

Sol ou foncier

Quel projet de territoire à l'heure de la sobriété ?

NANCY
SUD POLE
METROPOLITAIN
LORRAINE



**Dans le cadre
de la révision du SCoT Sud 54**
Quel territoire en 2040 ?

Nancy, 14 mars 2023



Denis VALLANCE

Président de la Multipole Nancy Sud Lorraine



Odile BEGORRE-MAIRE **Filipe PINHO**

Vice-présidents
de la Multipole Nancy Sud Lorraine

Vincent BERTRAND

Géographe - Maître de conférences

Responsable du Master TRAM
(Transitions, reconversions & Aménagement
durable des territoires)

Et du D.U. EDUTER.
(Economie et aménagement durable
des territoires)



Anne BLANCHART

Docteure en urbanisme et sciences des sols
anthropisés

Présidente et co-fondatrice de SOL&CO



« Home sweet home !?! »

Un idéal...
Une organisation...
Un paysage...

**Un modèle sociétal
et territorial ?**



Etalement et artificialisation...

Et + 14183 ménages???



- 1 028 hab.



- 8 921
emplois



+ 7438
Logements
vacants



Habitat
420ha



Activités
190ha

**DECLIN ECONOMIQUE &
DEMOGRAPHIQUE**

ARTIFICIALISATION

SCoT de la Multipole Nancy Sud Lorraine de 2010 à 2020

... systémiques !

LES FACTEURS DE L'ÉTALEMENT :

- ZONING
- DESSERREMENT URBAIN
- VIEILLISSEMENT
- PIEGE DU PAVILLON
- L'ESSOR DU RÉSEAU ROUTIER
- LE DERNIER MODÈLE DE DÉVELOPPEMENT RURAL
- COMPÉTITION ET MARKETING TERRITORIAL
- LE POIDS DU MODÈLE DANS L'ÉCONOMIE
- PRIX DE L'ARGENT, DU FONCIER, ET DE L'ENERGIE



Mondialisation & NIMBY ...

13-11-2017

15.000 scientifiques
(revue Biosciences, relayé par
Le Monde)

Réchauffement climatique

Pollution des eaux

Déforestation

Destruction des sols

6^{ème} extinction massive

Epuisement des ressources

7^{ème} continents de plastique

...

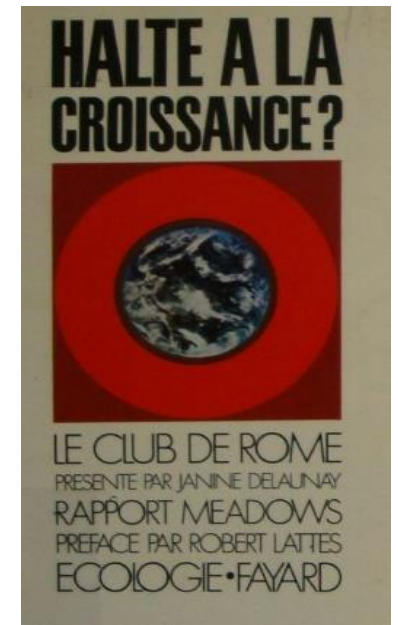
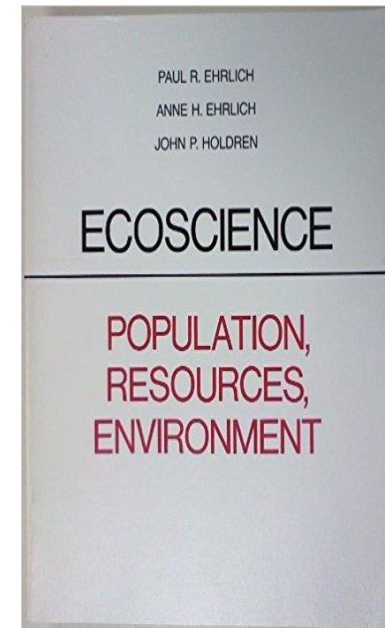
https://www.lemonde.fr/planete/article/2017/11/13/quinze-mille-scientifiques-alertent-sur-l-etat-de-la-planete_5214199_3244.html

...un rêve éphémère...

La fin mathématique d'un modèle....



William E. Rees & Mathis Wackernagel



AGENDA 2030

OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE



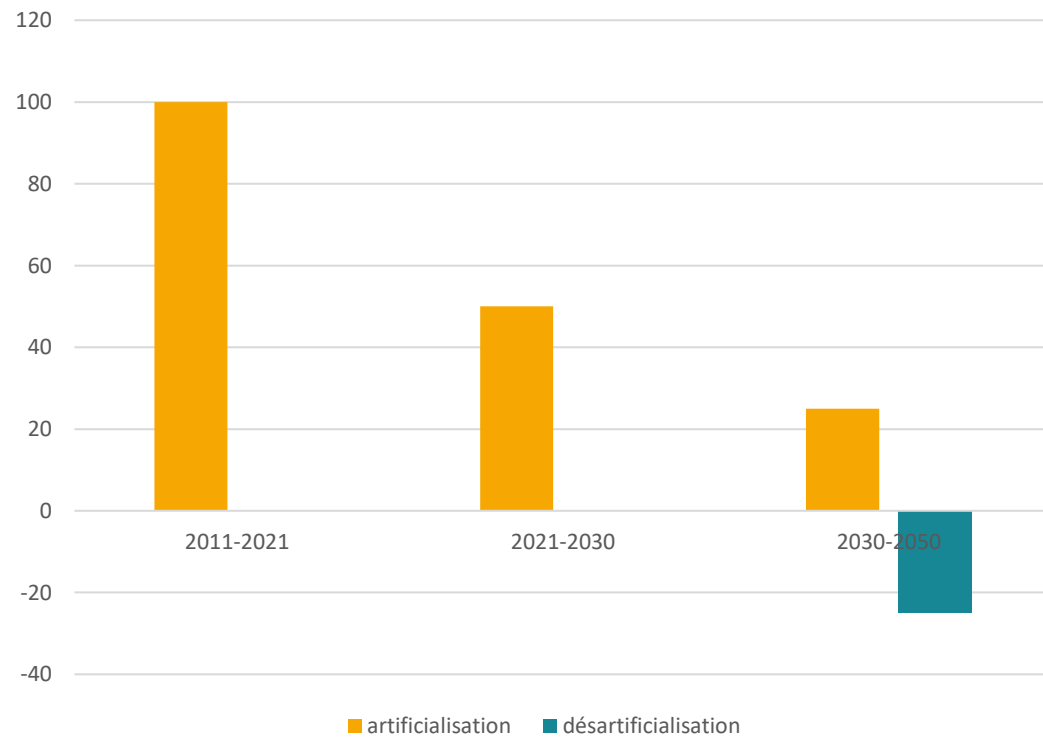
PACTE VERT POUR L'EUROPE



LA LOI CLIMAT ET RESILIENCE

22 août 2021

Objectif ZAN



Ludres



<https://imageo.univ-lorraine.fr/s/imageo>

L'artificialisation

Selon l'INSEE :

« l'artificialisation désigne la transformation d'un sol à caractère agricole, naturel ou forestier par des actions d'aménagement, pouvant entraîner son imperméabilisation totale ou partielle. [...] Les surfaces artificialisées regroupent l'habitat et les espaces verts associés, les zones industrielles et commerciales, les équipements sportifs ou de loisirs, les réseaux de transport, les parkings ou encore les mines, décharges et chantiers ».

L'artificialisation

Selon la loi :

« L'artificialisation est définie comme l'altération durable de tout ou partie des fonctions écologiques d'un sol, en particulier de ses fonctions biologiques, hydriques et climatiques, ainsi que de son potentiel agronomique par son occupation ou son usage. »

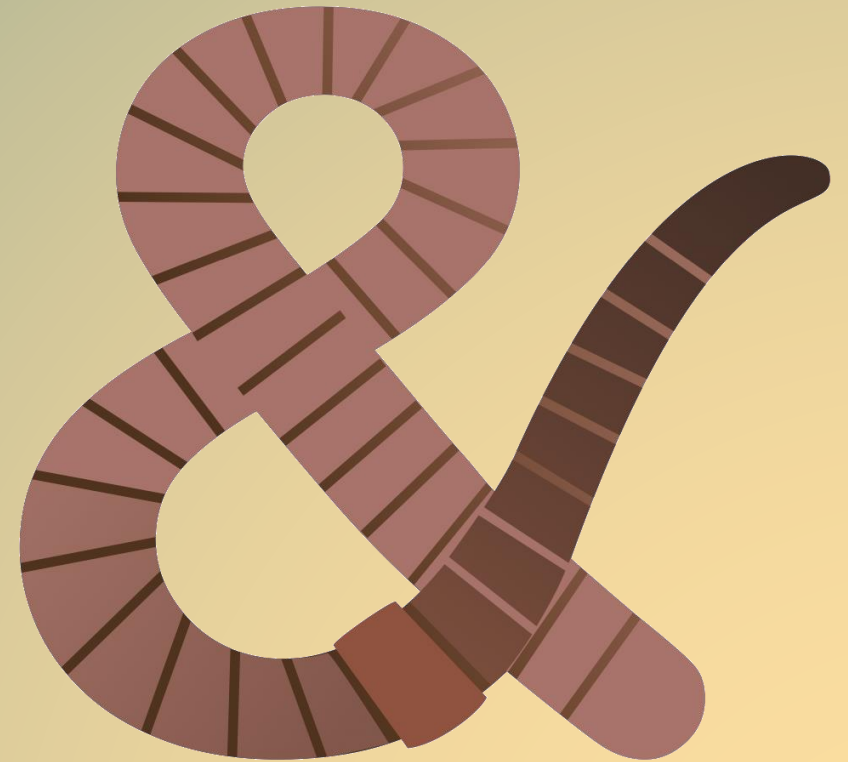
Loi n°2021-1104 du 22 août 2021 dite « climat – résilience » L101-1-2 du code de l'urbanisme

Pourquoi la sobriété ?

Pour un développement urbain durable ?

- Limiter l'étalement urbain
- Limiter les dépenses de VRD !
- Réduire la place de la voiture, et
- Faciliter les transports urbains
- Limiter la pollution de l'air en ville
- Réguler la spéculation foncière ?
- Eviter la désertification des centres-villes
- Freiner la banalisation des paysages

LE SOL : ÉLÉMENTS DE DÉFINITIONS



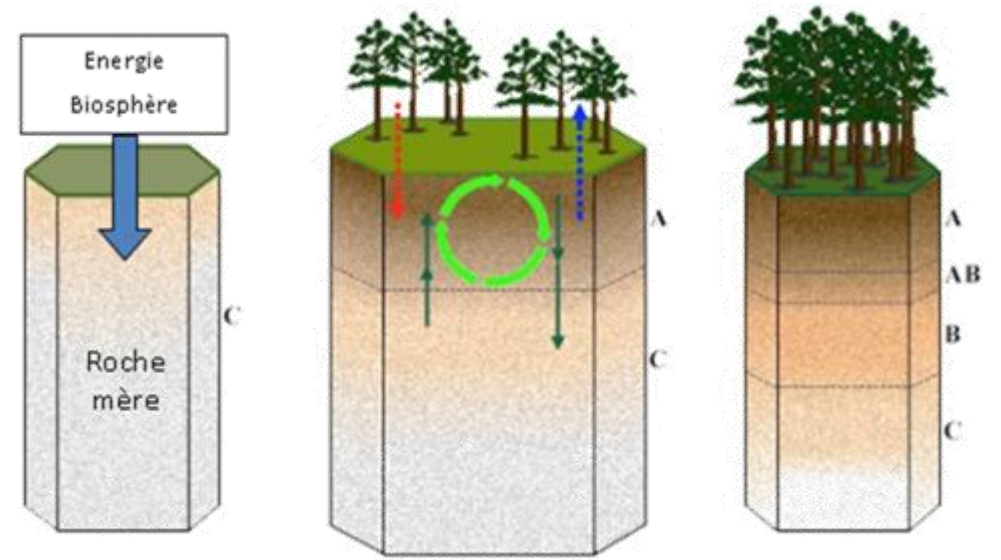
LE SOL ET SES CONSTITUANTS

Définitions

Epiderme de la Terre

Interface

Système en TROIS dimensions



Climat, végétation, topographie



Eau, agents chimiques, biologiques, température, ...



Altération, transport, accumulation



*Produit de la transformation
des roches-mères sous-jacentes
et des matières organiques*

Développement d'horizons

HETEROGENEITE



Atmosphère



10/20 cm –
à plusieurs
mètres

Roche mère

LE SOL ET SES CONSTITUANTS

Définitions

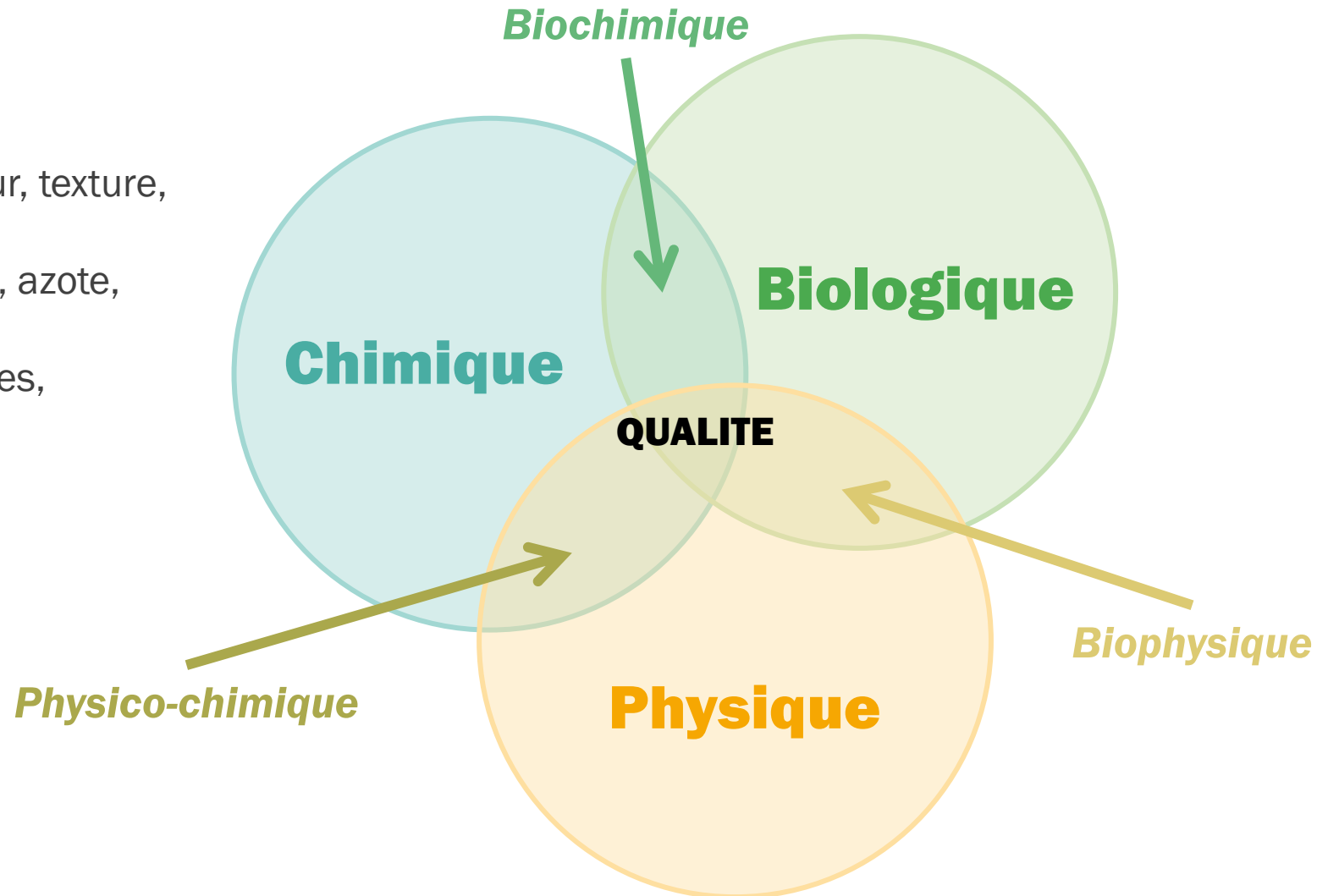
Le sol est un volume qui s'étend depuis la surface de la Terre jusqu'à une profondeur marquée par l'apparition d'une roche dure ou meuble, peu altérée, ou peu marquée par la pédogenèse. L'épaisseur du sol peut varier de quelques centimètres à quelques dizaines de mètres, ou plus. Il constitue, localement, une partie de la couverture pédologique qui s'étend à l'ensemble de la surface de la Terre. Il comporte le plus souvent plusieurs horizons correspondant à une organisation des constituants organiques et/ou minéraux (la terre). Cette organisation est le résultat de la pédogenèse et de l'altération du matériau parental. Il est le lieu d'une intense activité biologique (racines, faune et micro-organismes). Association Française de l'Étude des sols

LE SOL ET SES CONSTITUANTS

Définitions

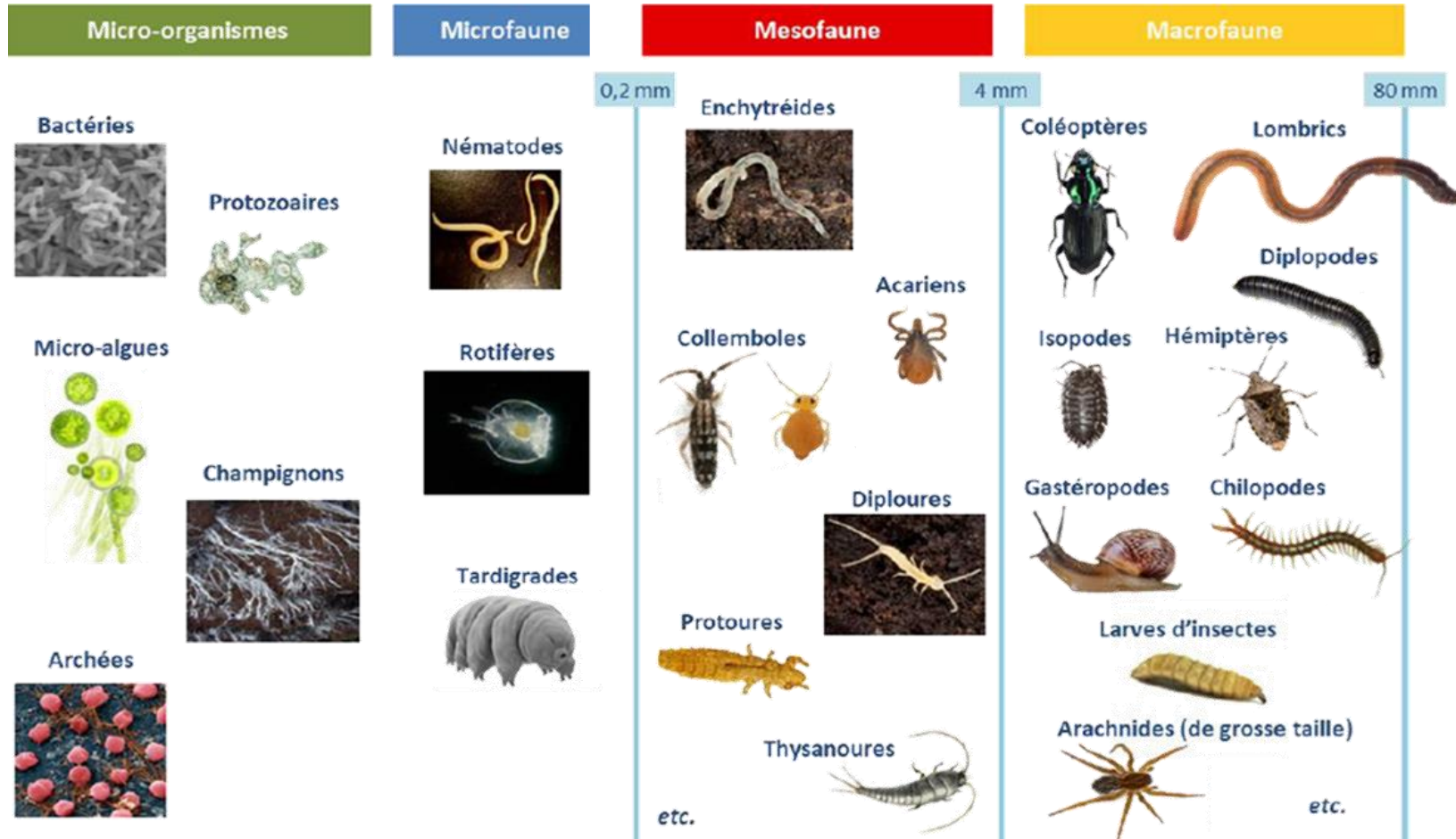
Un sol est défini par :

- Des propriétés **physiques** : épaisseur, texture, structure, etc.
- Des propriétés **chimiques** : carbone, azote, pH, etc.
- Des propriétés **biologiques** : bactéries, champignons, vers de terre, etc.



LE SOL ET SES CONSTITUANTS

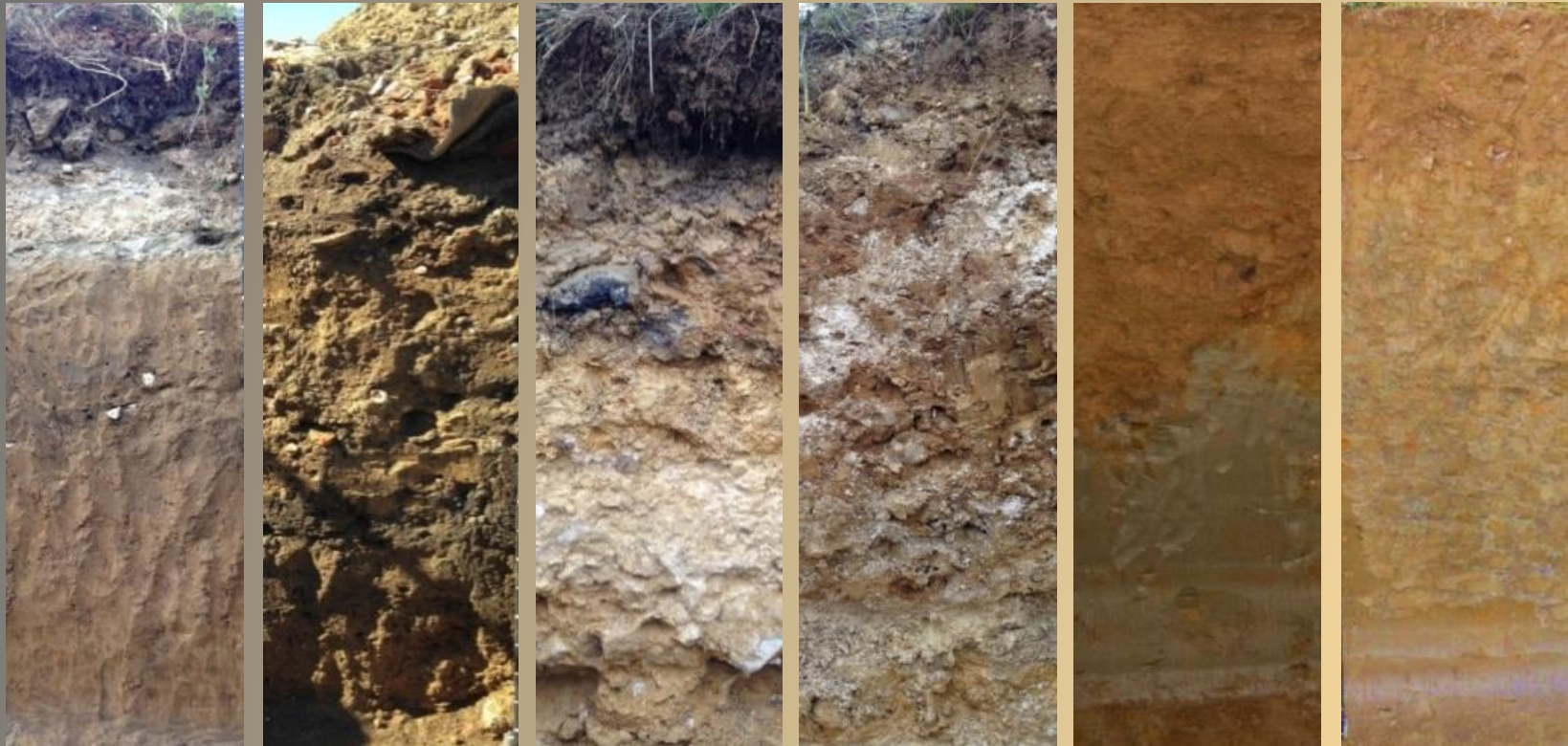
Zoom sur les paramètres biologiques



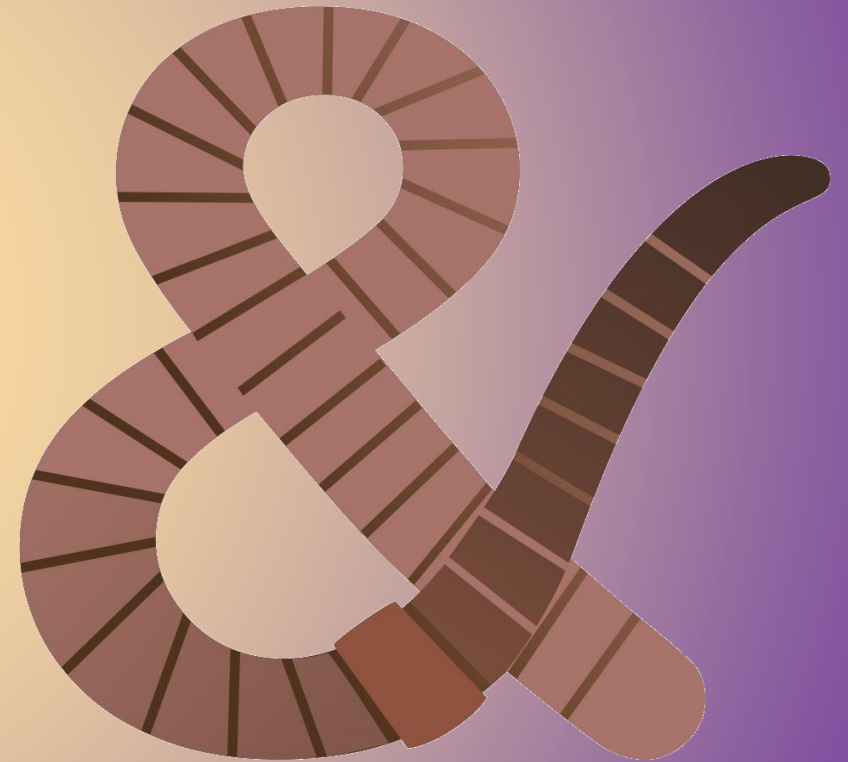
LE SOL ET SES CONSTITUANTS

Les sols : systèmes hétérogènes

**Les sols sont hétérogènes :
verticalement & horizontalement**



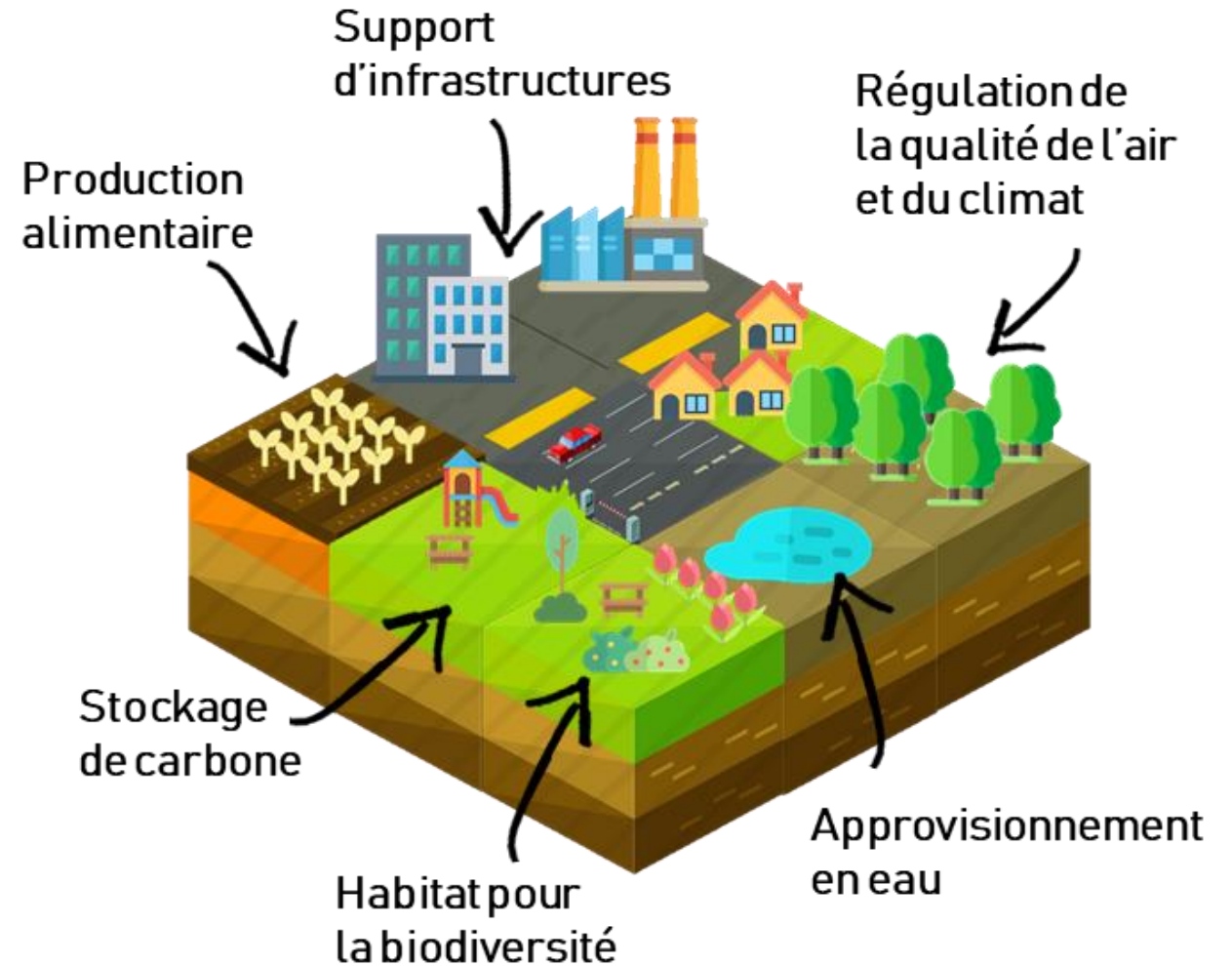
SOL & SERVICES RENDUS



SOL ET SERVICES RENDUS

Services écosystémiques rendus par les sols

Les sols, y compris urbains, sont aptes à fonctionner et fournir des **services** essentiels pour répondre aux enjeux de la transition écologique



SOL ET SERVICES RENDUS



SOL ET SERVICES RENDUS

Services écosystémiques rendus par les sols

Les sols fournissent des niveaux de services différents en fonction de leur 1/qualité et 2/usage

Services écosystémiques		Végétalisé Pseudo-naturel	Végétalisé Transformé/ construit	Décharge	Scellé
Approvisionnement	Nourriture	++	++	(+)	0
	Biomasse non alimentaire	++	++(+)	++	0
	Réservoir de minéraux	+	+	+++	0
	Eau douce	0	+	0	+++
	Stockage de l'eau	++	+++	++	+
Régulation	Contrôle des inondations et du ruissellement	+++	++(+)	+	+(+)
	Atténuation de la pollution	++	+++	++	+++
	Climat global	+++	++	++	+
	Climat local	+++	++	+	0
	Biodiversité	+++	+++	++	0
	Purification de l'air	+++	++	+	0
	Contrôle du bruit	++	+++	++	+
Culturel	Récréation/tourisme	+++	++	0	0
	Héritage de l'histoire humaine	+	+	+++	++
	Paysage	++	+++	+	+
	Education	+++	+++	++	+

SOL ET SERVICES RENDUS

La qualité d'un sol

« Aptitude d'un sol à **fonctionner** au sein et dans les limites des écosystèmes **naturels** ou **aménagés**, afin de maintenir la **productivité** végétale et animale, maintenir ou améliorer la **qualité de l'eau et de l'air**, et soutenir la **santé** humaine et les **besoins d'habitation** »

© Doran, 2002; Karlen et al., 2003.

**L'évaluation
de la qualité des sols repose sur
les usages choisis pour ce
dernier**

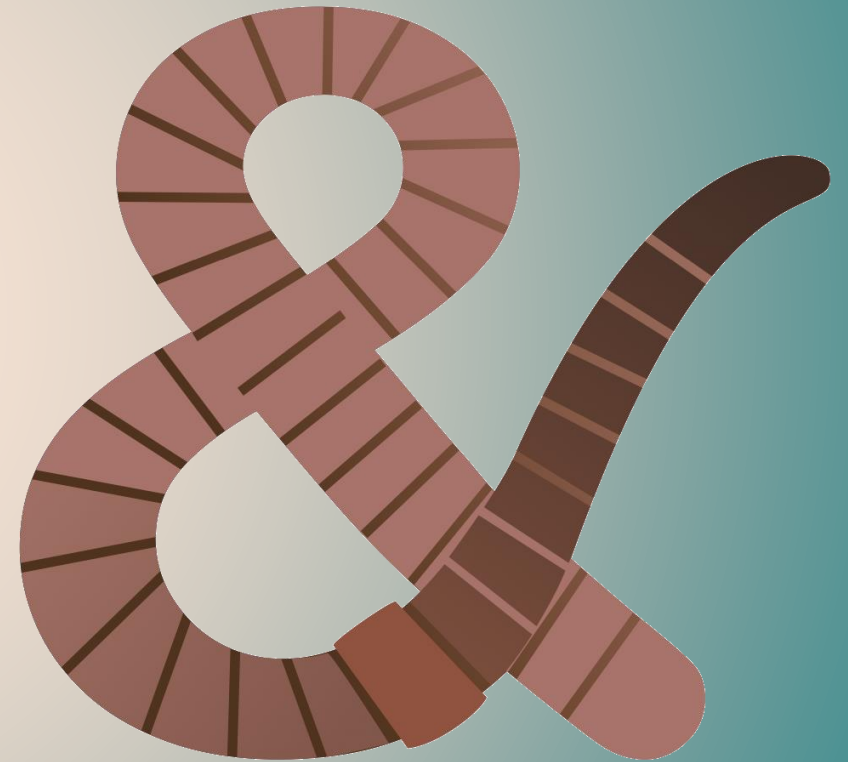
**Paramètres physico-
chimiques, biologiques**

**Usage
souhaité**

Qualité



LA PARTICULARITÉ DES SOLS URBAINS



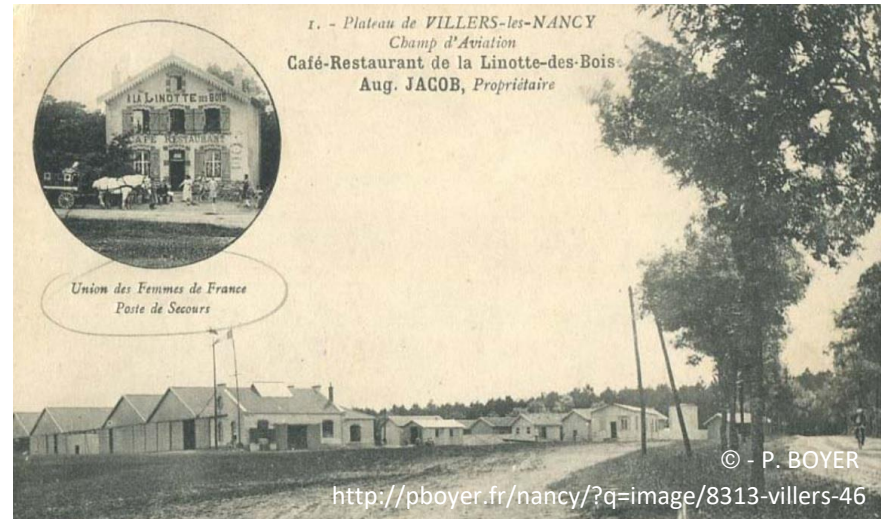
Renaturation = désartificialisation ?

RENATURATION

« actions ou opérations de restauration ou d'amélioration de la fonctionnalité d'un sol, ayant pour effet de transformer un sol artificialisé en un sol non artificialisé. »

Renaturation = désartificialisation ?

Le Plateau à Villers-lès-Nancy



1918



2023

LES SOLS URBAINS

Définition de « sol urbain »

« **Un sol urbain est un sol situé au sein d'une aire urbaine (la « tâche urbaine »)** »

Ces sols sont généralement caractérisés par une **grande diversité de « types de sols »** allant du simple **parc ou jardin peu anthropisé**, assimilable à un sol pseudo-naturel, jusqu'au **sol fortement anthropisé scellé**, fréquemment rencontré

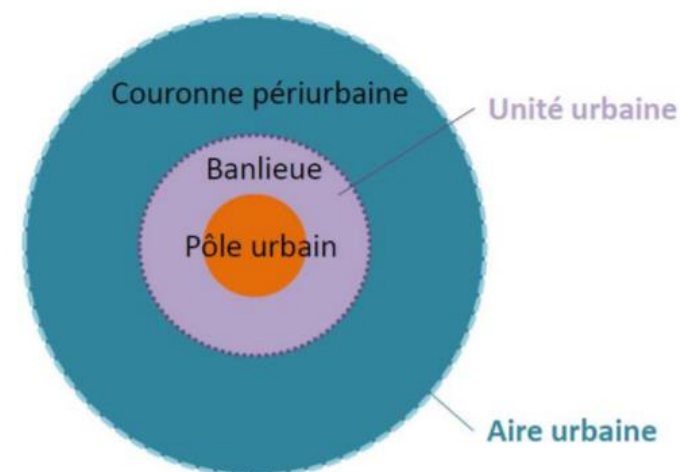


Figure 6 : Les trois espaces à dominante urbaine selon le ZAU de l'INSEE, INSEE, 2011

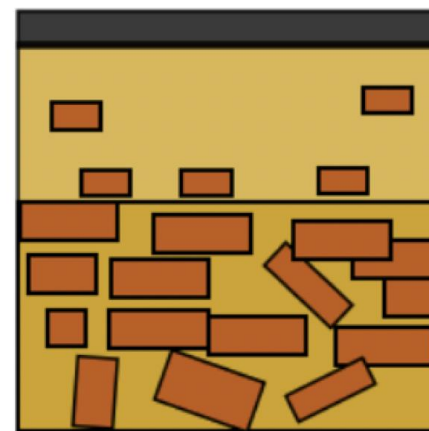
LES SOLS URBAINS

Définition de « sol anthropisé »

Au sein d'une aire urbaine, se rencontrent également des sols anthropisés

Les sols anthropisés ont des propriétés issues de modifications **anthropiques**. Ils se caractérisent par de fortes quantités **d'artefacts (supérieurs à 20% dans le 1^{er} mètre)**, par un scellement anthropique ou un fort apport en matière organique. Ils sont classifiés comme **Anthroposols** selon le Référentiel Pédologique Français (RPF) ou **Technosols** dans la classification internationale.

Horizons de composition chimique minérale, pauvre en matières organiques (peu fertile) et contenant peu d'organismes vivants



Couche imperméabilisée

Horizon minéral (sans matières organiques) et sableux constitué de matériaux anthropiques (brique, béton)

Remblai de matériaux anthropiques (brique, béton)

LES SOLS URBAINS

Définition de « Technosols / Anthroposols »

WRB - World Reference Base (Rossiter, 2007; Lehmann, 2014).

Les Technosols sont définis comme des sols contenant:

- (i) un nombre substantiel d'artéfacts (*i.e.* de substances dans le sol, liquides ou solides, reconnues comme fabriquées par l'Homme ou extraites depuis de grandes profondeurs) à plus de 20% (en volume ou en masse);**
- (ii) et/ou un scellement continu imperméable ou une géomembrane construite,**
- (iii) et/ou des matériaux rocheux technique d'origine anthropique.**

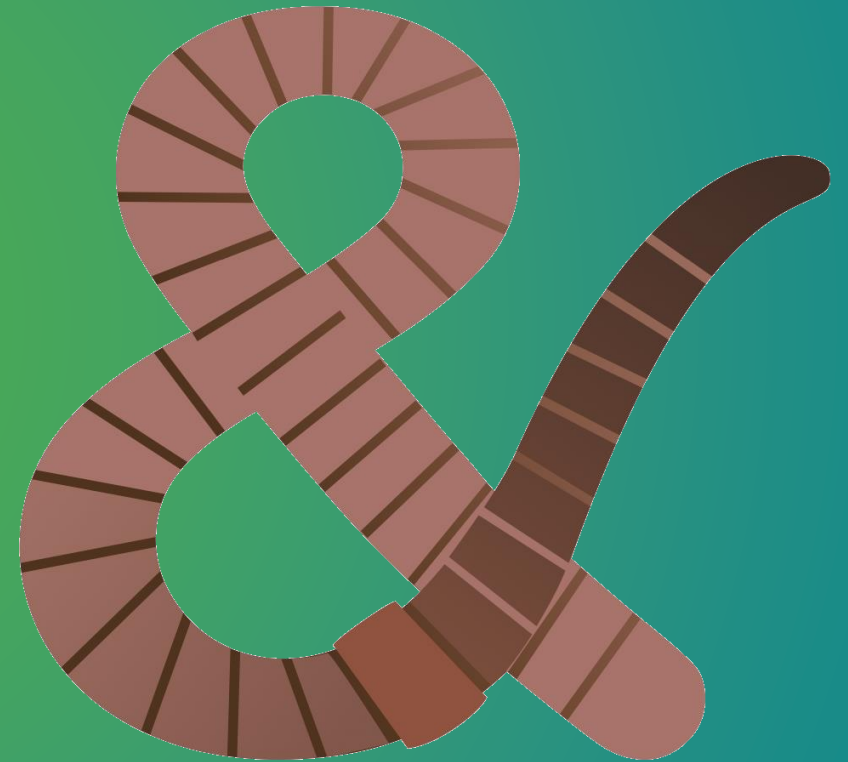
LES SOLS URBAINS

Définition de « sol dégradé »

**Sols ayant subi une
« modification partielle ou
totale sous l'action humaine »**
(Mathieu et Lozet, 2011)

*Le temps mis par un sol pour
arriver à maturité peut aller de
dix mille ans dans les zones
froides à cent ans dans les
zones tropicales*

CONSIDÉRATION DES SOLS DANS L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE



CONSIDERATION DES SOLS DANS L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE

Sol & Loi Climat et Résilience : éléments de définition

1° Surfaces dont les sols sont imperméabilisés en raison du bâti (constructions, aménagements, ouvrages ou installations).

2° Surfaces dont les sols sont imperméabilisés en raison d'un revêtement (artificiel, asphalté, bétonné, couvert de pavés ou de dalles).

3° Surfaces partiellement ou totalement perméables dont les sols sont stabilisés et compactés ou recouverts de matériaux minéraux.

4° Surfaces partiellement ou totalement perméables dont les sols sont constitués de matériaux composites (couverture hétérogène et artificielle avec un mélange de matériaux non minéraux)

5° Surfaces à usage résidentiel, de production secondaire ou tertiaire, ou d'infrastructures notamment de transport ou de logistique, dont les sols sont couverts par une végétation herbacée (c'est-à-dire non ligneuse), y compris si ces surfaces sont en chantier ou sont en état d'abandon.

→ La désartificialisation ne concerne donc que les surfaces artificialisées au titre de l'occupation du sol (friches industrielles, zones commerciales, chantiers, terrains vacants, etc.)

La renaturation s'étend à priori à d'autres catégories d'espaces

6° Surfaces naturelles qui sont soit nues (sable, galets, rochers, pierres ou tout autre matériau minéral, y compris les surfaces d'activités extractives de matériaux en exploitation) soit couvertes en permanence d'eau, de neige ou de glace.

7° Surfaces à usage de cultures, qui sont végétalisées (agriculture, sylviculture) ou en eau (pêche, aquaculture, saliculture).

8° Surfaces naturelles ou végétalisées constituant un habitat naturel, qui n'entrent pas dans les catégories 5°, 6° et 7°. (Notice du décret « y compris les surfaces d'agriculture urbaine et les surfaces boisées ou arbustives dans l'espace urbain »)

CONSIDERATION DES SOLS DANS L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE

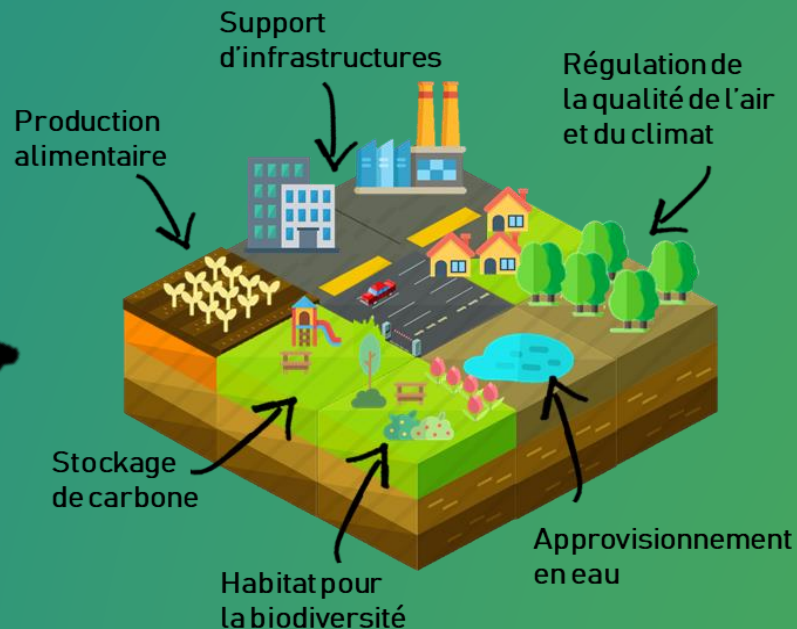
Considérer les sols comme un volume / une ressource

Sol surface



Approche foncière

Sol volume



**Approche systémique
et fonctionnelle**

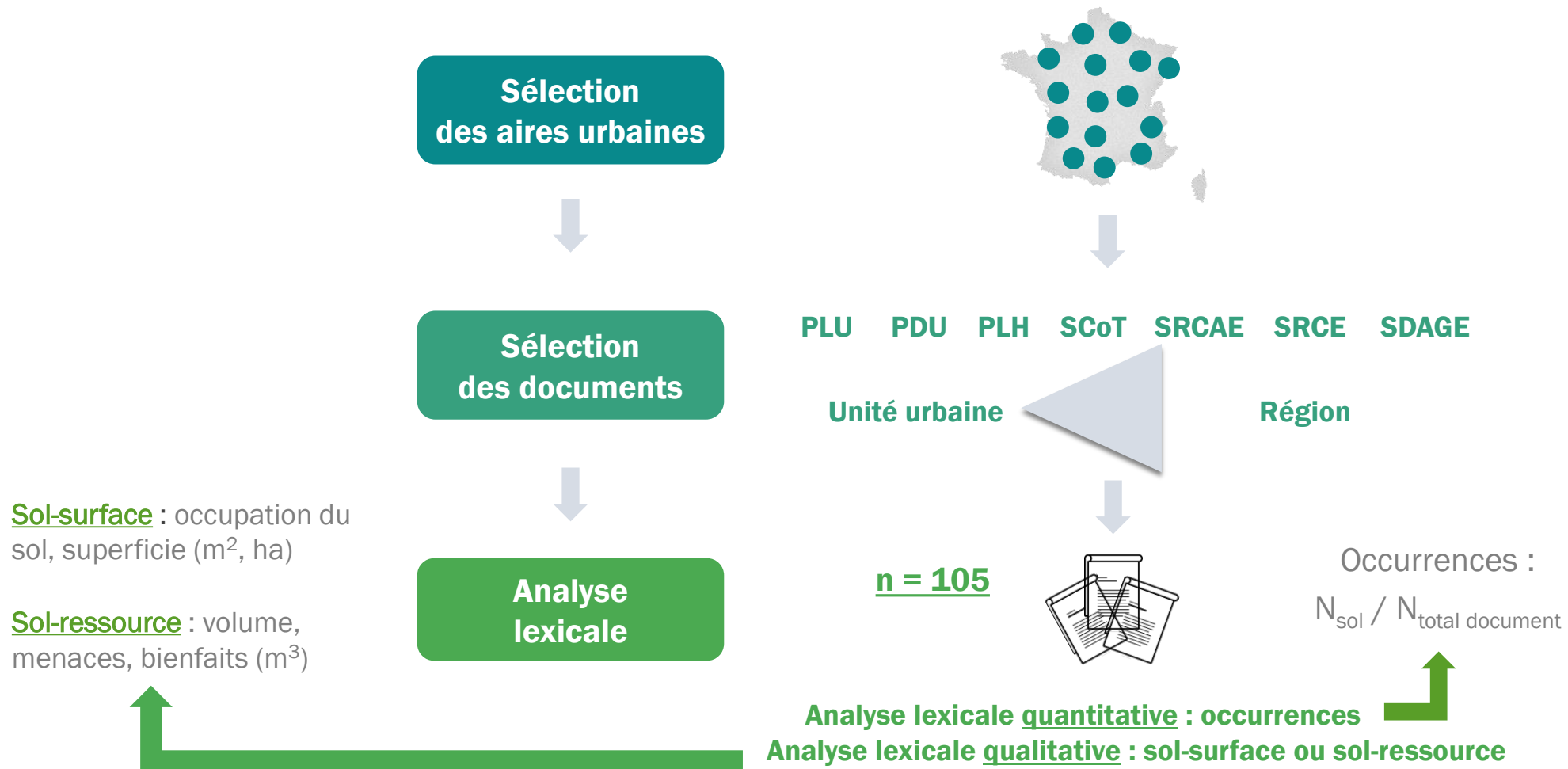
**Optimiser
les services fournis
par les sols**

**Répondre
aux enjeux
environnementaux
urbains**

**Gérer de façon durable
les sols agricoles,
forestiers
et urbains**

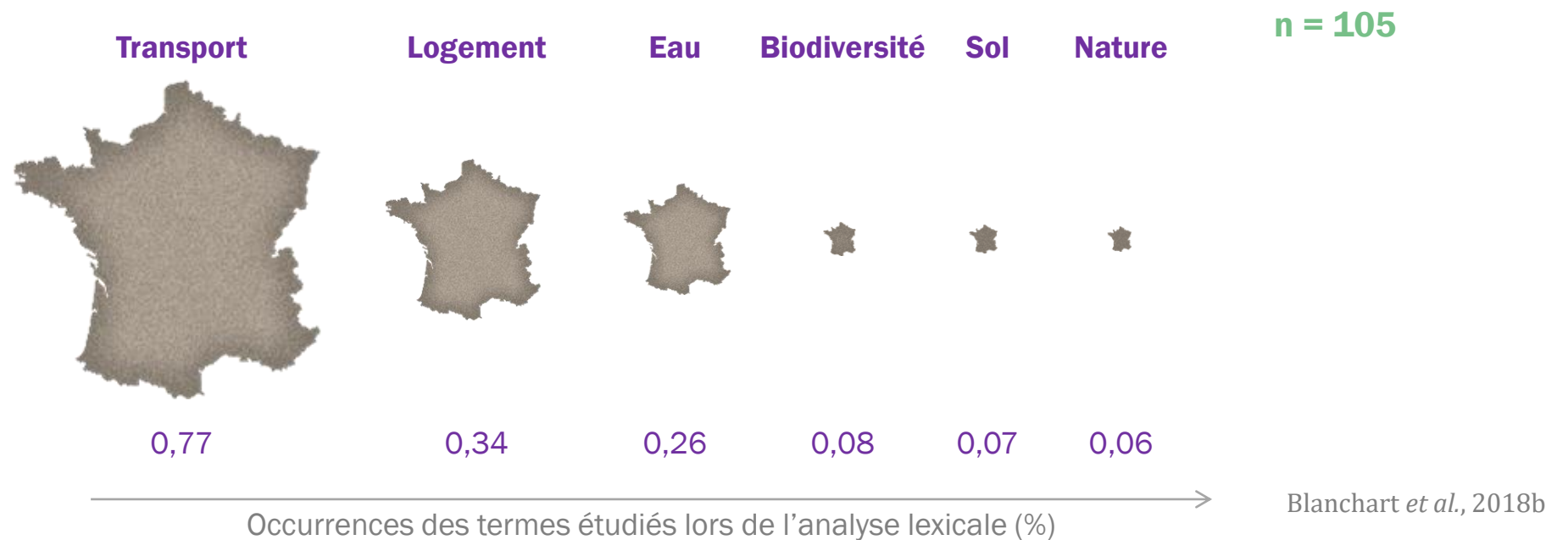
CONSIDERATION DES SOLS DANS L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE

Analyser l'intensité et la nature de l'utilisation du terme « sol » dans les documents d'urbanisme



CONSIDERATION DES SOLS DANS L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE

Comparaison des occurrences « sol » avec celles d'autres termes



Occurrences « sol » même ordre de grandeur que « biodiversité » ou « nature »..... mais plus faibles que « transport » ou « logement »

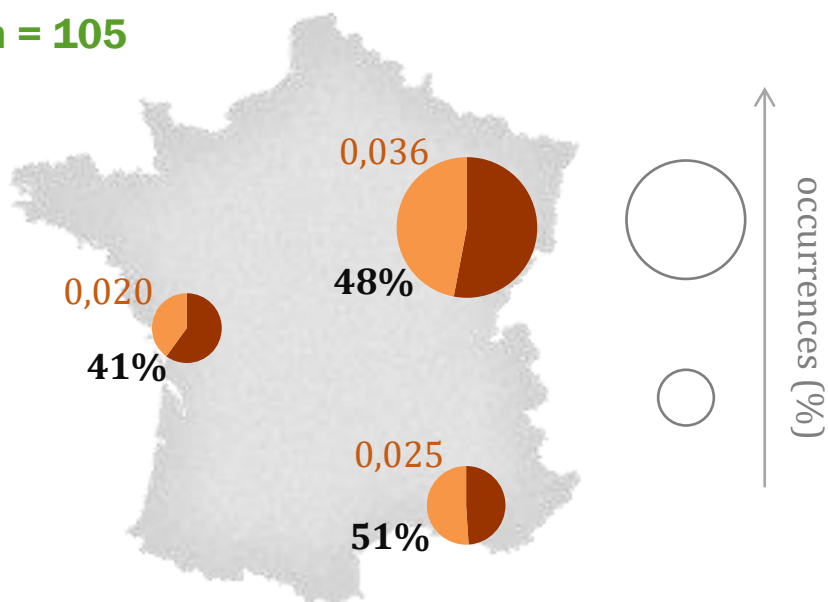


Le terme « sol » est faiblement écrit dans les documents d'urbanisme

CONSIDERATION DES SOLS DANS L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE

Comparaison des occurrences « sol-surface » et « sol-ressource »

n = 105



Blanchart et al., 2018b

« La volonté de limiter l'exposition des habitants aux risques industriels et liés aux activités humaines (**risques miniers**) est affirmée par la mise en œuvre des PPRT récemment approuvés (ou en cours d'élaboration) »

SCoT Sud Meurthe-et-Moselle

« A ces deux risques prégnants sur le territoire, s'ajoute le **risque de retrait / gonflement des argiles** »

SCoT Sud Meurthe-et-Moselle

« Pour prendre un exemple, la réduction de l'étalement urbain, qui permet de diminuer les émissions de polluants liés aux transports et à un habitat individuel consommateur d'énergie, contribue également à la **préservation des espaces agricoles et naturels** »

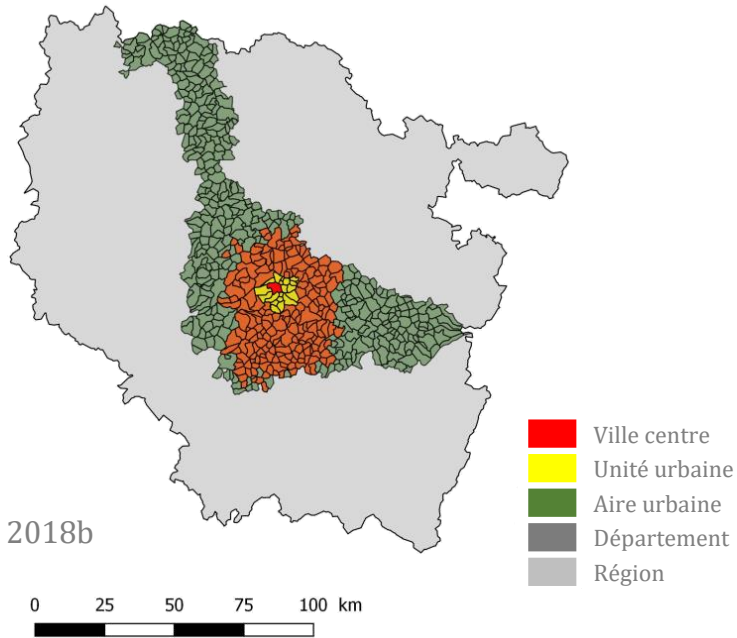
SRCAE Provence-Alpes-Côte d'Azur

La fréquence d'utilisation du sol en tant que ressource varie faiblement

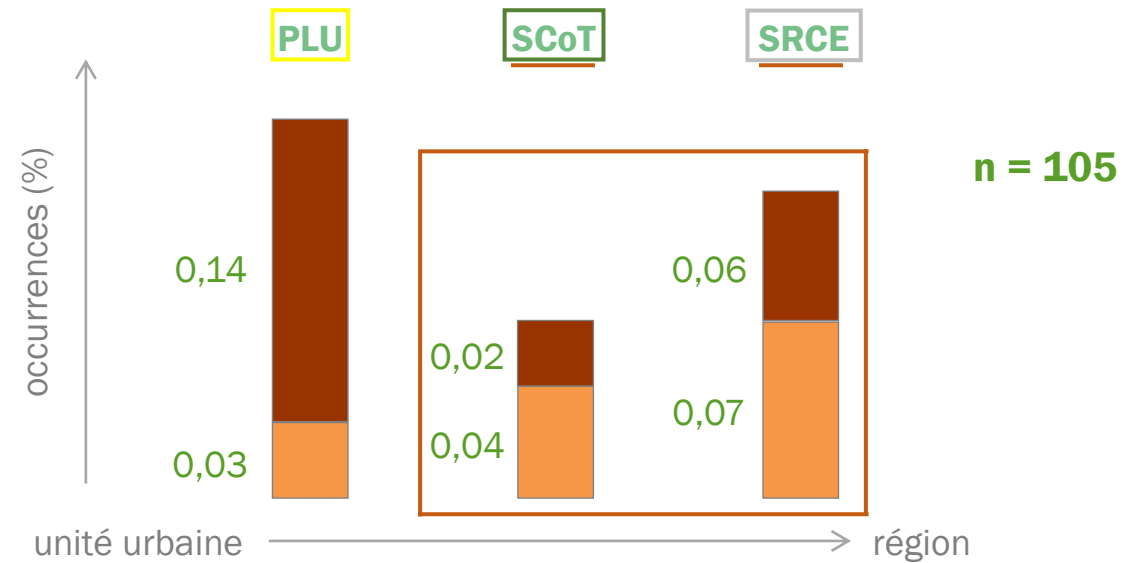
La nature de la considération du sol-ressource dépend de l'aire urbaine

CONSIDERATION DES SOLS DANS L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE

Comparaison des occurrences « sol-surface » et « sol-ressource »



Métropole du Grand Nancy



Documents d'urbanisme

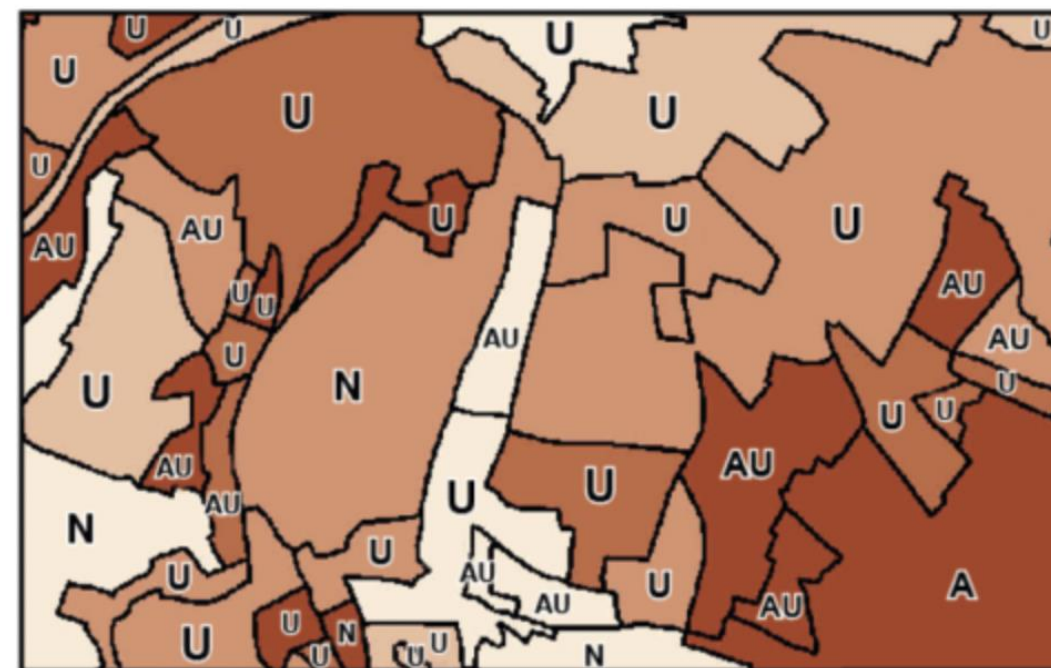
- Occurrences « sol-ressource » plus nombreuses dans SCoT et SRCE
- Occurrences « sol-ressource » supérieures à « sol-surface » échelles interco et région

Rareté de la considération du sol en tant que ressource dans les PLU

CONSIDERATION DES SOLS DANS L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE

Programme de recherche « UQUALISOL-ZU »

- Construction d'un indice de multifonctionnalité des sols
- Comparaison entre la multifonctionnalité d'un sol et le zonage au PLU
- *Multifonctionnalité d'un sol : aptitude d'un sol à fournir plusieurs fonctions en même temps*



Zonage d'urbanisme

- U** Zone urbaine
- AU** Zone à urbaniser
- A** Zone agricole
- N** Zone naturelle

0 500m

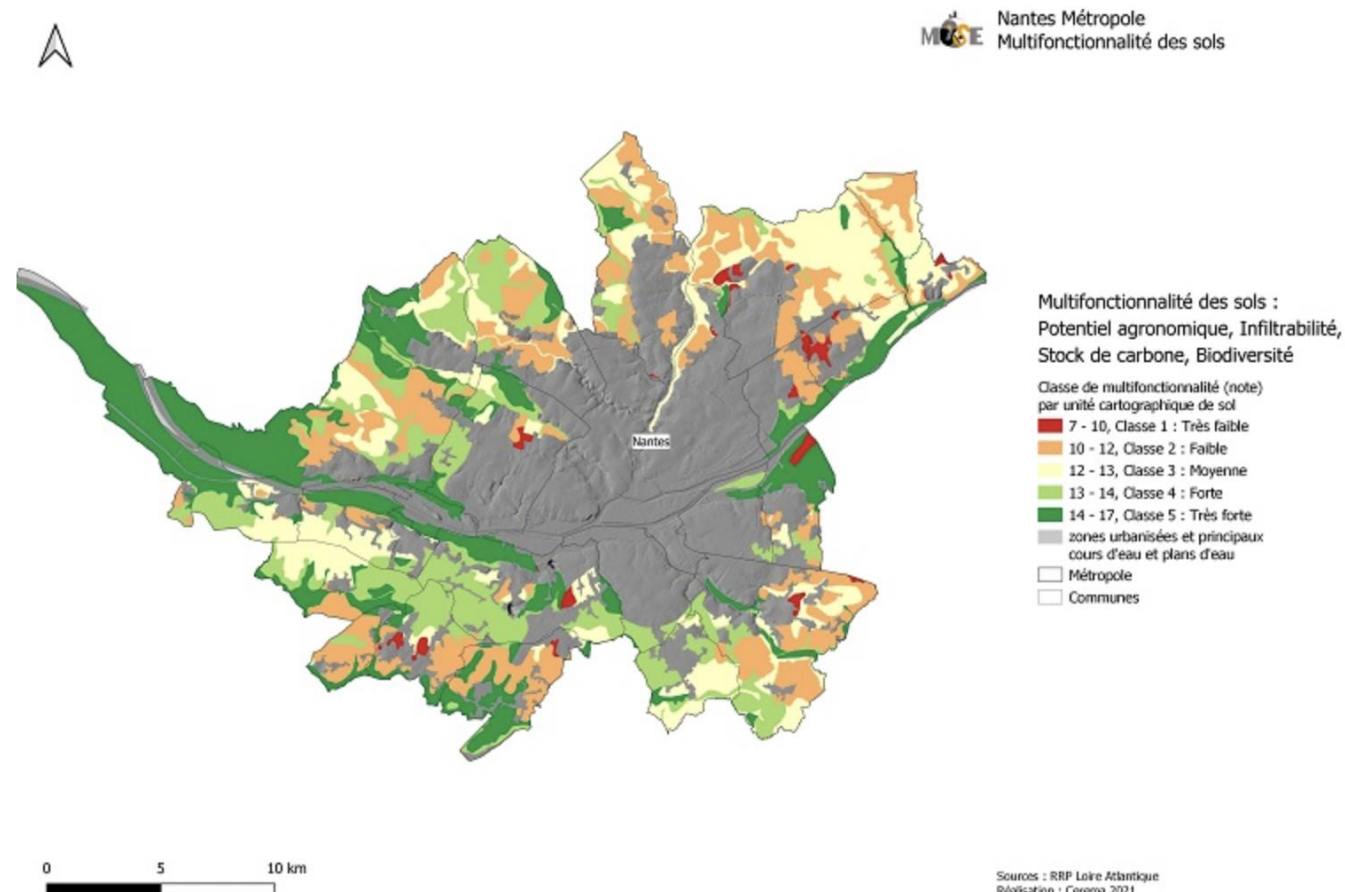
Nombre moyen de fonctions satisfaites

- 1^{er} quintile
- 2^{ème} quintile
- 3^{ème} quintile
- 4^{ème} quintile
- 5^{ème} quintile

CONSIDERATION DES SOLS DANS L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE

Programme de recherche « MUSE »

- Construction d'un **indice de multifonctionnalité des sols**
- **4 fonctions du sol considérées** :
régulation du cycle de l'eau,
production de biomasse, réservoir de carbone et réservoir de biodiversité
- **Absence d'informations sur les sols en milieu urbain**
➔ tâche grise



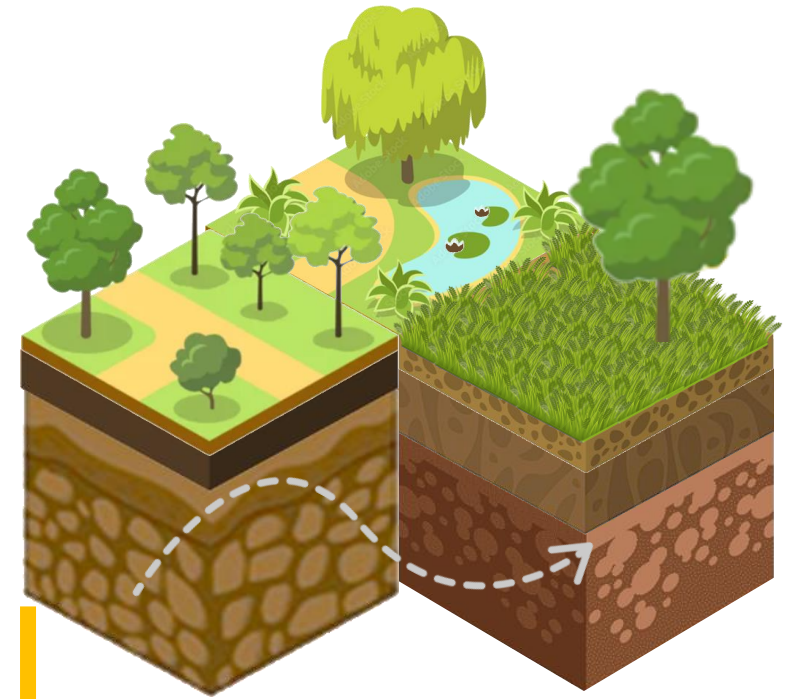
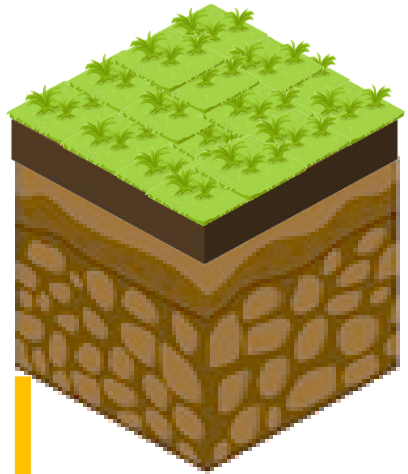
CONSIDERATION DES SOLS DANS L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE

Les sols de l'aire urbaine de Nancy



CONSIDERATION DES SOLS DANS L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE

Renaturation & sols : savoir anticiper



1

Etude de la qualité des sols en place et de leur biodiversité

2

Adapter les milieux selon la qualité des sols en place pour **préserver les sols et favoriser leurs fonctions écologiques**

3

Création d'une continuité écologique (trame brune) dans l'opération d'aménagement

CONSIDERATION DES SOLS DANS L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE

Renaturation & sols urbains : savoir anticiper

Renaturer les sols

- Pas uniquement désimperméabilisation + végétalisation
- Redonner une ou plusieurs fonctions à des sols « dégradés »

Créer des bases de données

- Recenser toutes les données « sol » existantes à l'échelle du territoire et les valoriser à travers un fichier commun
- Amender au fur et à mesure avec de nouvelles données

Aider à la décision sur l'affectation des sols

- Projet de compensation sur sols de moindre qualité
- Ouverture des zones AU / U sur les sols les moins multifonctionnels



Diagnostic
pédologique



Diagnostic
agronomique



Diagnostic
écologique



PARAMETRE ANALYSE		RESULTATS DES ANALYSES		Interprétation et commentaires	
UNITE	RELATIF	UNITE	RELATIF	INDICATEUR	COMMENTS
ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES ET DE CONDUCTIVITE					
Teneur en eau (105°C)					
20,6	100	20,6	100		
Matière organique (N _T)					
2,4	100	2,4	100		
pH (eau)					
7,7	100	7,7	100		
Limon grossier (0,25-0,075 mm)					
4,4	100	4,4	100		
Limon fin (0,075-0,0025 mm)					
3,7	100	3,7	100		
Sable grossier (0,25-0,075 mm)					
1,0	100	1,0	100		
Sable fin (0,075-0,0025 mm)					
1,0	100	1,0	100		
Carbone organique total (C _{OT})					
1,0	100	1,0	100		
Indice de fertilité (IF)					
1,0	100	1,0	100		
Capacité d'échange cationique (CEC)					
1,0	100	1,0	100		
pH (eau)					
7,7	100	7,7	100		
Teneur en azote total (N _T)					
2,4	100	2,4	100		
Teneur en phosphore (P _T)					
0,01	100	0,01	100		
Teneur en potassium (K _T)					
0,03	100	0,03	100		
Teneur en calcium (Ca _T)					
0,01	100	0,01	100		

Texture de sol:
Limon argileux

Sur base de la texture de sol, la teneur en matière organique et le pH, le sol est classé en classe de fertilité: **SATISFAISANT**

ANALYSES CHIMIQUES FERTILISANTES (FUS)

IF (N_T) 1,0
P_T (P_T) 0,01
K_T (K_T) 0,03
Ca_T (Ca_T) 0,01
C_{OT} (C_{OT}) 1,0
CEC (CEC) 1,0
pH (eau) 7,7

Analyses de la fertilité du sol



QUALITÉ DES SOLS



Comment être sobre ?



Optimiser le foncier

- Prioriser le renouvellement urbain
- Lutter contre la vacance
- Travailler l'intensité urbaine
- Densifier, mais avec prudence

Vers un nouveau modèle de territoire, de développement et de société... le TEPOS



Merci