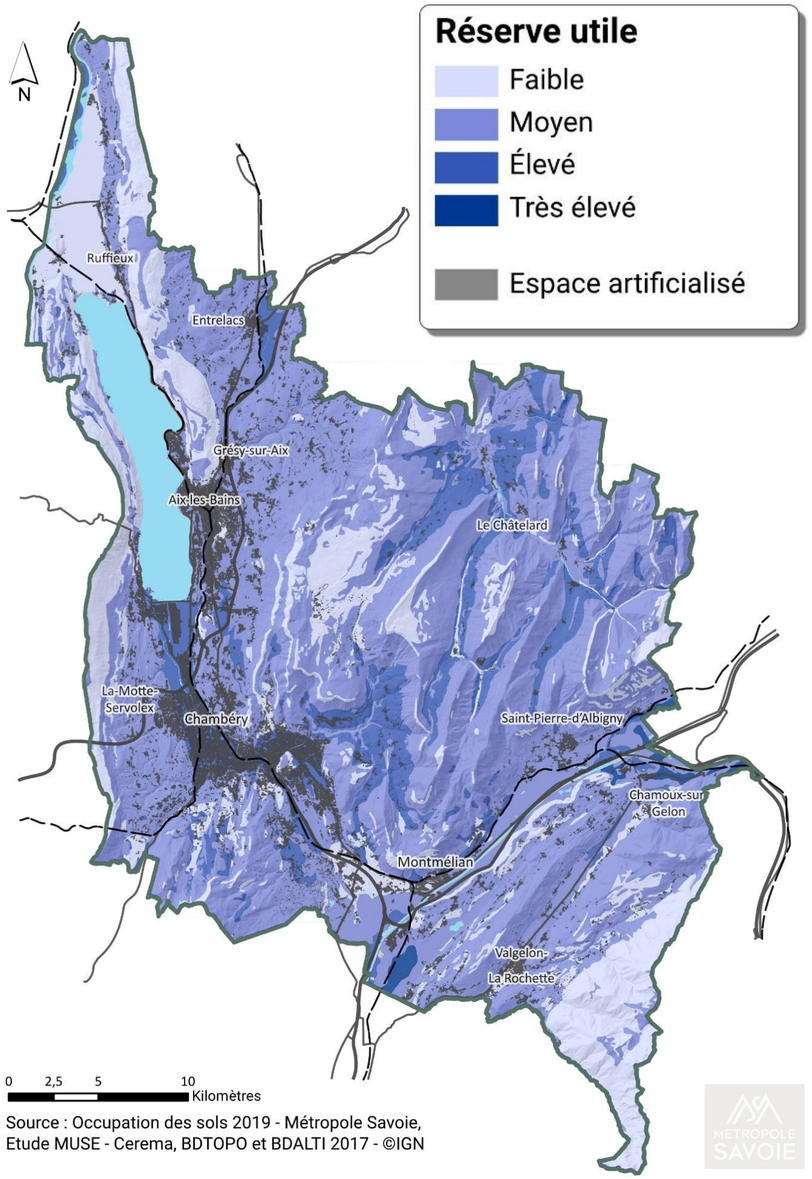
- Indicateur : **potentiel agronomique** pour les grandes cultures, les zones de maraîchages et les prairies.
- Paramètres pédologiques : réserve utile, texture de surface, ph, profondeur du sol et charge en éléments grossiers.



Potentiel agronomique élevé : affiche une grande capacité à soutenir la croissance des cultures grâce à une composition favorable en nutriments, une structure adéquate propice à une agriculture productive.

Trajectoire ZAN – Enjeu « fonctionnalité des sols »

Réserve utile

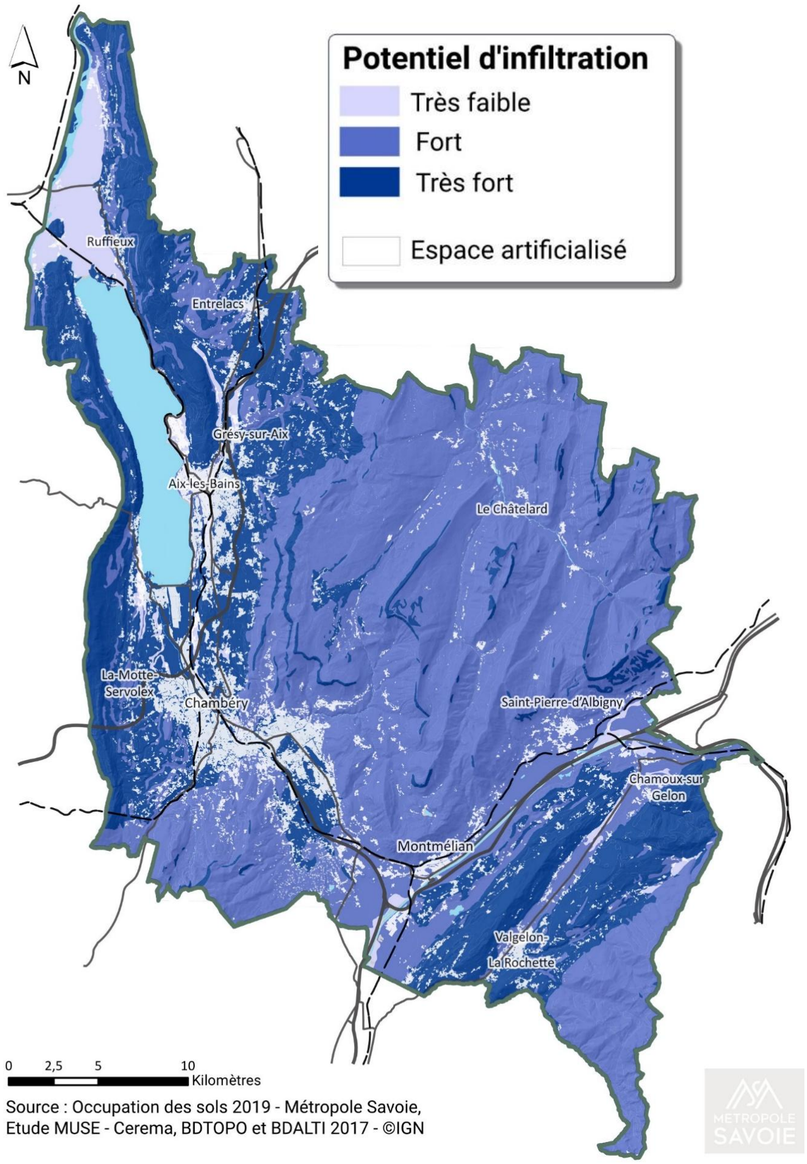


- Composante de la fonctionnalité « Source de biomasse »

Réserve utile importante : un sol à fort potentiel dispose d'une capacité significative à retenir l'eau, la mettant à disposition des plantes mêmes en période de faibles précipitations.

Trajectoire ZAN – Enjeu « fonctionnalité des sols »

Fonction
Régulation du cycle de l'eau

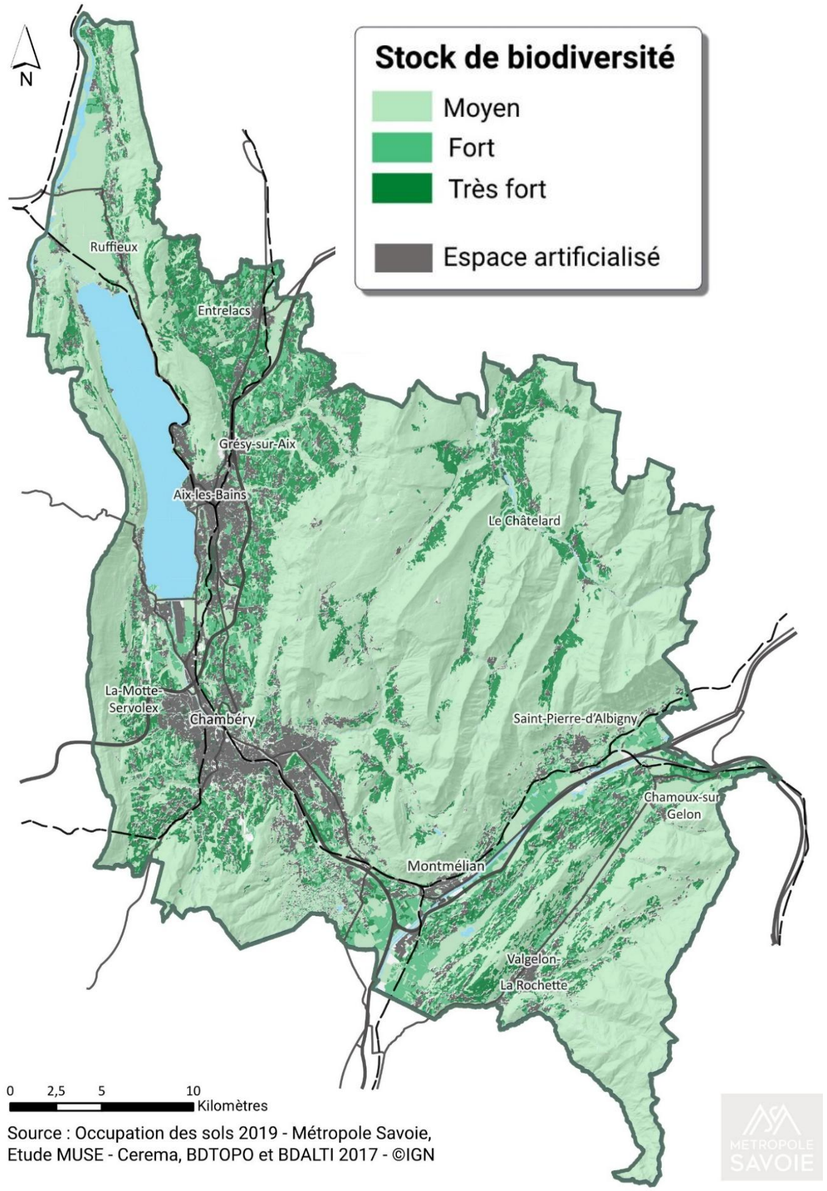


- Indicateur : **potentiel d'infiltration**
- Paramètres pédologiques : présence d'un niveau imperméable, texture de surface, degré d'hydromorphie et perméabilité du sol.

Fort potentiel d'infiltration :
Ce sol permet une infiltration efficace de l'eau, réduisant le risque d'érosion et de ruissellement, tout en rechargeant les nappes phréatiques.

Trajectoire ZAN – Enjeu « fonctionnalité des sols »

Fonction
Réservoir de biodiversité



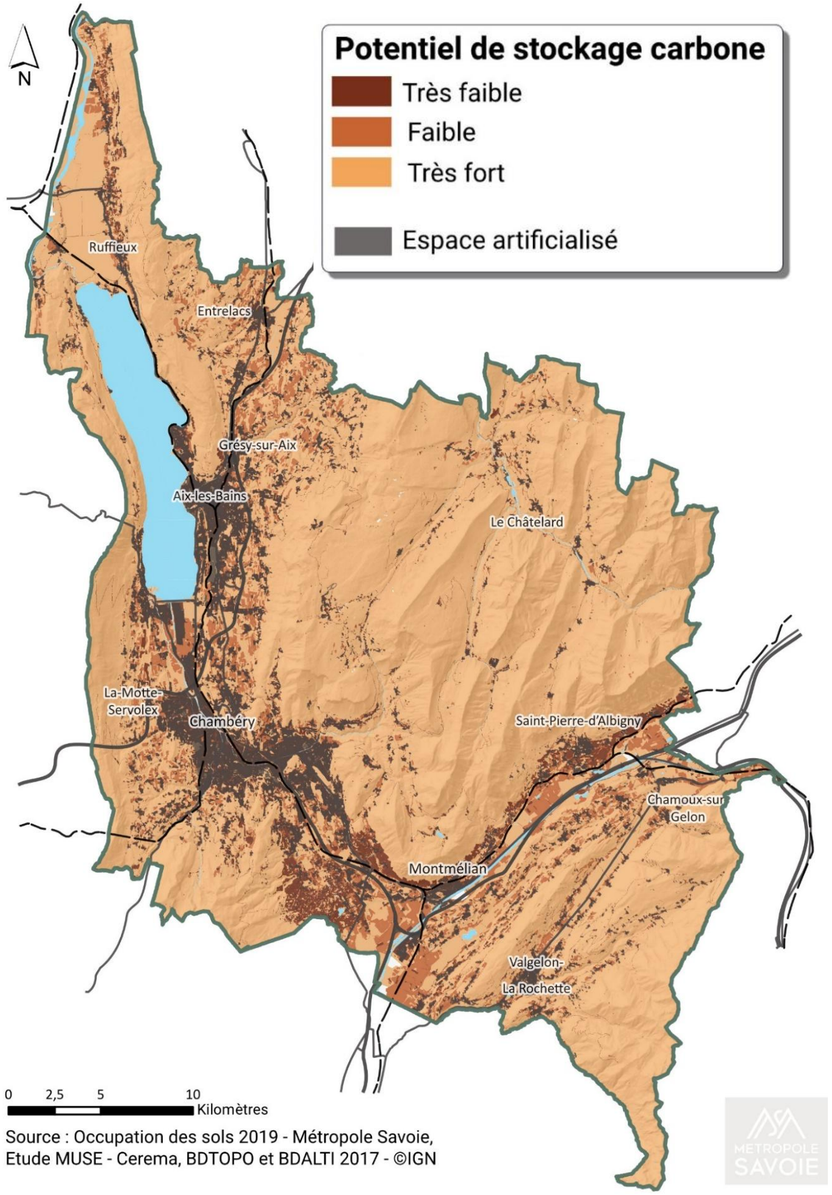
- Indicateur : **Indice de biodiversité du sol**
- Données : valeurs moyennes selon le type d'occupation du sol, 2 indicateurs : abondance et diversité spécifique de vers de terre (source : ONB).



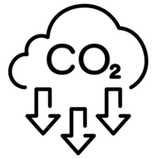
Indice de biodiversité du sol élevé : La présence d'une diversité biologique riche indique un sol sain, capable de soutenir un large éventail de services écosystémiques, tels que le recyclage des nutriments, la décomposition de la matière organique, et le contrôle naturel des ravageurs.

Trajectoire ZAN – Enjeu « fonctionnalité des sols »

Fonction
Réservoir de carbone



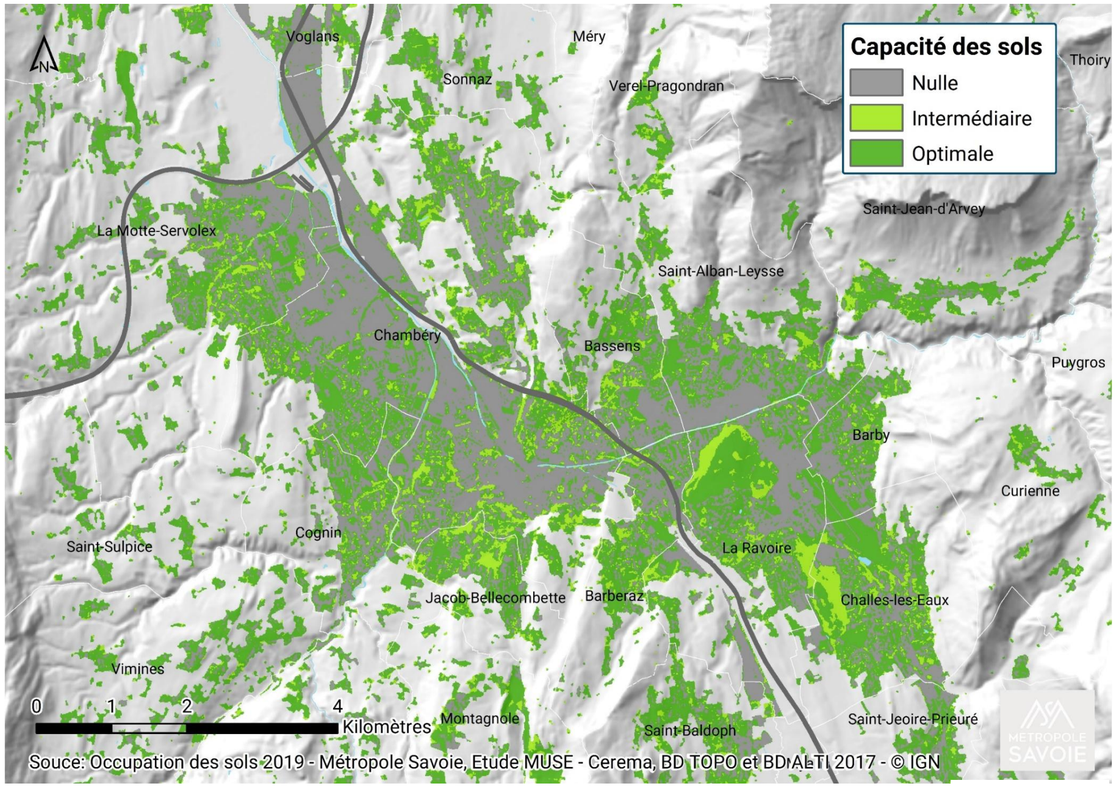
- Indicateur : **stock potentiel de carbone** (sol et litière)



Stock de carbone important :
Un sol riche en matière organique stocke davantage de carbone, jouant un rôle crucial dans l'atténuation du changement climatique.
Un stock de carbone élevé améliore également la structure du sol et sa fertilité.

Approche complémentaire pour le milieu urbain

- Données sols « par fonction » pas toujours fiables en milieu urbain.
- Production d'une donnée complémentaire permettant d'évaluer la capacité d'un sol à remplir toutes les fonctions d'un sol naturel : « pleine terre ».
- « Pleine terre » : optimum potentiel de la capacité d'un sol à remplir toutes ces fonctions.
- En l'absence de données au niveau national sur la profondeur des sols urbains, utilisation de données sur la couverture des sols (source CLC haute résolution, Copernicus)
  - Imperméabilisation (valeur en % du taux)
  - Densité du couvert arboré (niveau compris entre 0 et 100%)



Cerema
CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

Identification du potentiel foncier artificialisable

Enveloppe urbaine de projet

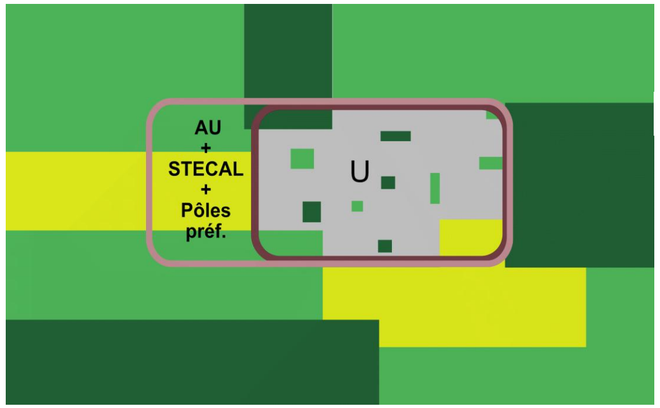
S'ajoutent à l'enveloppe urbaine existante :

- les zones AU et STECAL des documents d'urbanisme locaux (données 2022),
- les pôles préférentiels du SCoT
- les dents creuses < 1 ha

Enveloppe urbaine existante

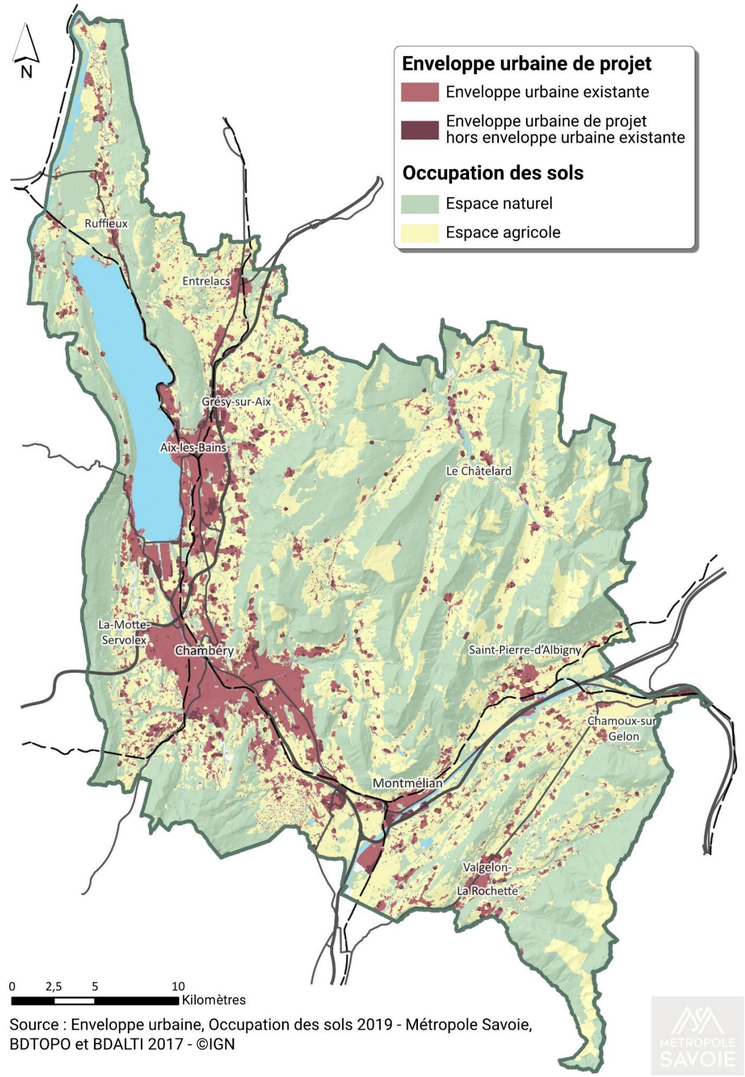
Elle considère :

- l'**enveloppe bâtie** (espace artificialisé, Occupation du sol 2019 Métropole Savoie)
- les **zones U** des documents d'urbanisme locaux (données 2022),
- les **dents creuses < à 500 m².**



Type d'occupation du sol

artificialisé	naturel
agricole	forestier



Source : Enveloppe urbaine, Occupation des sols 2019 - Métropole Savoie, BDTOPO et BDALTI 2017 - ©IGN

Caractérisation du potentiel foncier de l'enveloppe urbaine de projet au regard de la fonctionnalité des sols

ENAF dans l'enveloppe urbaine existante

Pleine terre

ENAF dans l'enveloppe urbaine de projet (hors enveloppe urbaine existante)

Zone en **pente < à 10%**

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

Zone en **pente > à 10%**

- Réservoir de carbone
- Réservoir de biodiversité
- Réserve utile
- Source de biomasse

3 « niveaux de sensibilité » (vis-à-vis d'une éventuelle artificialisation)

Faible	Moyenne	Forte

Accompagnement technique

URBAN ECO SCOP Ecologie urbaine et paysage

En synthèse, apports de la méthode MUSE

▷ Production d'une nouvelle connaissance : **1ère approche de la fonctionnalité des sols à l'échelle du territoire Métropole Savoie.**

- Première déclinaison dans le SCoT dans le cadre de la modification simplifiée n°2 (en projet) ;
- Contribue à alimenter l'aide à la décision au service des projets des communes et EPCI.

▷ Un travail qui a permis **de faire de la pédagogie sur l'enjeu de prise en compte des sols** dans l'aménagement.

A croiser avec d'autres approches des milieux / d'autres enjeux.

Un travail à poursuivre à une échelle plus fine, lors de questionnement sur la préservation ou l'urbanisation de certains fonciers (exemple : les pôles préférentiels du SCoT).



« Livret ZAN »

Déclinaison dans le SCoT

- Une première déclinaison dans le cadre d'une procédure de modification simplifiée n°2 (en projet) visant à intégrer les objectifs de la loi C&R

Renforcement d'une orientation du DOO en matière de de qualité urbaine, introduisant les sols

Associer densité d'urbanisation et qualité du cadre de vie

Intégrer dans les projets d'extension ou de renouvellement urbain, les éléments de nature **et des sols fonctionnels au service de la santé et du cadre de vie des habitants** contribuant à créer des espaces de respiration, de récréation, de loisirs ou de lutte contre les ilots de chaleur. (…)

\+

Intégration dans le diagnostic territorial du RP des cartes de fonctionnalité des sols

Ajout d'une recommandation dans le DOO

Sol à considérer comme une ressource

Il est recommandé de s'approprier les données de fonctionnalités des sols disponibles sur le périmètre de Métropole Savoie à partir de la méthode MUSE constituant une nouvelle connaissance au service de l'aménagement du territoire.

En tant que de besoin, il pourra être nécessaire de réaliser des sondages pédologiques pour affiner et préciser la connaissance de ces fonctions des sols pour permettre une meilleure prise en compte des enjeux liés la préservation des sols vivants au regard du contexte local.

Perspectives

- « Tester » une analyse plus fine de la fonctionnalité des sols avec MUSE **sur quelques sites stratégiques** via l'acquisition de données complémentaires par des **sondages pédologiques**.

- **Objectif** : fournir des éléments de méthode aux collectivités / acteurs qui souhaiteraient préciser la connaissance de la fonctionnalité des sols sur des secteurs à enjeux.



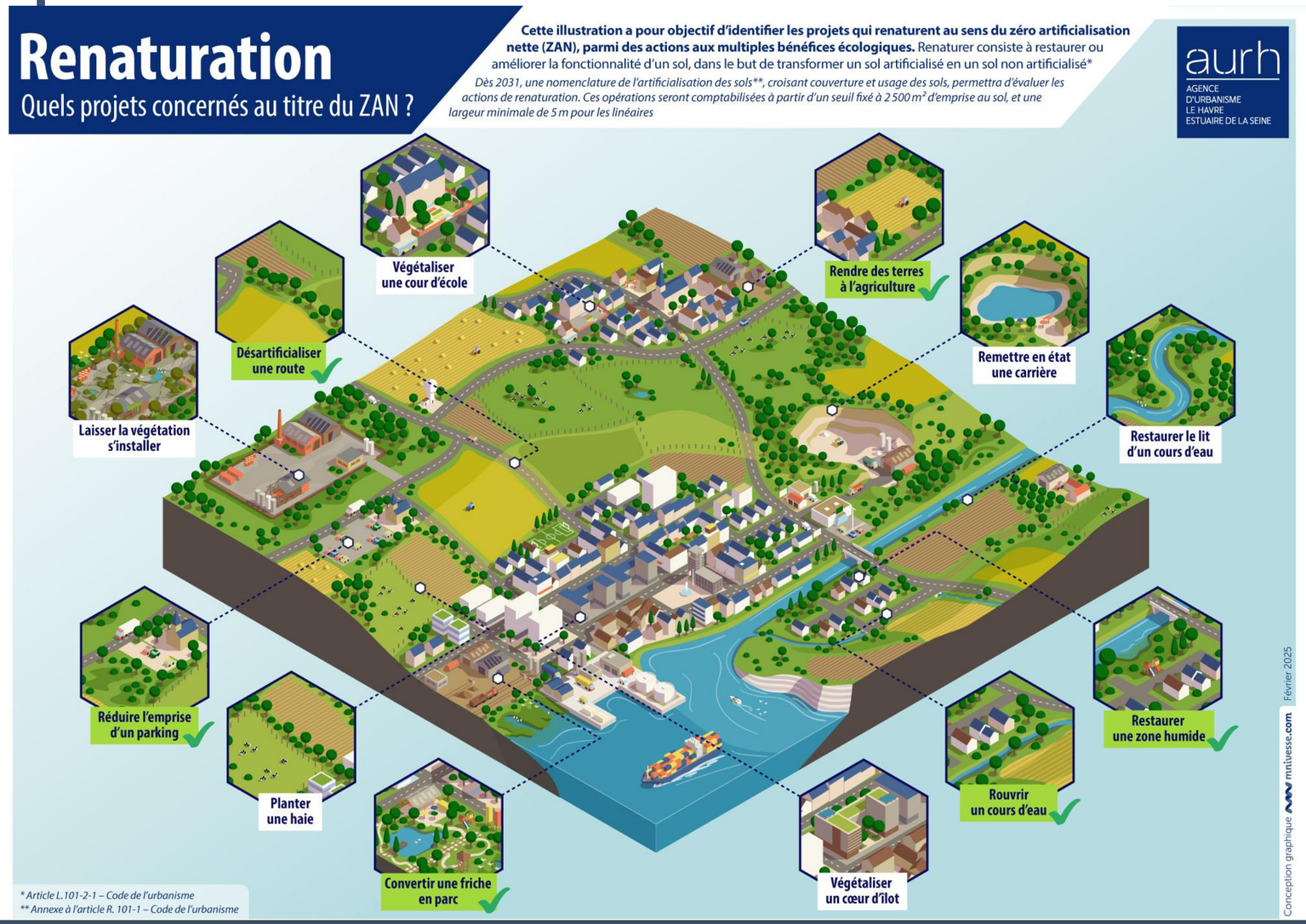
Renaturation : de quoi parle-t-on ?

- **Renaturer au titre du ZAN** : désartificialiser c'est-à-dire redonner des fonctions au sol

Zones préférentielles de renaturation

- **Restauration écologique** : recréer un écosystème fonctionnel inscrit dans les trames vertes et bleue d'un territoire

Zones de restauration écologique
ERC - sites de compensation



Une approche de la renaturation en deux temps

1. Gisement de renaturation

Types de sites artificialisés

- Parkings
- Friches
- Cours de bâtiments scolaires
- Espaces artificialisés sans usage

2. Zones préférentielles de renaturation

Priorisation selon 3 types d'enjeux

- Biodiversité
- Santé & cadre de vie
- Vulnérabilité, risques & changement climatique

▷ **Hiérarchisation du besoin de renaturer** (niveau d'intérêt)

Besoin en renaturation		
Fort	**Moyen**	**Faible**

Trajectoire ZAN – Renaturation

▷ Hiérarchisation du besoin à renaturer (niveau d'intérêt) :

- Une méthode de l'Agence Régionale de la Biodiversité (ARB) d'Île de France adaptée aux caractéristiques du territoire de Métropole Savoie, selon 3 principaux d'enjeux

Enjeux ciblés	Indicateurs d'enjeu	Méthode	Seuils	Score
Reconquête de la Biodiversité	Biodiversité	Calcul de noyau de biodiversité à partir de Carhab, utilisation des données de zones humides de Métropole Savoie. Les noyaux sont définis primaire ou secondaire en fonction de leur trame et de leur taille.	Aucun noyau	0
			Noyau secondaire	1
			Noyau primaire ou zone humide	2
	Surface végétalisée	Méthode ARB, calculée à partir de l'OCS-GE. Vega et Küffer, 2021 ; Spotswood et al, 2019 ; Beninde et al, 2015	Aucune	0
			Surface <4,4 ha	1
			4,4<Surface<53,3 ha	2
			Surface > 53,3 ha	3
	Indice de végétation	Méthode ARB, calculée à partir de l'OCS-GE. Threlfall et al, 2017 ; Szulczewska et al, 2014	Couvert végétal <25%	0
			25%<Couvert végétal <45%	1
			Couvert végétal >45%	2

Adaptation aux changements climatiques	Exposition au risque inondation	Utilisation des données de PPRI sur le territoire de Métropole Savoie	Zone d'interdiction des PPRI	0
			Zone de prescription des PPRI	1
			Hors PPRI	2
	Exposition au risque ruissellement	Méthode ARB – La méthode prend en compte l'occupation du sol pour obtenir une imperméabilisation et la pente divisé en 3 catégories (inférieur à 3% entre 3 et 7% et supérieur à 7%) pour obtenir un niveau d'exposition	Forte	0
			Moyenne	1
			Faible	2
	Aléa ICU	Thermographie Landsat juillet 2022 - Catégorisation par seuil naturel Jenks (les valeurs sont réparties en classes dont les limites sont définies aux endroits où se trouvent de grandes différences dans les valeurs de données)	Forte	0
			Moyenne	1
			Faible	2
			Rafraichissant	3

- **Score mini** = 0, soit **Fort besoin** de renaturation
- **Score maxi** = 22, soit **Faible besoin** de renaturation

Santé des populations	Pollution de l'air - PM2,5 (µg/m3/an)	Donnée Atmo Auvergne Rhône Alpes – Concentration de PM2,5 dans l'air - Moyenne annuelle 2022	Plus de 25	0
			Entre 10 et 25	1
			Entre 5 et 10	2
			Moins de 5	3
	Vulnérabilité aux ICU= croisement de la population totale ainsi que la part de la population à risque (entre 0 et 5 ans et plus de 65 ans).	Le calcul se fait en prenant en compte les données INSEE carroyées, pour la part de la population vulnérable et la densité de population, ainsi que le résultat de la classification d'Aléa d'ICU.	Forte	0
			Moyenne	1
			Faible	2
	Carence en espaces verts	La carence en espace vert est calculée à partir d'une couche d'espace vert produite pour l'étude. Elle se base sur la distance à pied de l'espace vert le plus proche dans l'axe métropolitain.	Plus de 1000 m	0
			Entre 1000 m et 500 m	1
			Moins de 500 m	2
			Espace vert ou commune hors de l'axe	3

Nota bene : certains indicateurs sont pertinents (et ont été pris en compte) uniquement dans les secteurs situés à l'intérieur de l'« axe métropolitain ».

Déclinaison dans le SCoT (procédure de modification simplifiée n°2 du SCoT en projet)

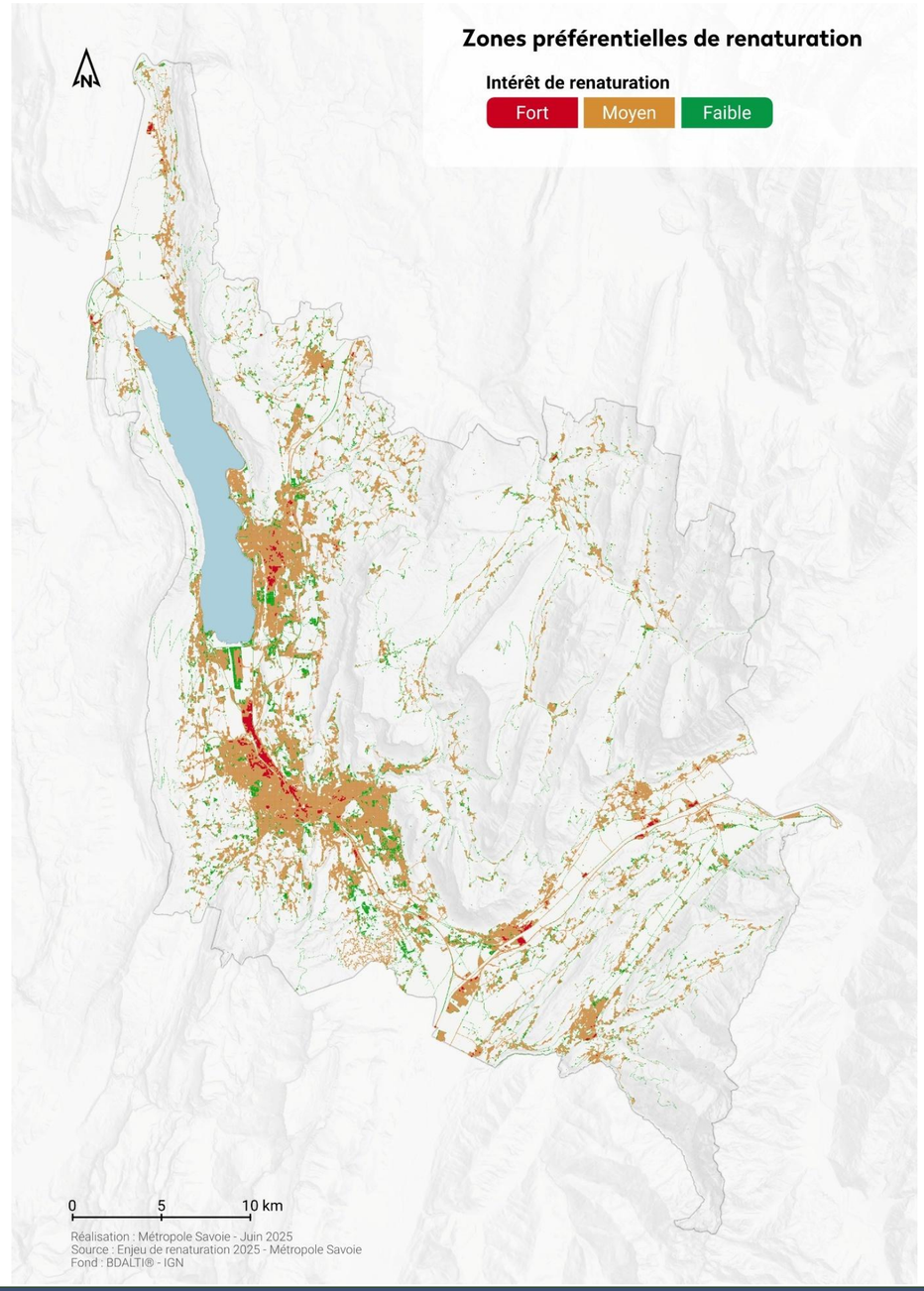
▷ Cibler en priorité la renaturation dans les zones préférentielles correspondant aux secteurs artificialisés qui :

- Présentent un gisement potentiel (parking, friche, cours d'établissements scolaires, espace artificialisé sans usage),
- Répondent à un enjeu en matière de reconquête de la biodiversité, d'adaptation du territoire au changement climatique et d'amélioration de la santé et du cadre de vie des habitants. Pour ce faire, les collectivités pourront s'appuyer sur la carte des zones préférentielles de renaturation, qui hiérarchise l'intérêt à renaturer au regard des enjeux précités.

  ⇨ **Surfaces renaturées comptées en déduction de la consommation du potentiel foncier défini par décennie.**

▷ Recommandation

- **Mobiliser les leviers** pour mettre en œuvre la renaturation effective des espaces les plus stratégiques.
- **Mettre en place un suivi** des secteurs à enjeu de renaturation et des projets de renaturation



METROPOLE SAVOIE

Merci de votre attention

