

Indices de qualité de sols

Prendre en compte les **services écosystémiques** offerts par les sols dans des projets d'aménagement

Rencontres ASIT, le 22 février 2024

Contexte - Etat des sols en Suisse

Programme national de recherche - (PNR 68)

- Déroulement entre **2013 et 2018**
- Cinq équipes d'auteurs rassemblant les résultats de **25 projets de recherche**
- But : Fournir les bases d'une « **utilisation durable de la ressource sol** »

Constats

« La **qualité du sol** est un **paramètre négligé par le monde politique** et la société »

« Les **fonctions altérées du sol** ne peuvent être restaurées **que de façon limitée** et leur réhabilitation exige un investissement (financier) élevé. »

« Afin que le critère de la qualité du sol soit mieux pris en compte lors du processus de planification, **l'indice de qualité pédologique** doit être ajouté aux instruments dont dispose l'aménagement du territoire. »



Stratégie Sol Suisse

Stratégie
Sol
Suisse

Cadre de référence

Objectifs

1. Réduction de la consommation de sol

L'objectif de **zéro consommation nette de sol** en Suisse est visé à l'horizon 2050.

[...] si elle génère une perte des fonctions du sol, **cette perte doit être compensée** par des réhabilitations de sol autre part.

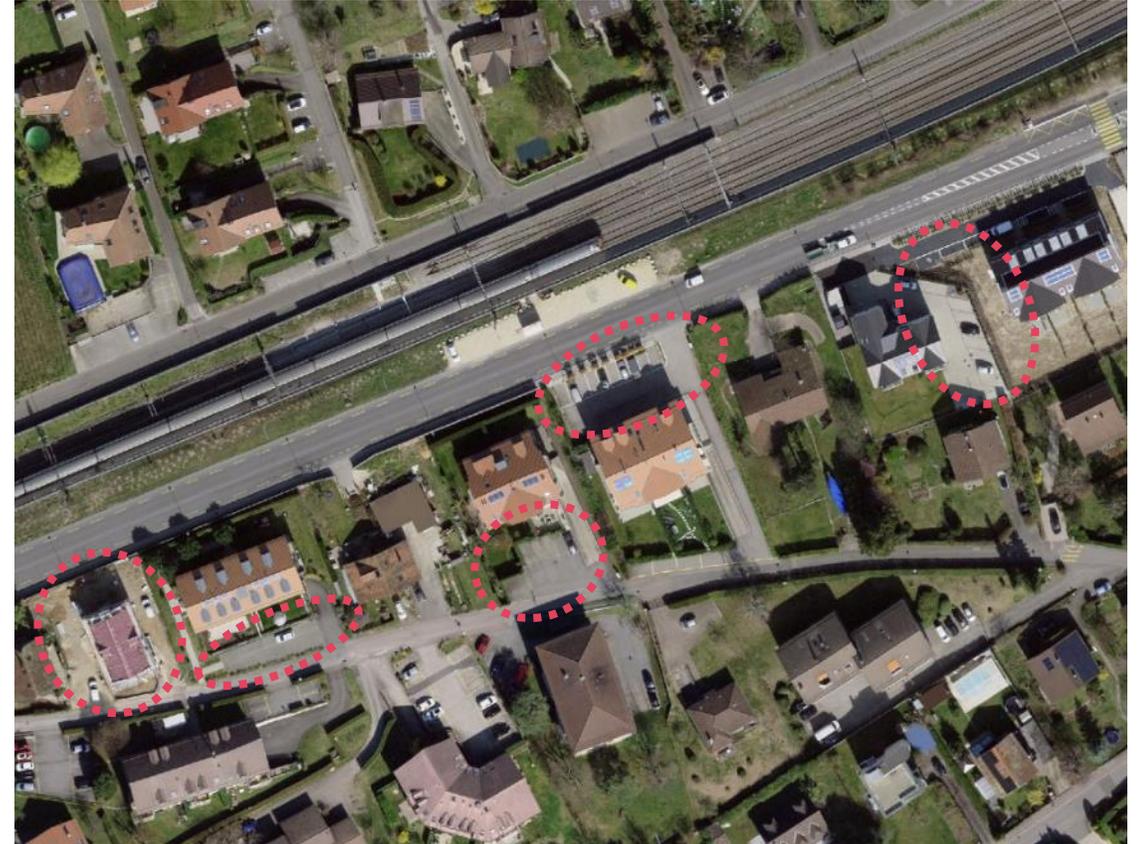
2. Prise en considération des fonctions des sols dans l'aménagement du territoire

[...] les fonctions du sol sont prises en considération **lors de la planification** et de la pesée des intérêts.

Contexte - Densification



2007



2022

Le développement vers l'intérieur se fait généralement aux dépens des **services écosystémiques** offerts par les sols

Contexte - Climat

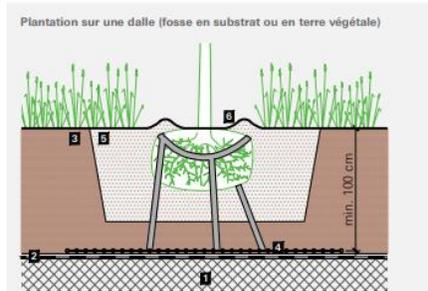
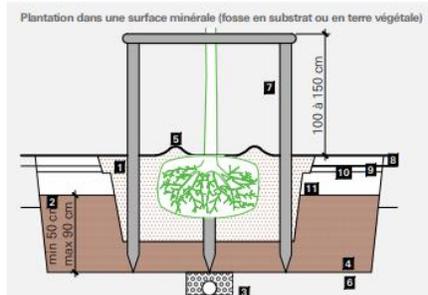
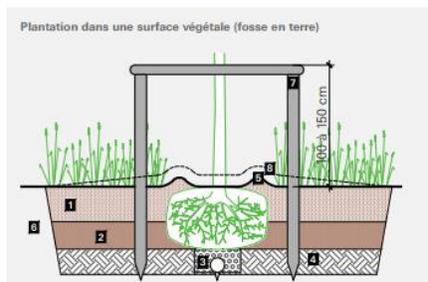


Améliorer la gestion des **eaux de surfaces**



Source : Losinger Marazzi

Permettre **l'arborisation**



Source : Ville de Morges

Source : 24heures

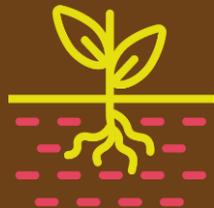


Lutter contre **les îlots de chaleur**



Préserver et **restaurer** la vie du sol

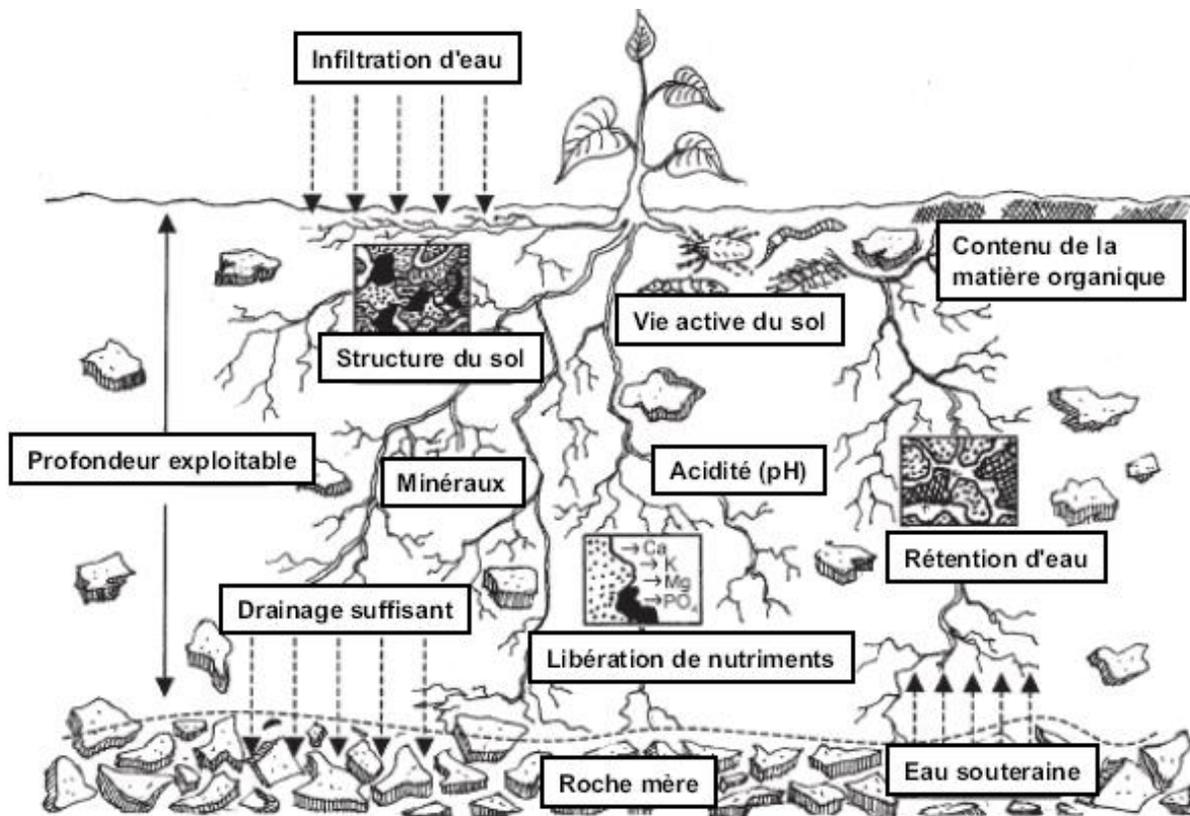




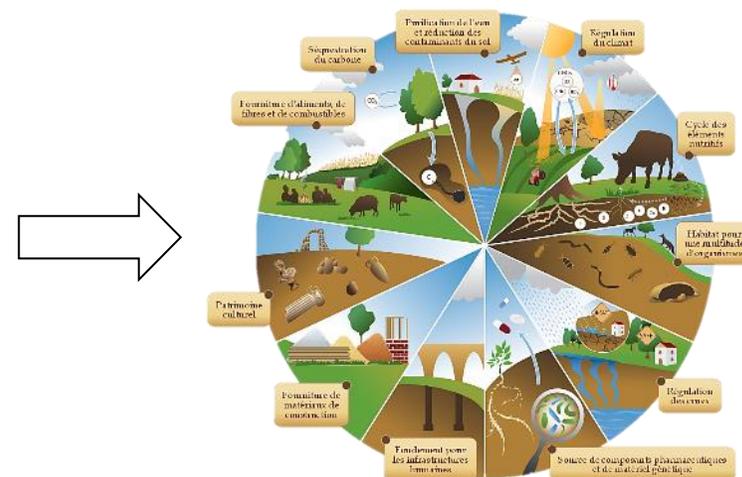
Indices de qualité des sols

Bases méthodologiques

Fonctions des sols : de quoi parle-t-on ?



Les **fonctions** remplies par un sol peuvent être déduites sur la base de ses **propriétés**.

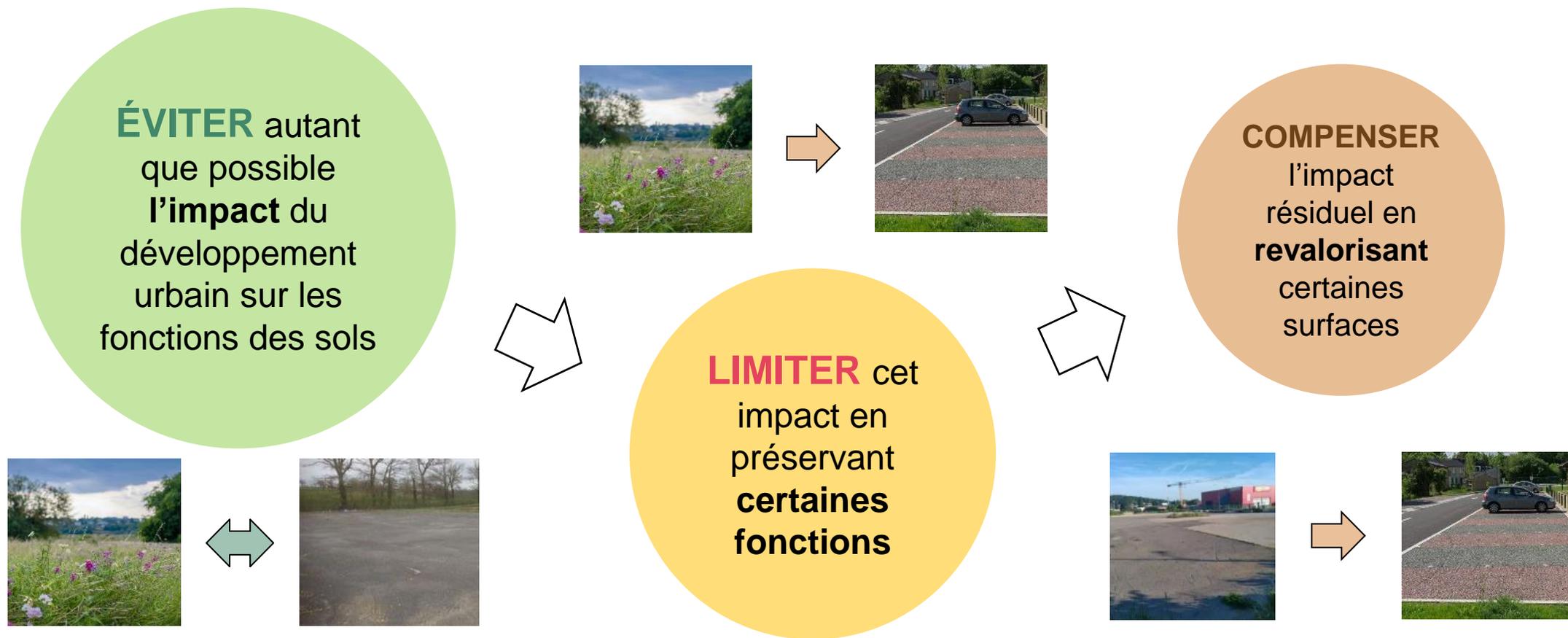


Source : FiBL

ATTENTION : Certaines **propriétés** varient dans le temps !

Quels sont les buts poursuivis ?

Mettre en place des **outils** et des **processus** pour, dans l'ordre :



La compensation intervient seulement en **dernier recours** !

Quelles sont les connaissances nécessaires ?



Ceci est un sol !



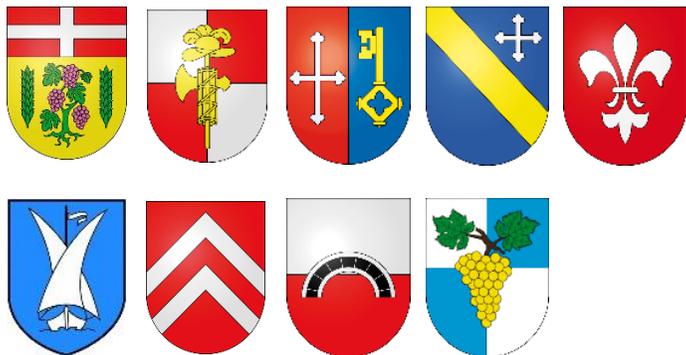
CECI est un sol !



Proposer des **outils simples** pour les élus et les professionnels.

Quelle réponse apporter ?

morges
VILLE DE MORGES



HAUTE ÉCOLE
D'INGÉNIERIE ET DE GESTION
DU CANTON DE VAUD

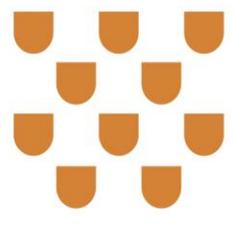
www.heig-vaud.ch

h e p i a

Haute école du paysage, d'ingénierie
et d'architecture de Genève



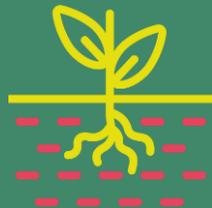
Haute école d'ingénierie et d'architecture Fribourg
Hochschule für Technik und Architektur Freiburg

 **Région
Morges**

sanu durabilitas

fondation pour le développement durable
stiftung für nachhaltige entwicklung

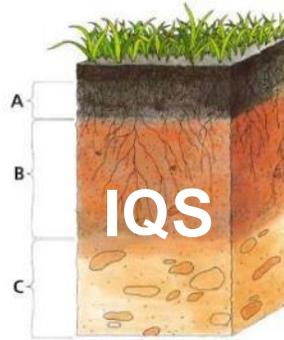
Réaliser un projet-pilote pour **implémenter** un «indice de qualité des sols»



Indices de qualité des sols

Projet-pilote – Région Morges

3 outils au service des porteurs de projets

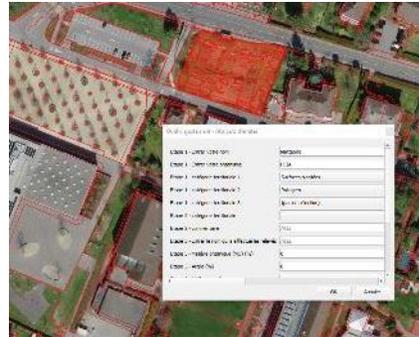


1



Cartes indicatives de qualité des sols

2



Outil d'ajustement

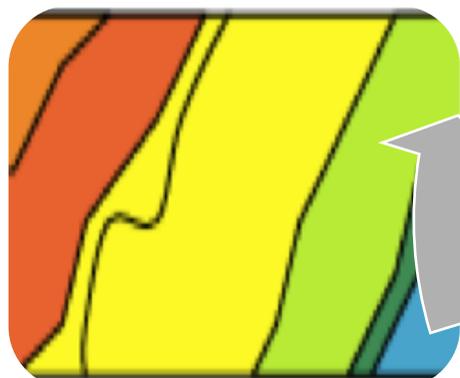
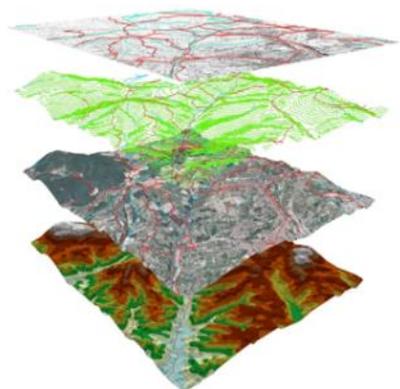
3



Outil de simulation

Une carte prédite par les couches d'information

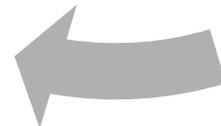
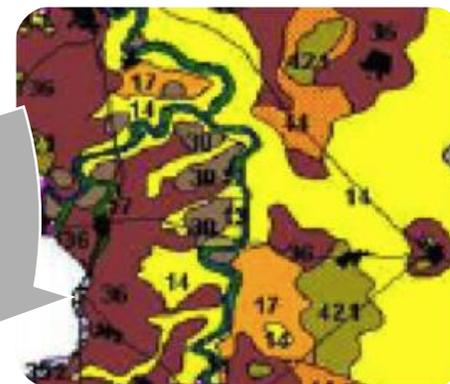
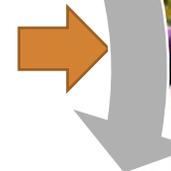
Démarche analogue à la cartographie



loop



cycles



Picture <http://www.gfosservices.it/gis/>

Couches territoriales

Carte prédite
(indicative)

Données sur les sols

Carte révisée



Utilisation des géodonnées disponibles



Bâtiments
(DGTL)



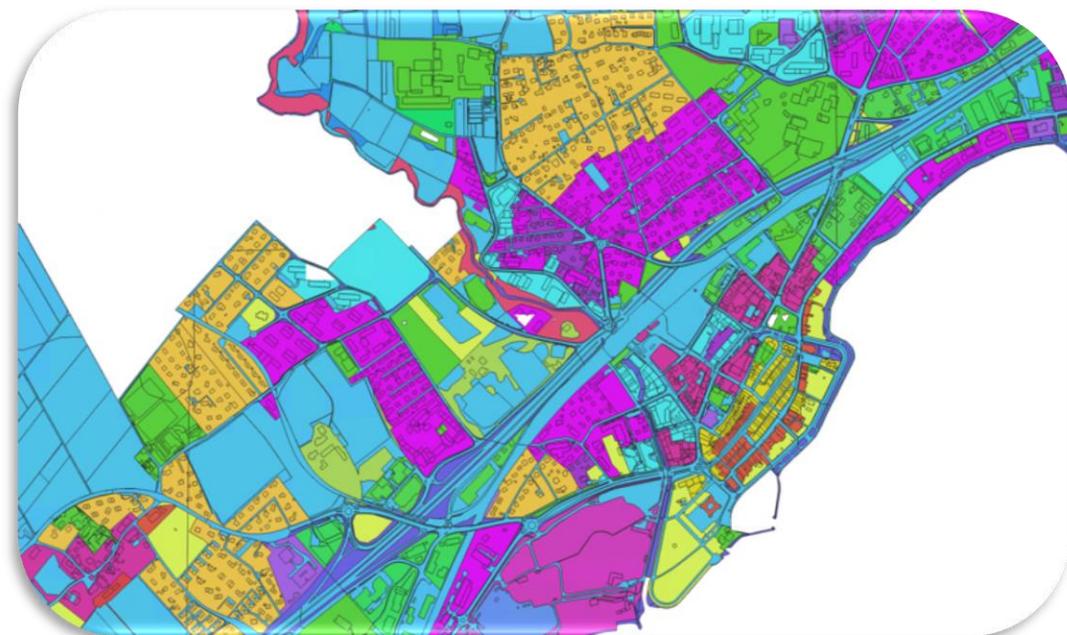
Surfaces agricoles
(DGAV)



Entretien différencié
(Communes)



Affectation
(DGTL)



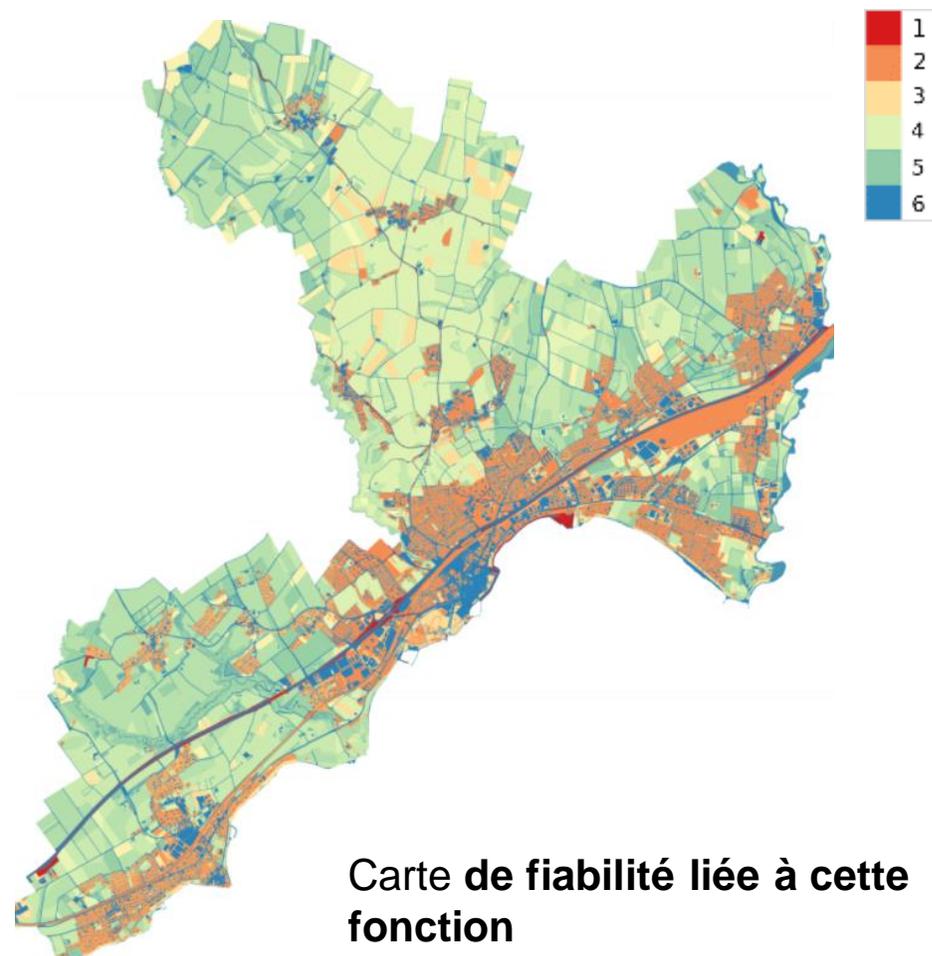
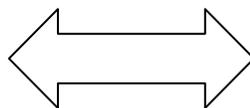
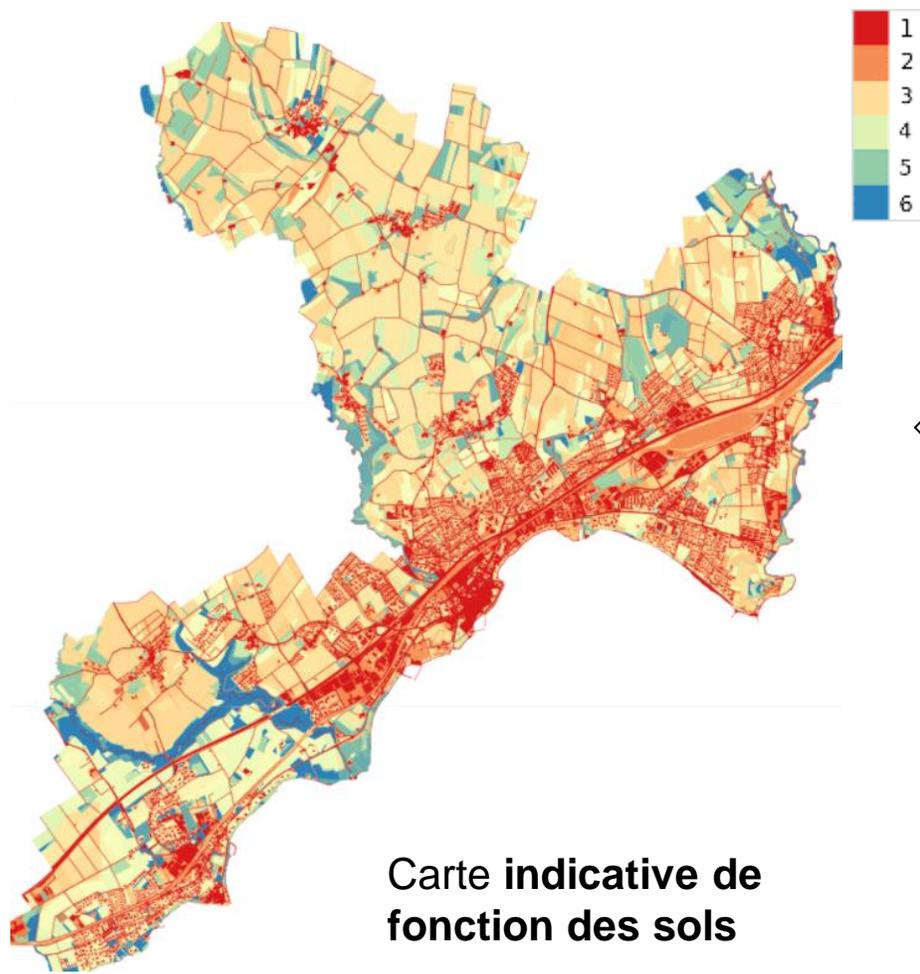
Hiérarchisation, segmentation et modulation de
données provenant de **différents partenaires**

Utilisation des photos aériennes



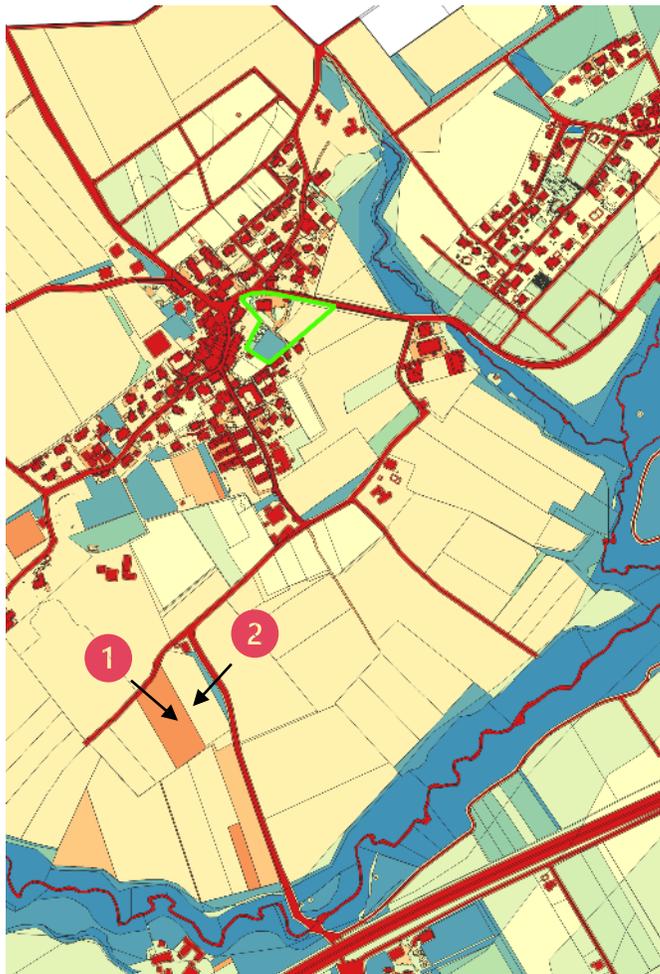
Découpage complémentaire en utilisant les **imageries aériennes**
(ex : identifier les surfaces imperméabilisées dans le milieu bâti
OU identifier les toitures végétalisées)

Exemple de carte prédite



Utilisation

Régulation du ruissellement

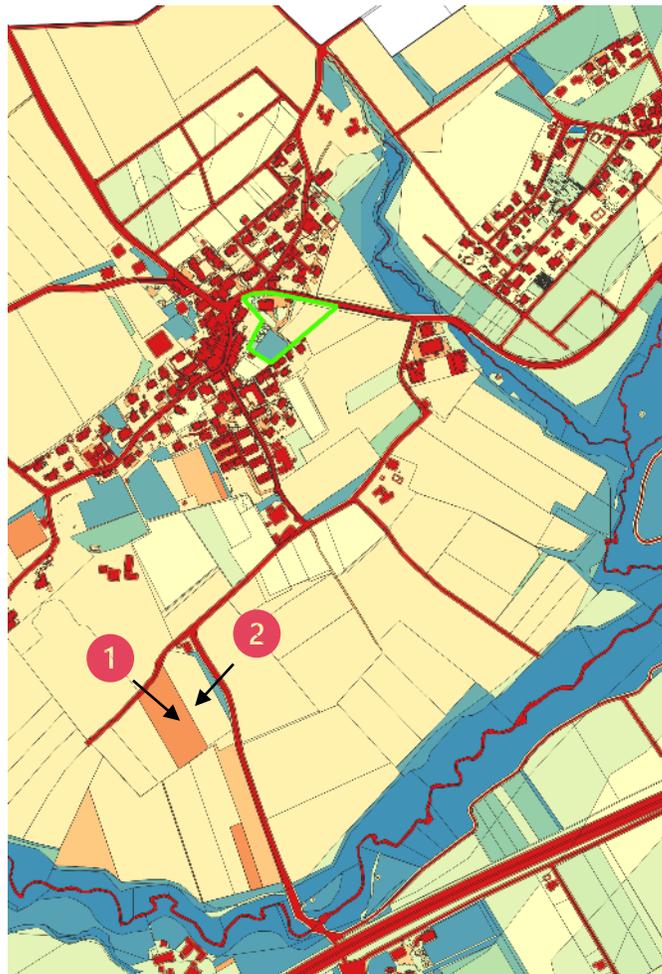


1

	Sol 1	Sol 2
carto_type_sol_txt	Sol brun	Sol brun
carto_matiere_organique_txt	A mull	A mull
carto_degres_acidite_txt	Faiblement acide (pH 5.9-6.7)	Faiblement acide (pH 5.9-6.7)
carto_roche_mere_sup_txt	Moraine rhodanienne indifférenciée	Moraine rhodanienne indifférenciée
carto_regime_hydrique_txt	A hydromorphie faible ou de profondeur	A hydromorphie faible ou de profondeur
carto_prof_physiologique_txt	Profond (70-100 cm)	Profond (70-100 cm)
carto_texture_txt	Limoneux à silto-limoneux (lul)	Limoneux à silto-limoneux (lul)
carto_pierrosite_txt	Faiblement pierreux	Faiblement pierreux
dgav_geo_affect	806 C mar s abri sans fond.	512 Blé de printemps
pente	entre 5 et 10%	< 5%

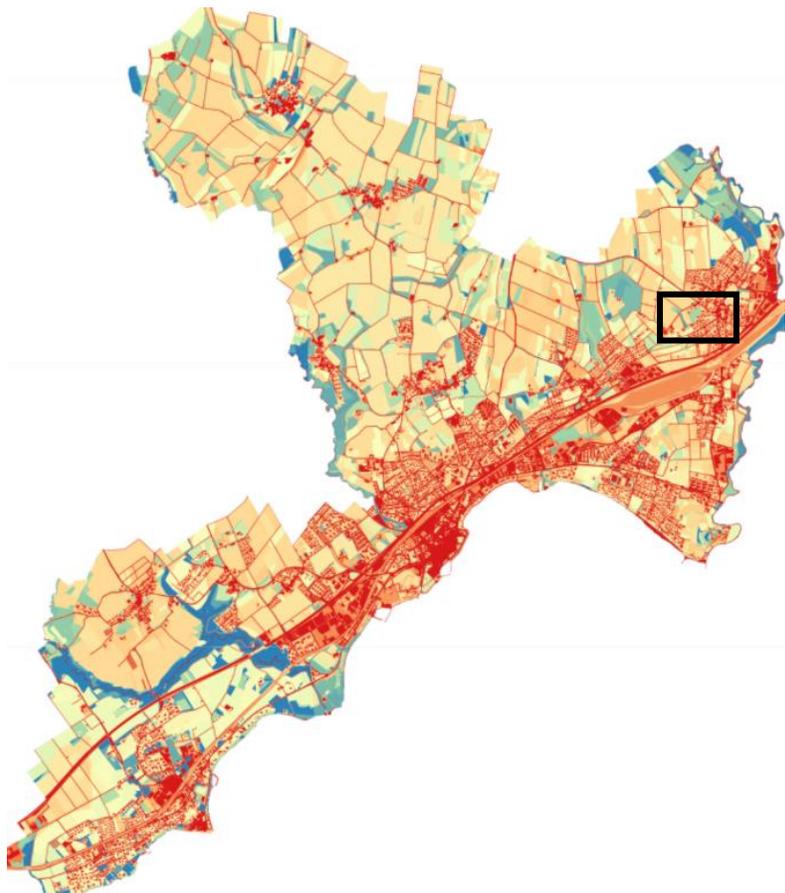
Utilisation

Régulation du ruissellement

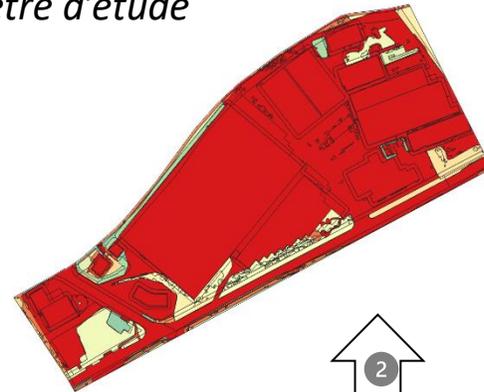
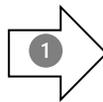


	Sol 1	Sol 2
perm_note	1	2.7
perm_fiab	6	4.8
perm_de_surf_comment_note	abris donc pas d'infiltration	infiltration dépend des combinaisons de pratiques agricoles --> note assez faible car sols agricoles tendent à être compacté (thèse Alice Johannes, 2018)
perm_de_surf_comment_fiab	abri -> sur que l'infiltration de surface est nulle	fiabilité faible --> qualité dépend des pratiques agricoles--> pratiques inconnues--> --> si rotation sur 5 à 10 ans on pourrait augmenter la fiabilité + info concernant contribution PER
mo_a_note	4	3
mo_a_fiab	4	4
mo_a_comment_note	sol généralement fortement enrichi en MO	« Le taux de matière organique des sols cultivés dépend dans une large mesure de l'activité agricole (p. ex. mode et intensité d'exploitation). Parmi les sols exploités, on constate que les teneurs en humus sont élevées dans les sols d'herbages, et généralement faibles dans les terres assolées [15, 109]. » (Office fédéral de l'environnement, 2017) p 53
mo_a_comment_fiab	fiabilité bonne au vu des analyse du labo des sols GE (lullier)	fiabilité assez grande mais pas max --> selon les combinaisons de pratiques adoptées le rapport MO/A pourrait être de 2 ou de 4

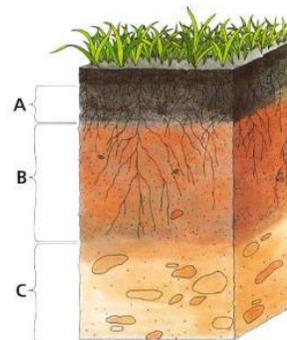
Ajustement et simulation



1 *Extraction du périmètre d'étude*



2 *Ajout/collecte de données additionnelles si nécessaire*



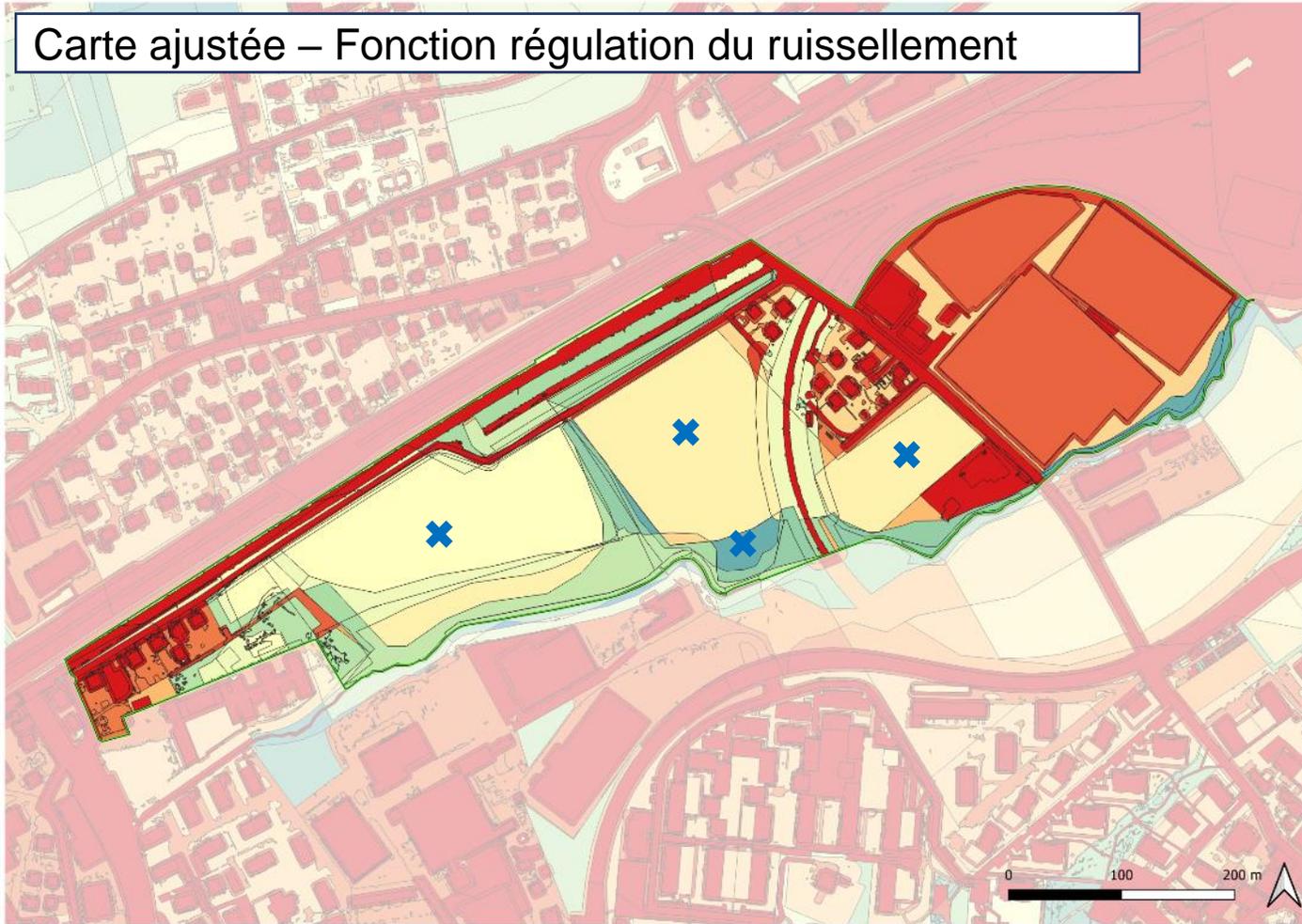
3 *Modélisation de l'état futur sur la base du projet*



4 *Bilan de l'impact du projet sur la qualité des sols **pour les fonctions évaluées***

Ajuster la carte indicative

Carte ajustée – Fonction régulation du ruissellement



Processus d'ajustement

A. Choix du périmètre

B. Ajout d'observations:

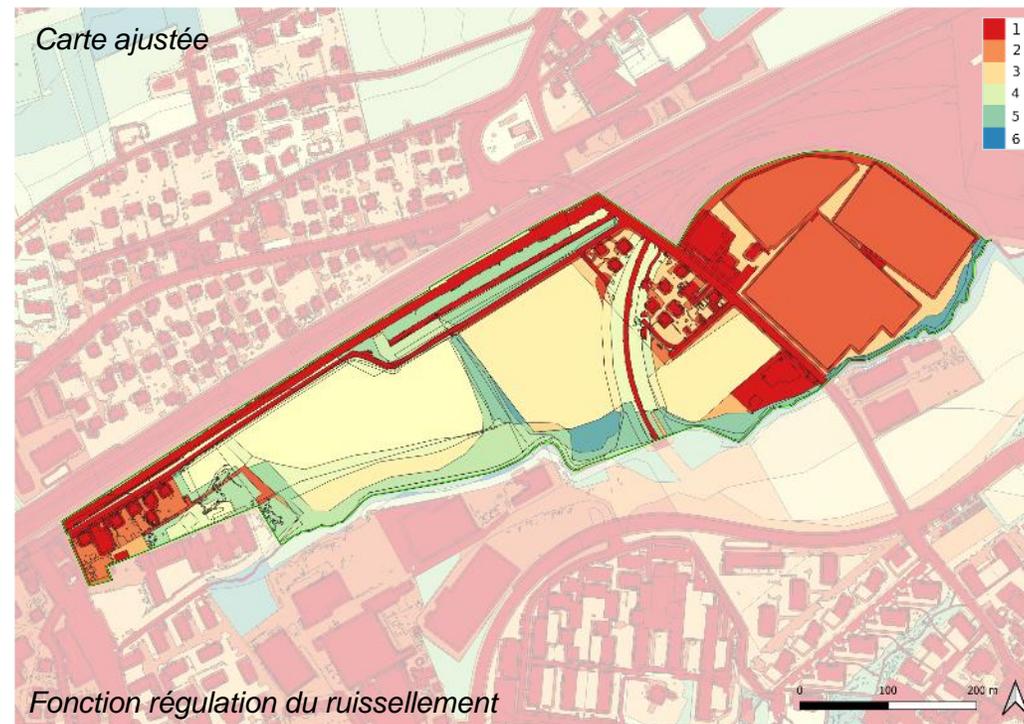
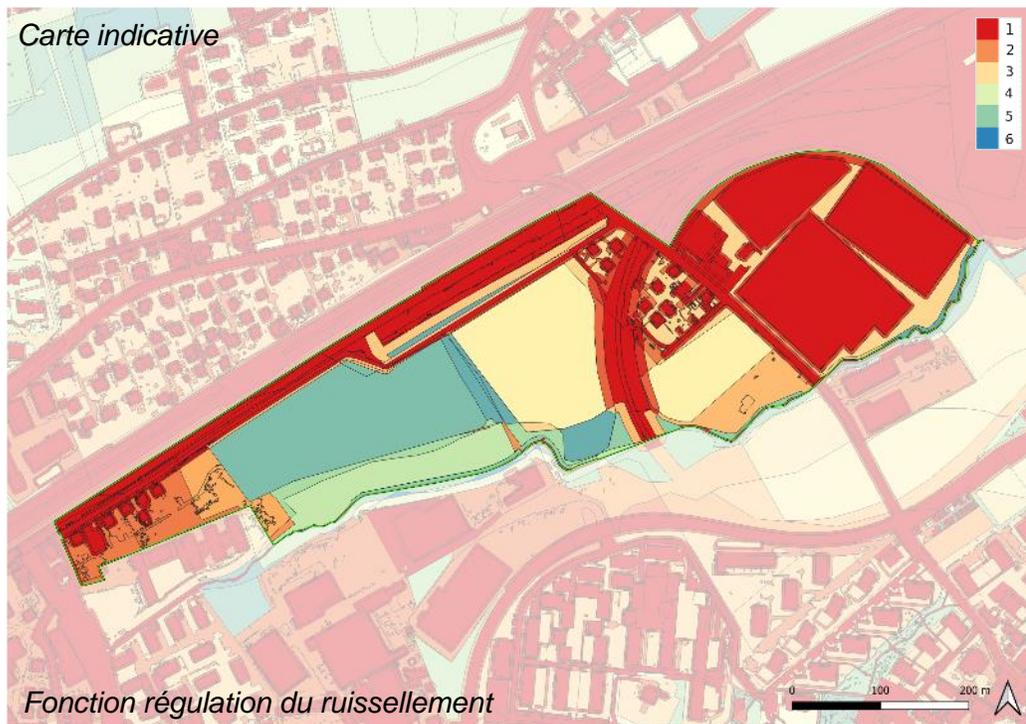
1. Revêtement de surface
2. Données historiques, témoignages, etc...

C. Ajout de données pédologiques



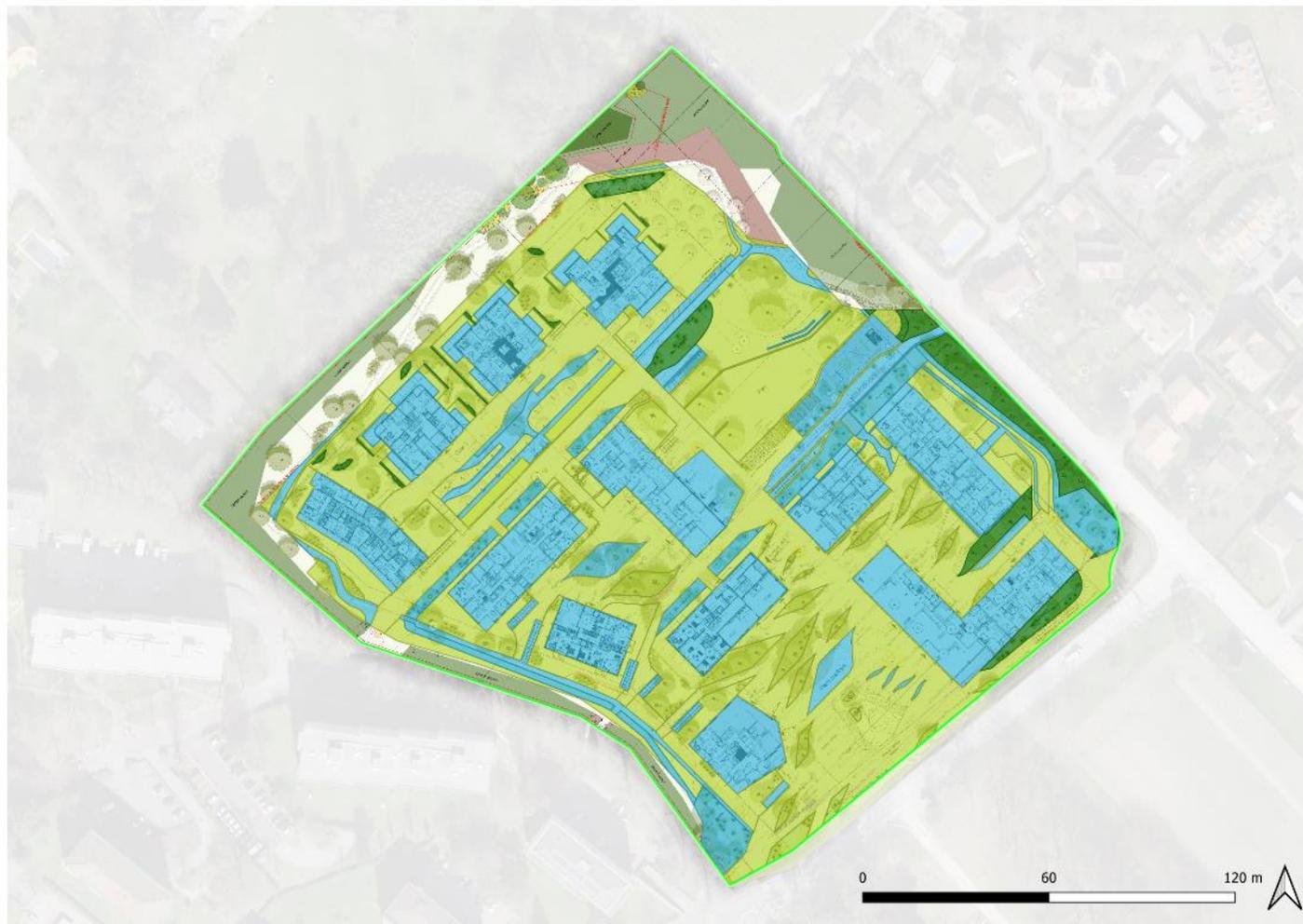
Source : HES-SO Genève

Ajuster la carte indicative



- Les cartes ajustées permettent d'obtenir rapidement et à moindre coût **une esquisse des fonctions du sol** sur un périmètre donné.
- Ces cartes peuvent constituer une aide pour la récolte de donnée mais également servir de base pour des **réflexions préliminaires** dans le cadre d'un projet d'aménagement.

Evaluer l'impact de projets



Simulation

A. Choix du périmètre

B. Modélisation de l'état futur :

1. Revêtement de surface
2. Bâtiments souterrains, zones compactées, remblais, ...
3. Propriétés du sol attendues
 - Ex : $K_{sat} \geq 50 \text{ mm/h}$
4. Fonction à prioriser

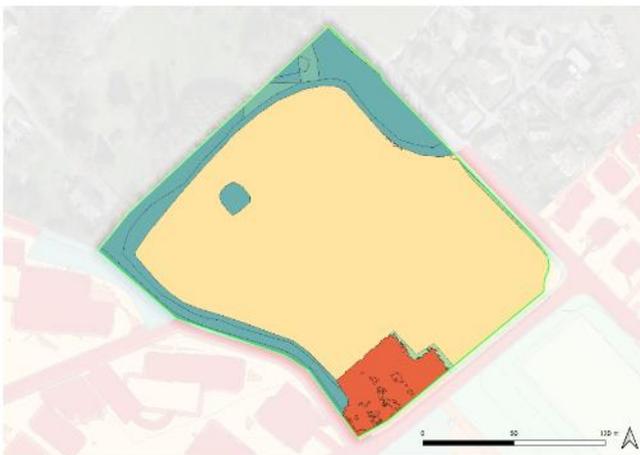
Conseils

Ex : Massifs :

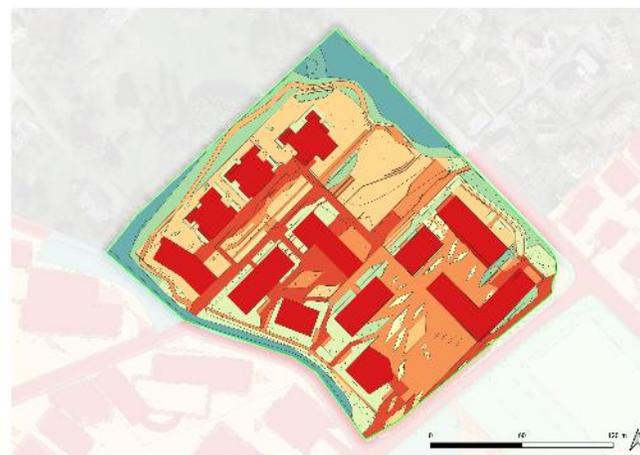
L'implantation de vivaces engendre moins de travail du sol que l'implantation de plantes annuelles.

Evaluer l'impact de projets

Avant



Après



Fonction régulation du ruissellement



Perméabilité de surface



Matière organique / argile



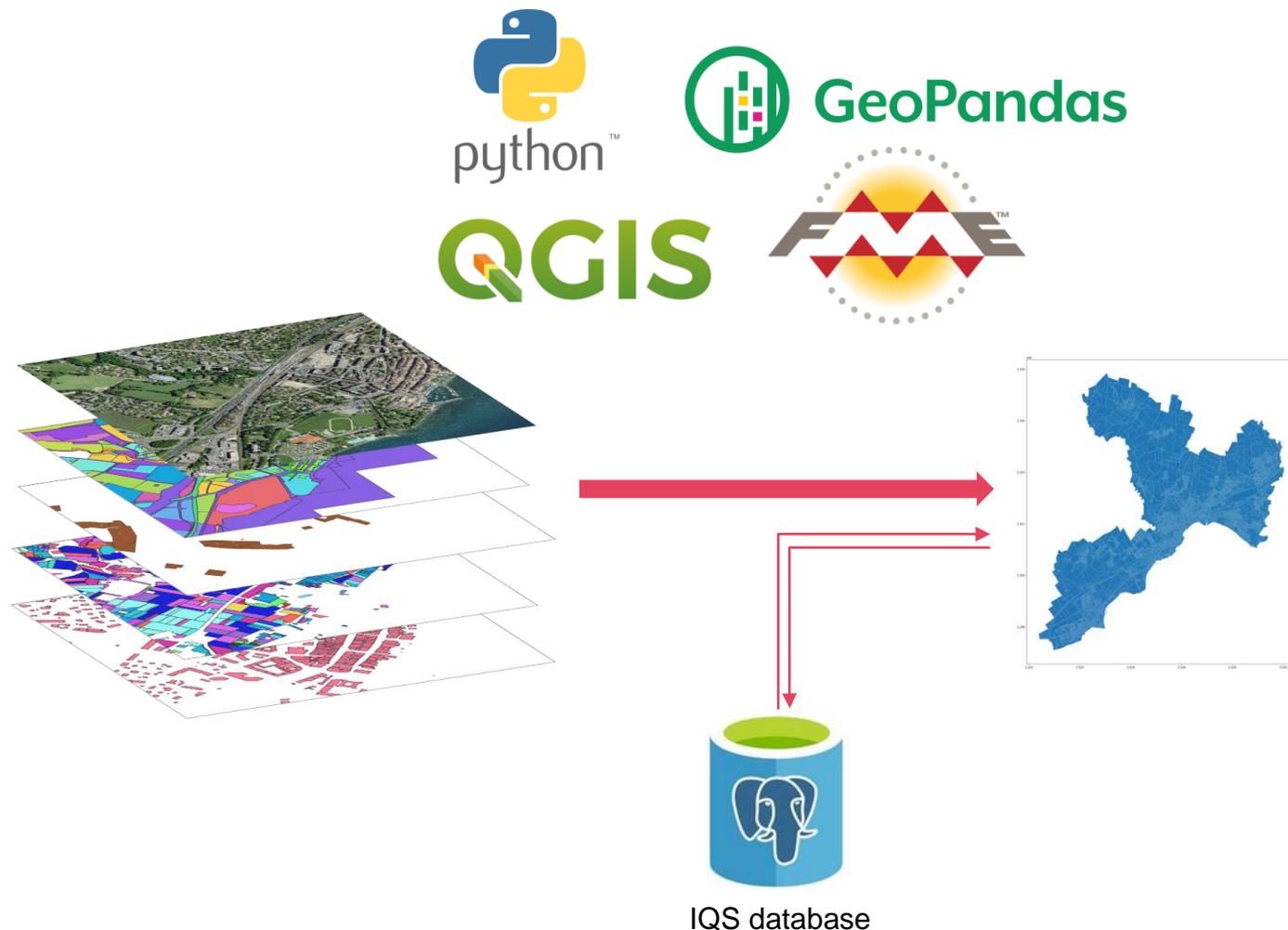
pH



Réaliser un bilan de l'impact potentiel du projet

- Sur chaque **fonction**

Résultats



Données :

- Disponibles sur [Viageo.ch](https://viageo.ch)

Outils :

- Prototypes fonctionnels
- Technologies majoritairement open-source
- Répliquable sur n'importe quel territoire avec des adaptations mineures
- Mis à disposition d'autres acteurs intéressés :

<https://qualite-sols.ch/demarrer-un-projet-pilote/>

sanu durabilitas

fondation pour le développement durable
stiftung für nachhaltige entwicklung