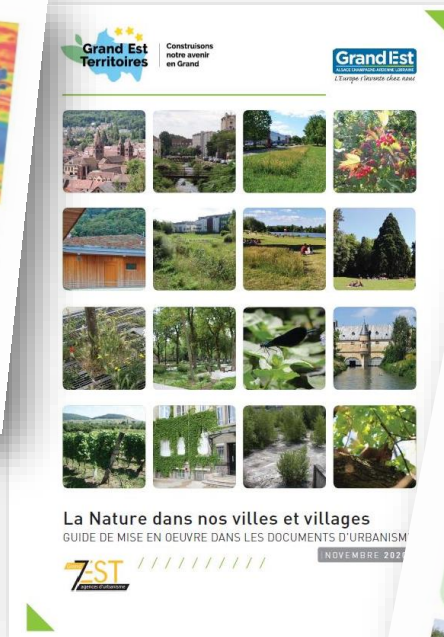




## **CLIMATISONS NOS VILLES ET VILLAGES AVEC DES SOLUTIONS VERTES ET BLEUES**

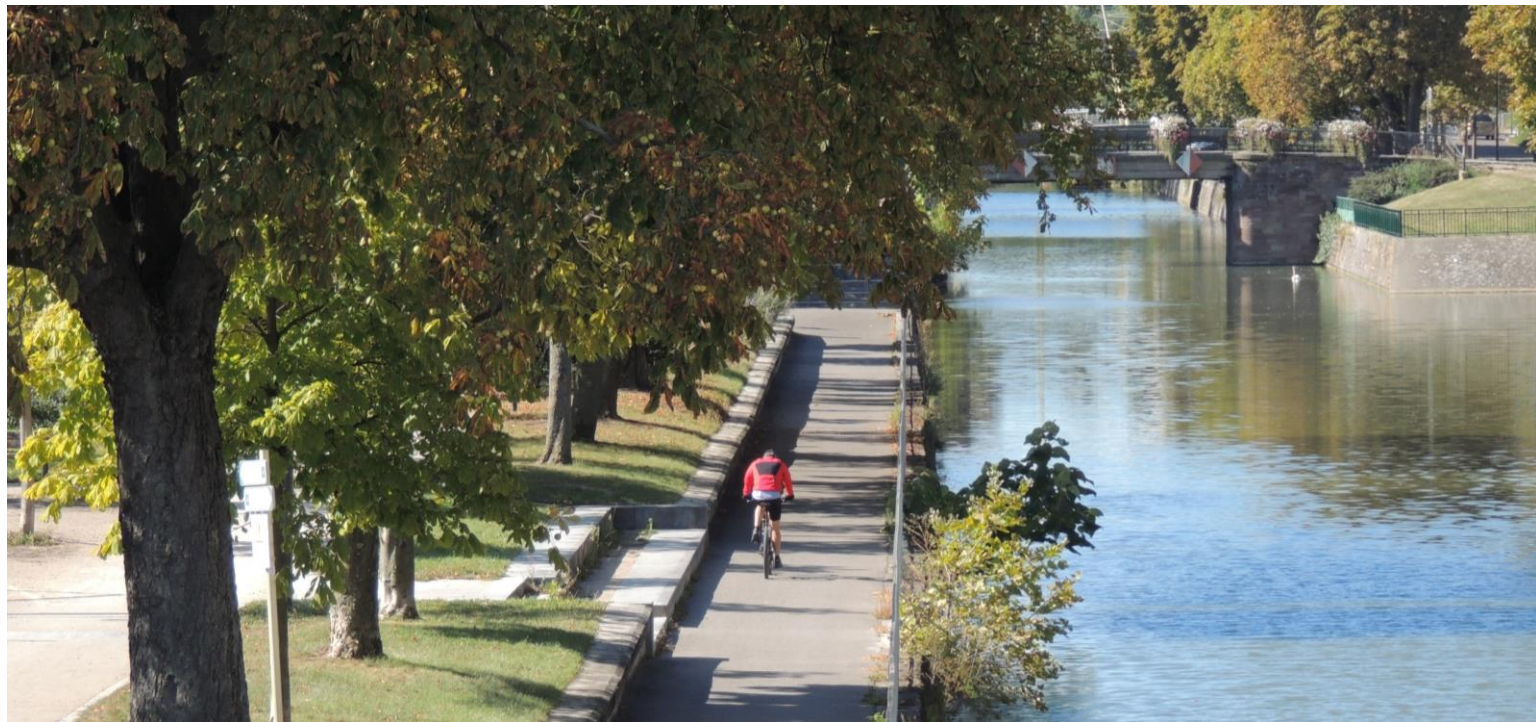


# Des sujets qui se croisent



## Îlots de chaleur urbain, nature en ville, séquestration carbone

Des publications téléchargeables sur le site de l'Agence : <https://www.aurm.org/>



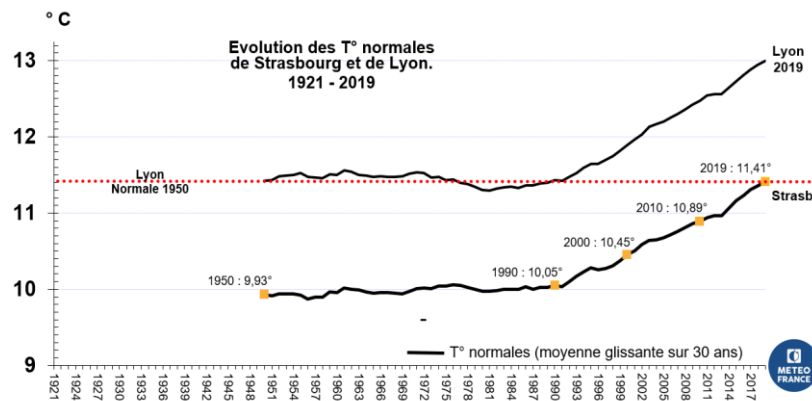
## Surchauffe en milieu urbain : quelles solutions vertes et bleues ?



# Changement climatique

## Le Climat change déjà

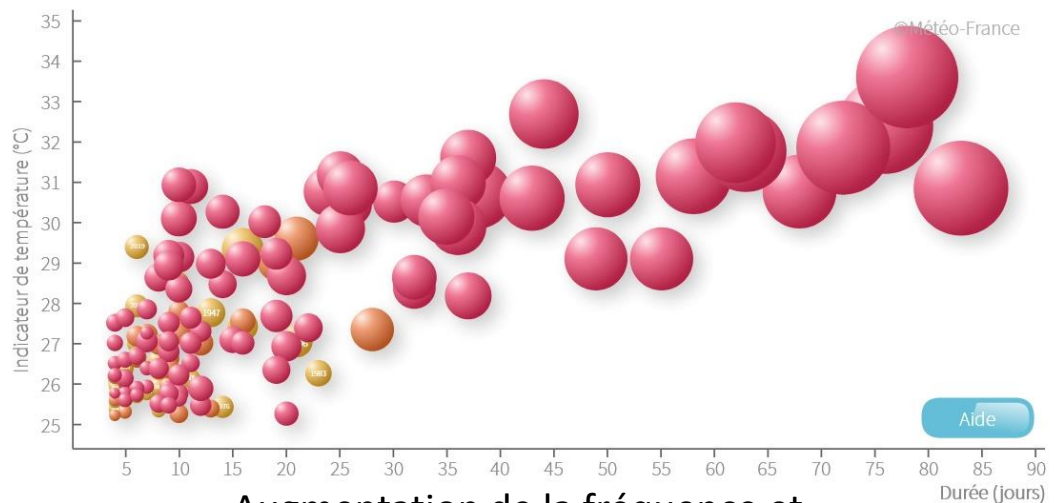
Le Nord Est de la France connaît un réchauffement supérieur à la moyenne



Les températures normales de Strasbourg atteignent celles de Lyon des années 50

## Quel Climat demain ?

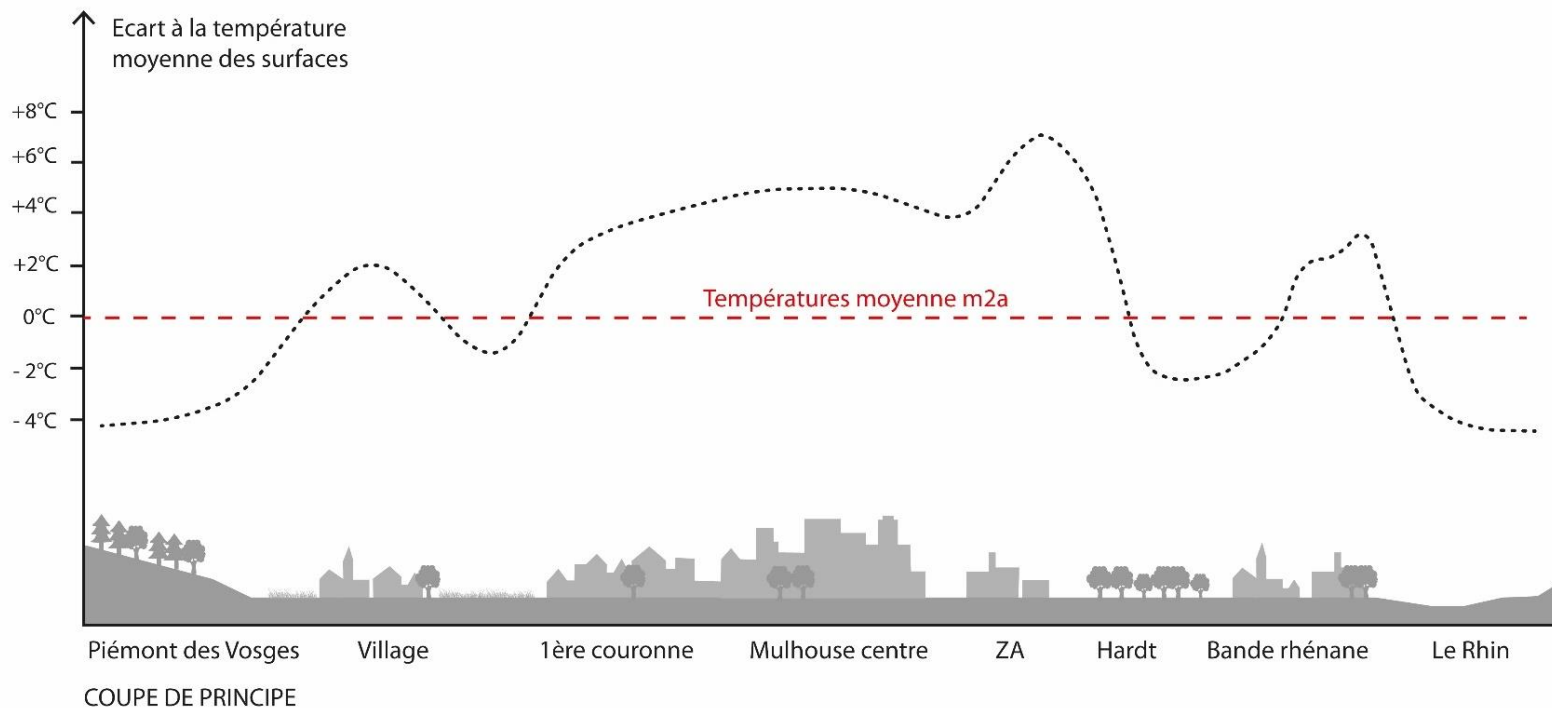
En Alsace, des hivers plus doux et pluvieux, des étés plus chauds et plus secs



Augmentation de la fréquence et de l'intensité des vagues de chaleur



# Qu'est ce qu'un îlot de chaleur urbain ?



## Des températures plus élevées en milieu urbanisé

« Plus il fait chaud le jour, plus on fatigue,  
plus il fait chaud la nuit, moins on récupère. »



# Les causes de la surchauffe urbaine

## Nature des surfaces



**Faible  
évaporation**



**Absorption  
et stockage  
de la chaleur**



**Piégeage du  
rayonnement**



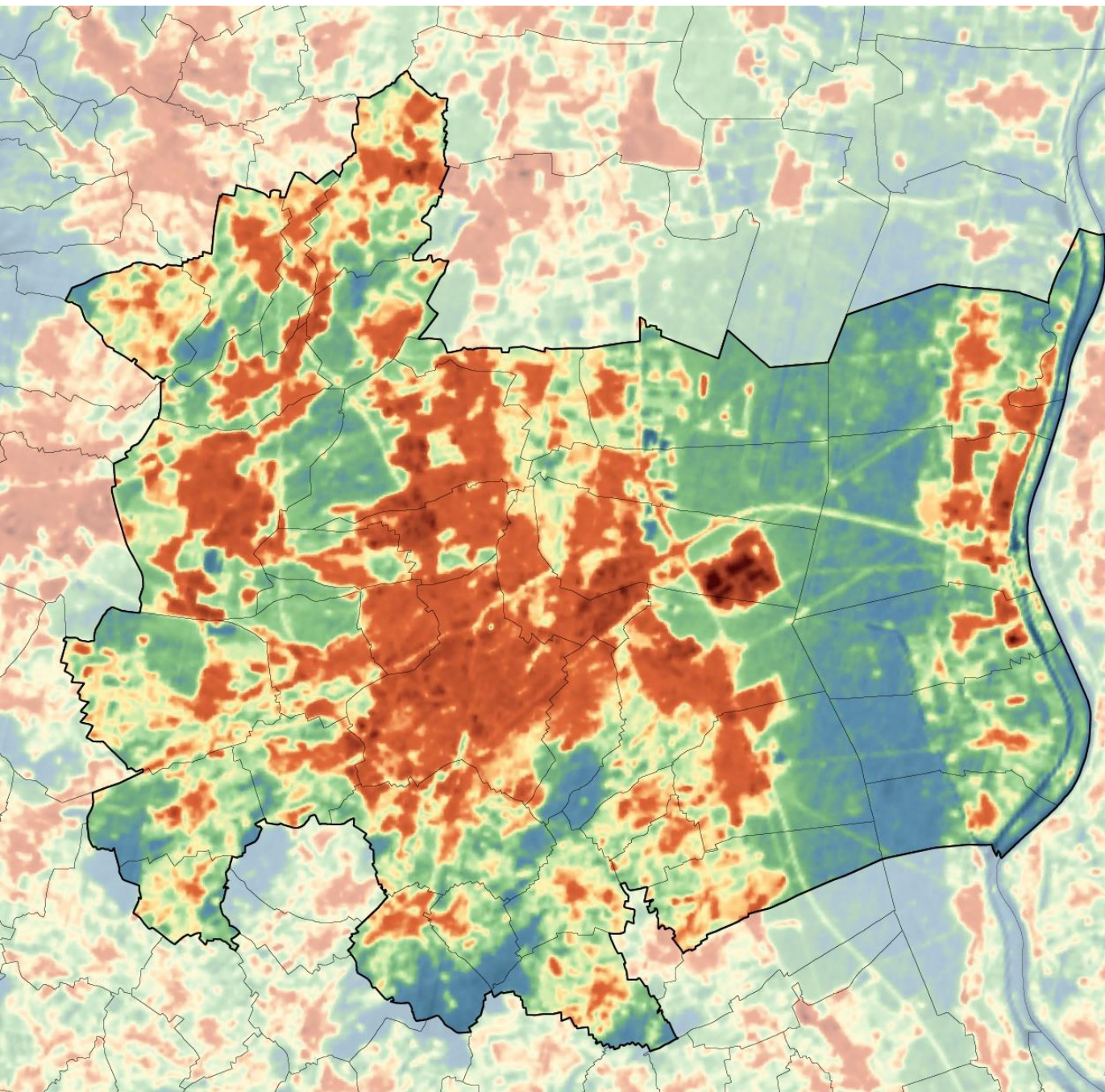
**Rugosité aux  
vents**

## Activités humaines



**Dégagements  
de chaleur**

Pour une lutte efficace : ne négliger aucune des causes



## LOCALISATION DE LA SURCHAUFFE URBAINE DANS M2A

Sur m2a :  
Une moyenne des températures de surface de **31,5°C**

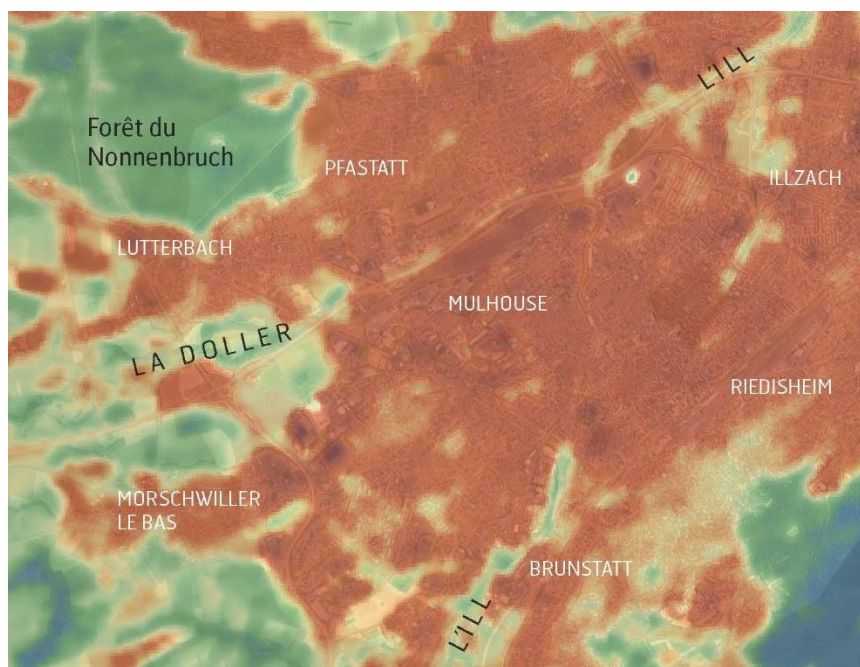
Une amplitude thermique de **29°C**

Par rapport à la moyenne :  
**+4°C** dans les zones urbaines (hors ZAE)  
**+6,5°C** dans les ZAE occupées

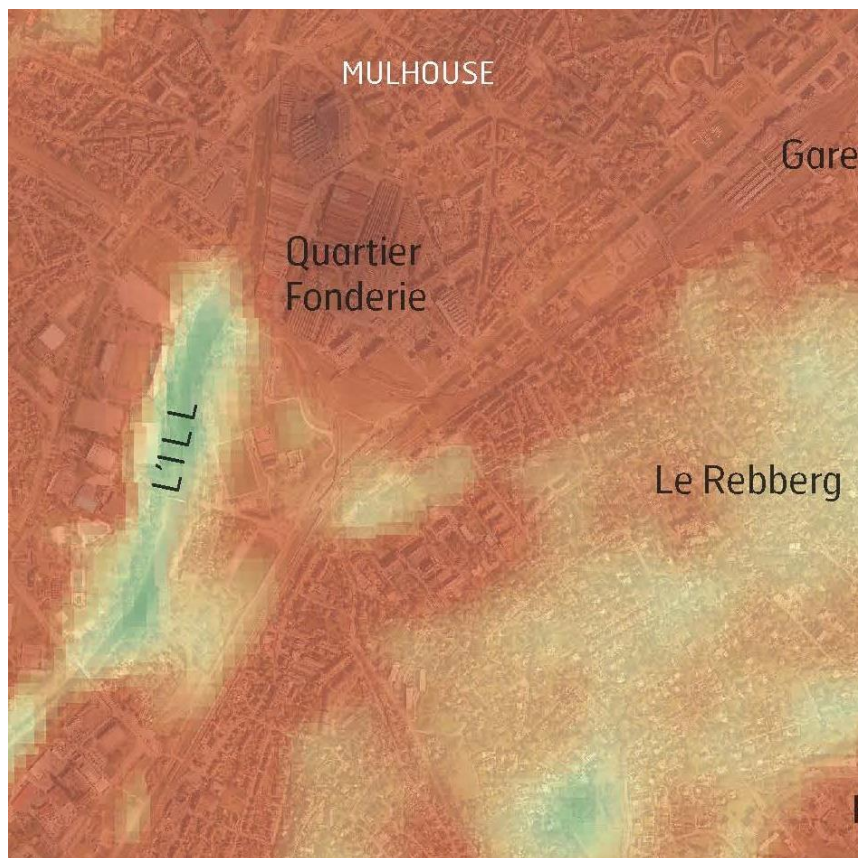
# ●●●● Quelques zooms

→ Lien cartographie en ligne :

<https://arcg.is/0ueSmv>



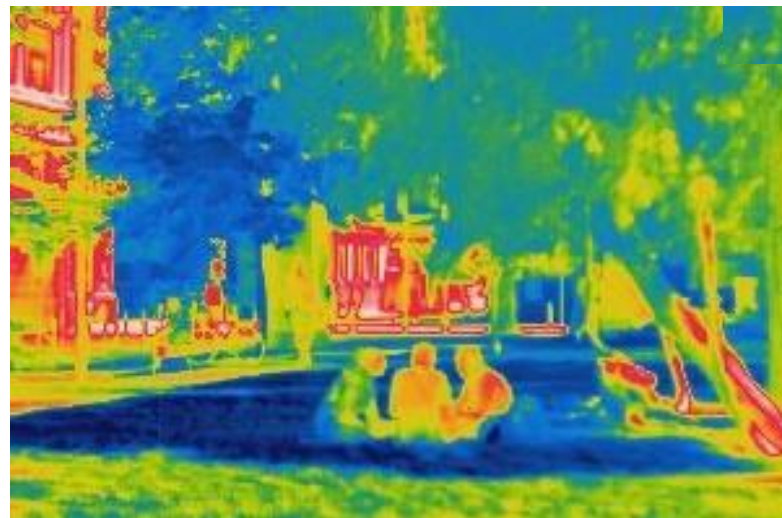
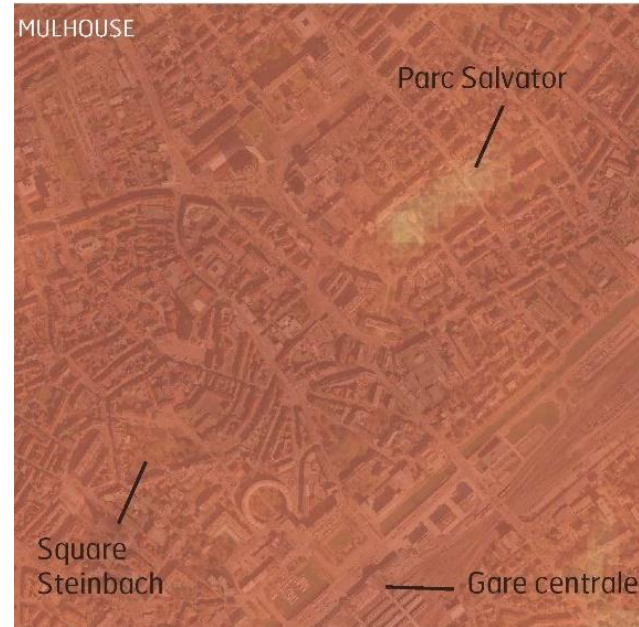
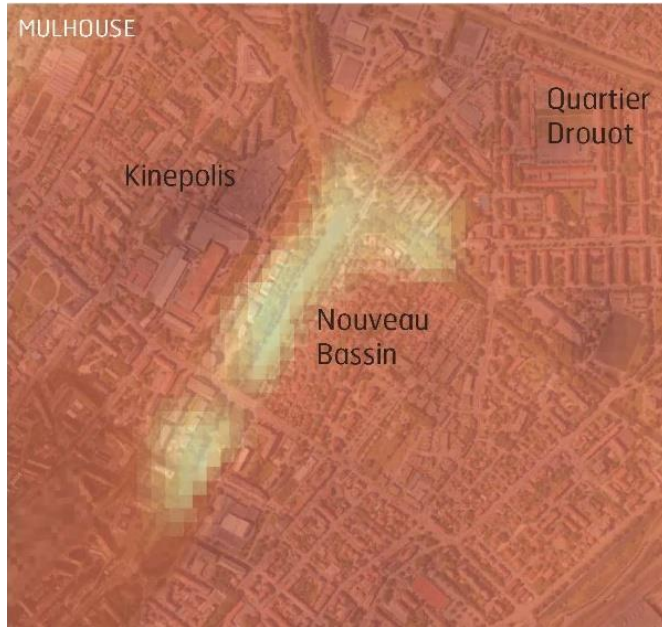
**Les cours d'eau, corridors de fraîcheur**



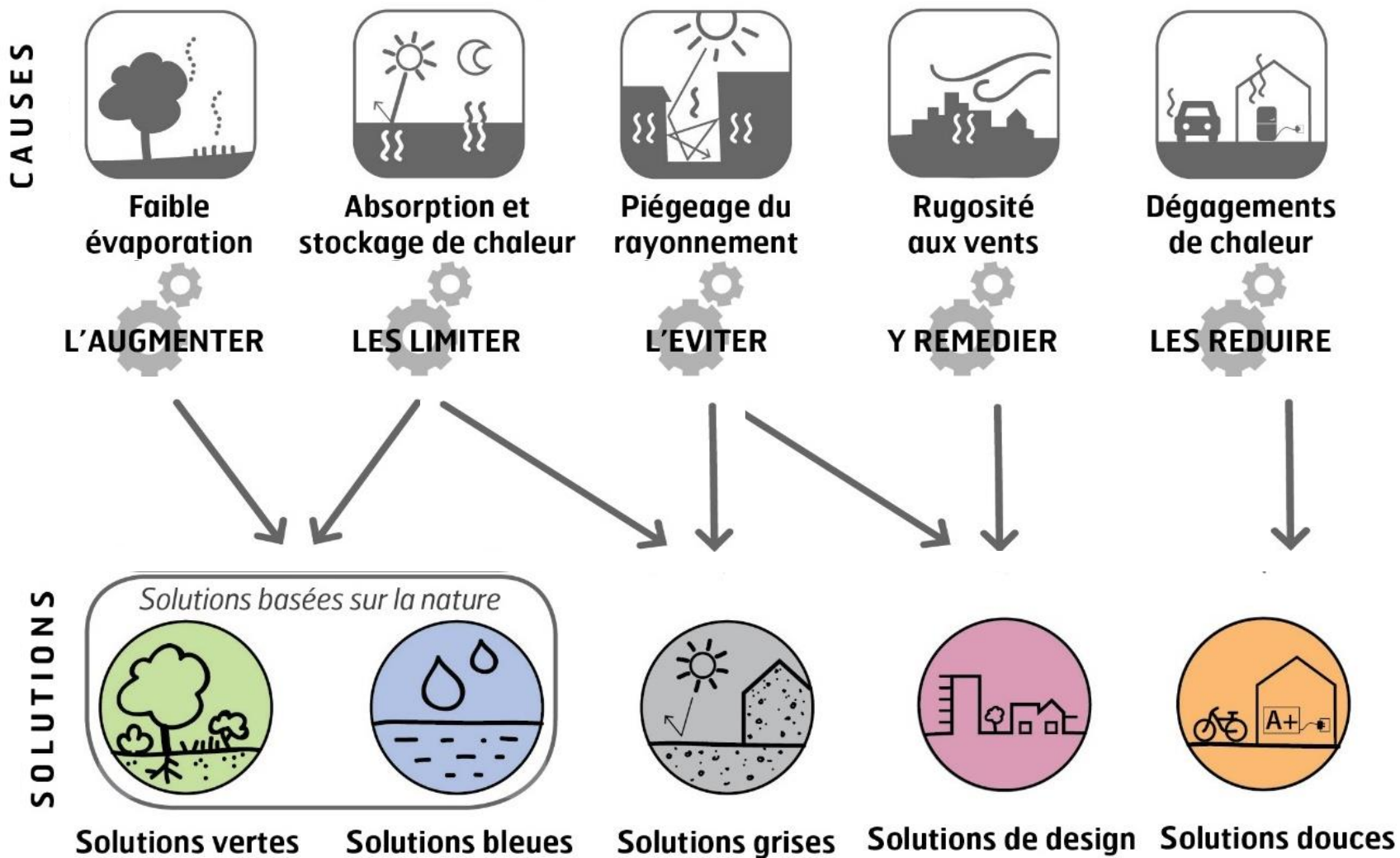
**Des contrastes entre quartiers:  
de la Fonderie au Rebberg**



# ●●●● Quelle taille critique pour une poche de fraîcheur ?



# ●●●●● Un panel de réponses techniques

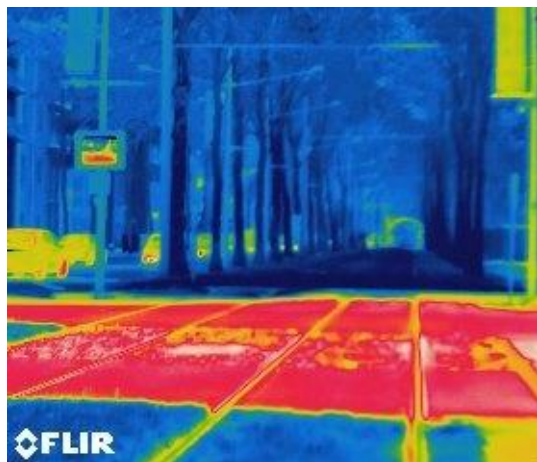


# ●●●● Des solutions vertes et bleues



## SOLUTIONS VERTES

*Développement de toutes les strates de végétation dans la ville dense, dans le périurbain ainsi qu'à l'échelle des bâtiments.*



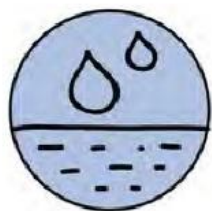
Toutes les strates de végétation jouent un rôle



*La place Saint Georges au centre de Brunstatt (68), avant et après son réaménagement (photos Mairie de Brunstatt).*

Toutes les échelles d'intervention ont un intérêt

# Des solutions vertes et bleues



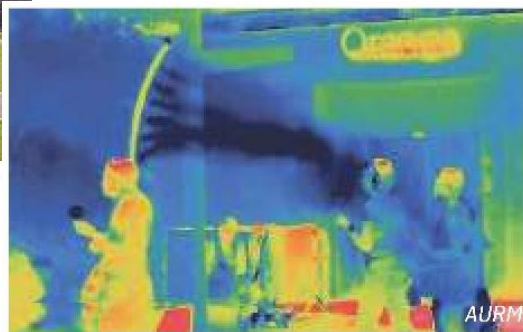
## SOLUTIONS BLEUES

Augmentation de la présence de l'eau en ville sous toutes ses formes (plans d'eau, fontaines, vaporisation, zones humides,...)

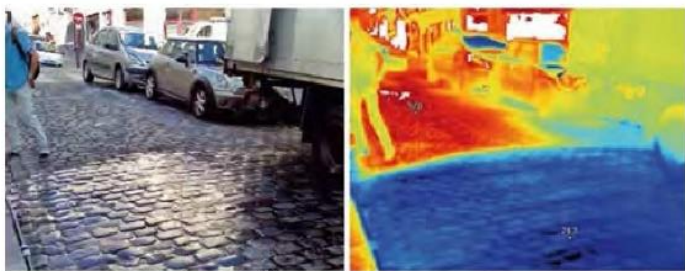
## L'eau dans tous ses états ...



Le jardin public le long du Quatelbach à Sausheim intègre une zone humide

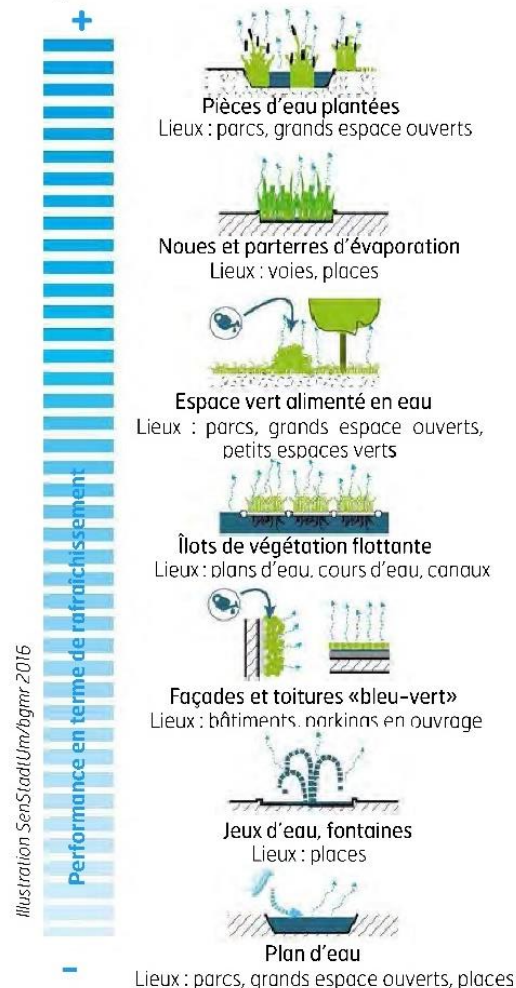


Vaporisation d'eau dans les espaces publics à Mulhouse



Chaussée Mouillée (photo Atelier Parisien d'Urbanisme -APUR)

## Potentiel de rafraîchissement en fonction des types d'éléments urbains à caractère humide



C'est l'évaporation qui rafraîchit

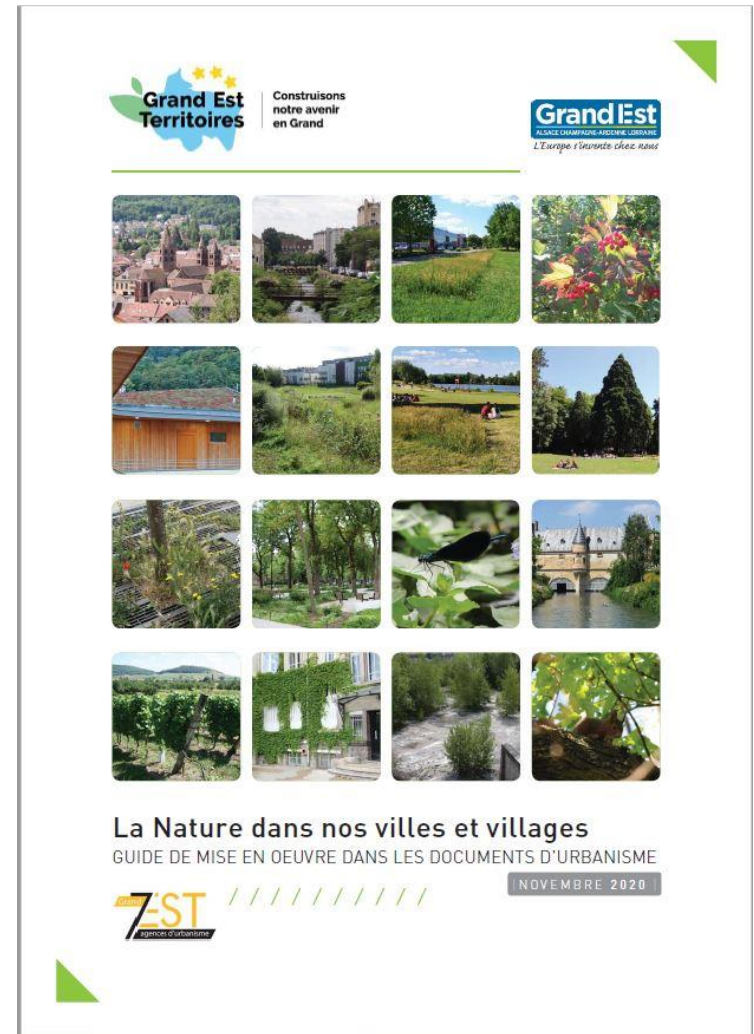




## Nature en ville : quels outils pour la développer dans les milieux urbains ?

# ●●●● Présentation du Guide Nature en ville

- ⇒ Un outil pour illustrer et mettre en application, à travers les **documents d'urbanisme, les règles et préconisations pour intégrer la Nature** dans nos villes et nos villages ;
- ⇒ Un guide à **destination des élus et des techniciens** qui souhaitent s'emparer de ces questions et enjeux ;
- ⇒ Un guide pour **sensibiliser et accompagner les changements de pratiques**, soutiens précieux à la réussite des projets ;
- ⇒ Un guide tourné vers **l'application dans les documents d'urbanisation** mais pas que (**chartes, démarches contractuelles, cahier de recommandations**).



# Un guide et 7 thématiques

1. BIODIVERSITÉ EN MILIEU URBAIN
2. VÉGÉTALISATION DES ESPACES URBAINS ET DU BÂTI
3. IMPERMÉABILISATION DES SOLS
4. DÉSIMPERMÉABILISATION DES SOLS
5. RENATURATION DES COURS D'EAU
6. VÉGÉTALISATION DES FRANGES URBAINES
7. LUTTE CONTRE LES ESPÈCES INVASIVES

## 6 VEGETALISATION DES FRANGES URBAINES

Comment retrouver des transitions paysagères riches en biodiversité ?



Limite sans valeur paysagère entre le lotissement et la zone agricole à Pulversheim (68)

Les nouvelles zones urbaines banalisent nos paysages. Elles perdent le lien avec le terroir dans lequel elles s'inscrivent.

En plus d'assurer un cadre de vie de qualité, les espaces de transition entre deux milieux présentent un potentiel de grande richesse écologique. Ils sont charnières et sont un maillon important pour assurer la connexion entre les milieux agricoles et les milieux urbains, où la nature en ville «prend le relais».

Assurer une forte part du végétal pour gérer ces espaces est une solution pour améliorer l'aspect paysager et renforcer la biodiversité. Une haie bocagère diversifiée est plus propice au développement de la faune que des haies de résineux compacts assimilées à des clôtures fermées.

**LES OBJECTIFS VISÉS ...**

- Préserver et valoriser les écosystèmes ;
- Renforcer la biodiversité à l'interface entre ville et nature y compris l'usage agricole et/ou maraîcher ;
- Améliorer l'intégration paysagère et écologique des extensions urbaines ;
- Distancier et protéger les habitations des traitements phytosanitaires des cultures.

**... ET LEUR DEGRÉ D'INFLUENCE**

Du plus fort au plus faible

Indicence positives «Eviter, Réduire, Compenser»

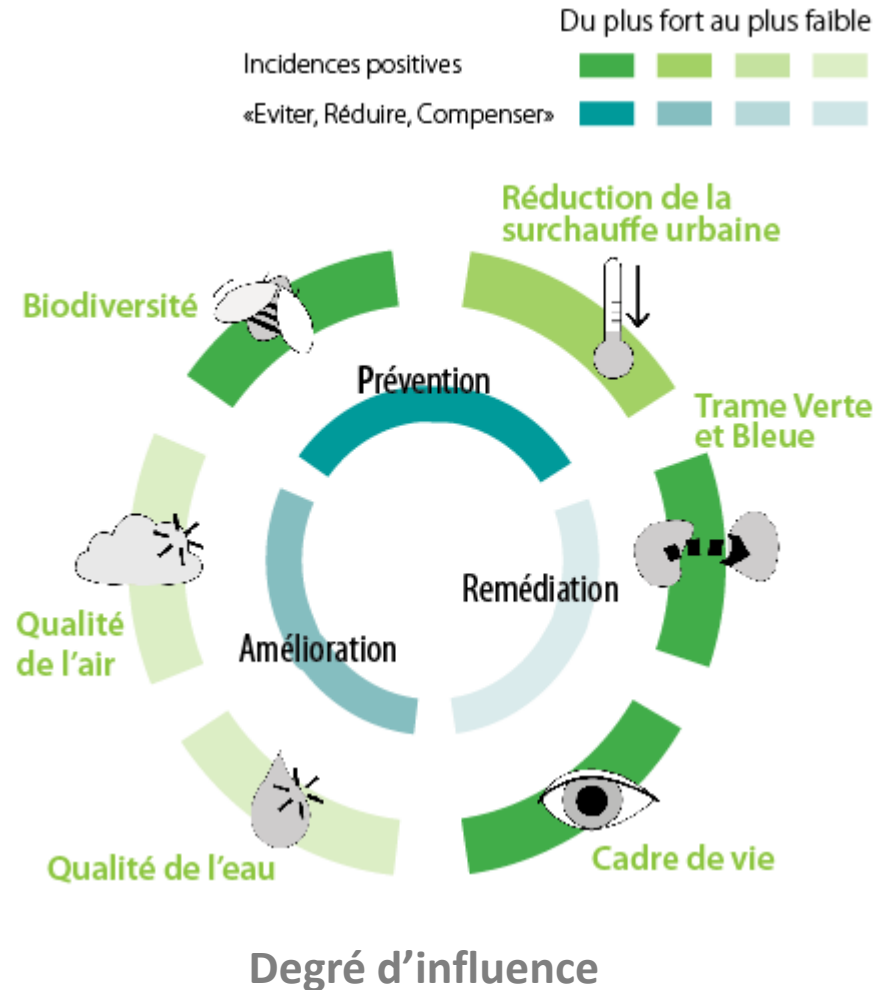


**Thématiques complémentaires 1-2-5**

Nature en ville - Guide de mise en œuvre | 29 | Octobre 2020

# ... abordées sous plusieurs aspects

- Des **objectifs visés** et leurs **influences**
- Des **orientations** à décliner dans les documents stratégiques ou réglementaires
- Des **outils opérationnels** et/ou contractuels
- Un **zoom** sur un outil ou une démarche
- Des **exemples d'écriture** dans les documents réglementaires et opérationnels.





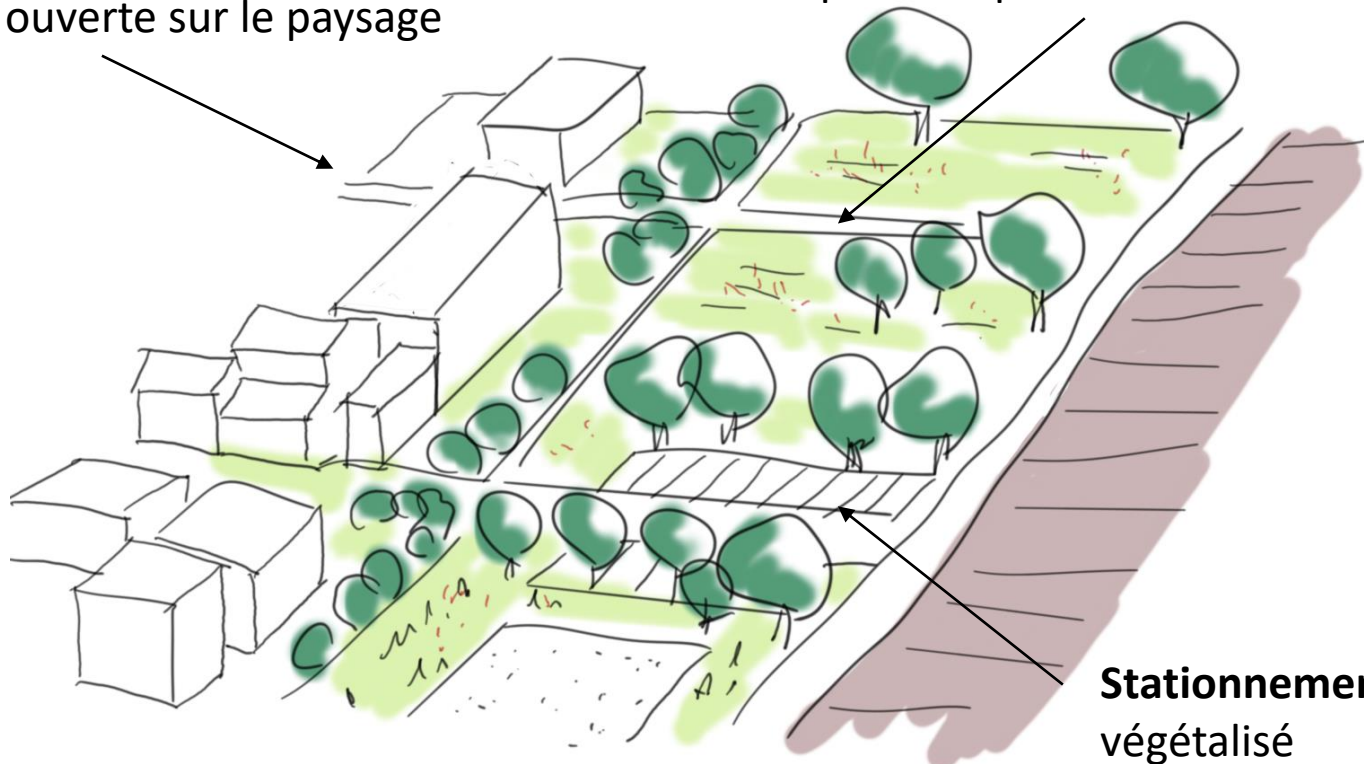




# La végétalisation des franges urbaines

**Urbanisation dense** en limite d'une zone ouverte sur le paysage

**Espace de transition** avec cheminements, potager, verger, espace de rencontre ou simplement prairie



**Stationnement végétalisé**



# La désimperméabilisation des sols



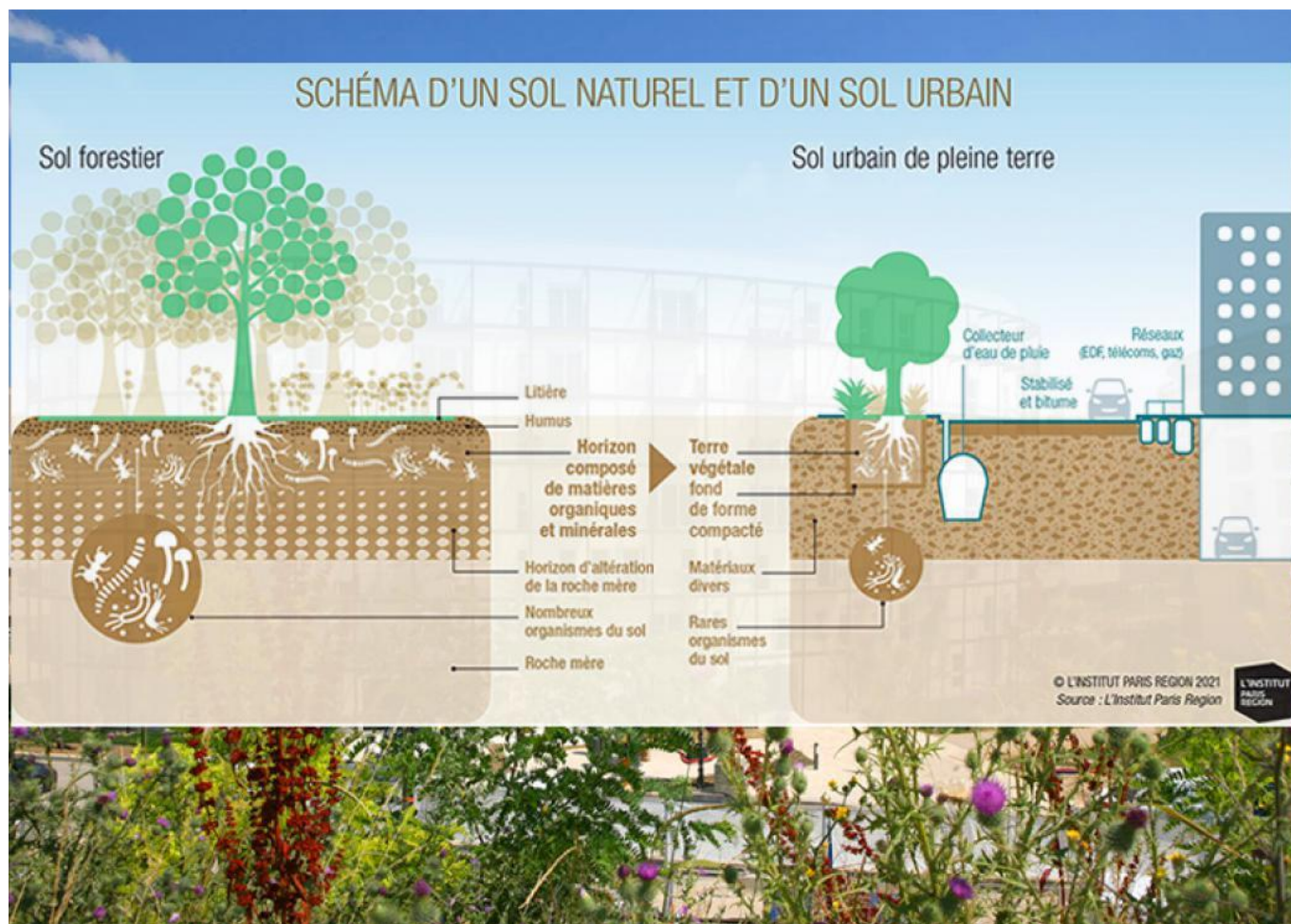
Amphithéâtre place du Forum - Reims



Noue végétalisée et parking perméable - Metz

# Zoom Définition de « pleine terre » dans un PLU(I)

- Capacité d'infiltration des sol
- Absence de construction en surface et en sous-sol
- Capacité à être support de végétation





# Le coefficient de pleine terre: un outil réglementaire dans les PLU(I)

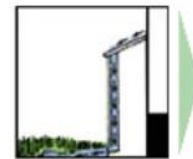
- Un coefficient de végétalisation pour garantir plus de surfaces perméables et végétalisées
- Il désigne la part (le pourcentage) d'une surface aménagée consacrée à une surface végétalisée dans la surface totale d'une parcelle à aménager ou aménagée.



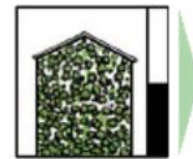
Espaces verts sur dalle  
**0,7**



Espaces verts en pleine terre  
**1,0**



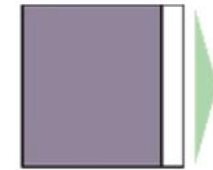
Infiltration d'eau de pluie par m<sup>2</sup> de surface de toit  
**0,2**



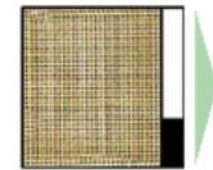
Verdissement vertical, jusqu'à la hauteur de 10 m  
**0,5**



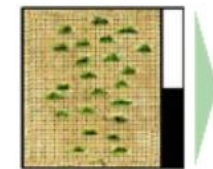
Planter la toiture  
**0,7**



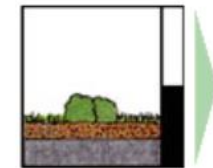
Surfaces imperméables  
**0,0**



Surfaces semi-perméables  
**0,3**



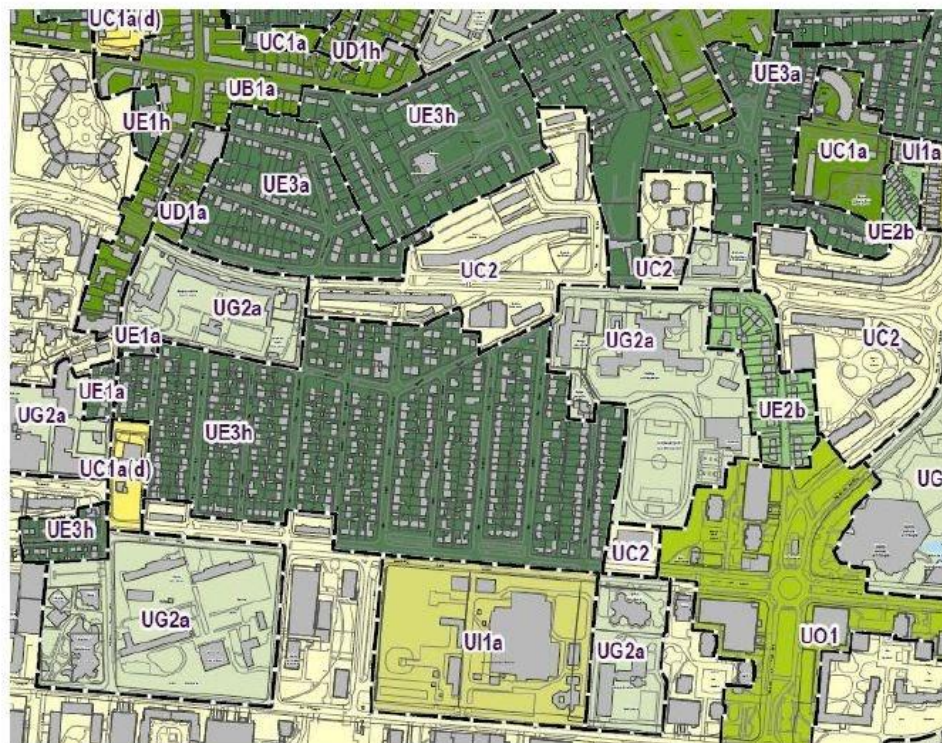
Surfaces semi-ouvertes  
**0,5**



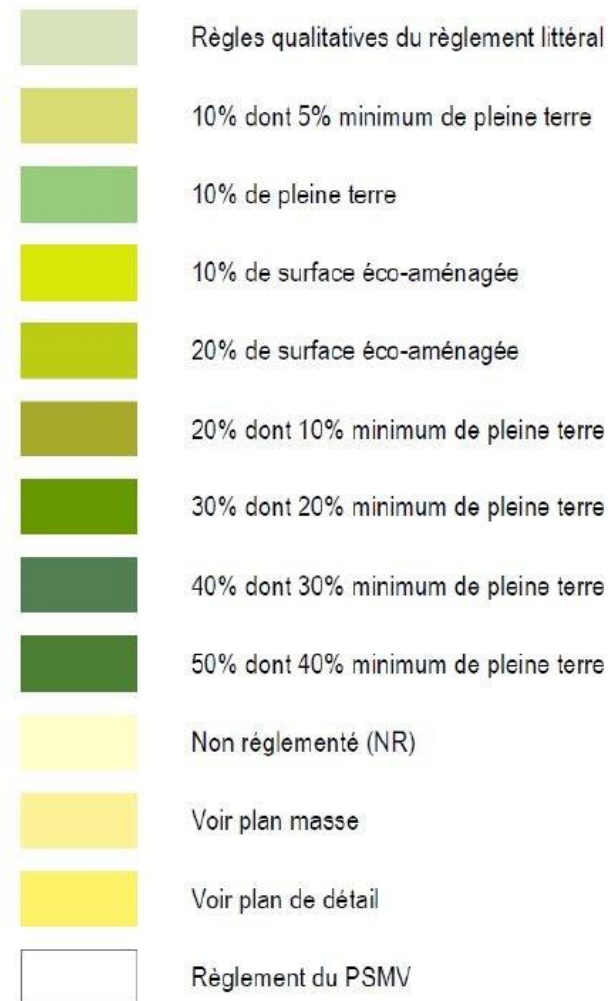
Espaces verts sur dalle  
**0,5**



# Un exemple le PLUI de Rennes (35) : le coefficient de végétalisation



Coefficient de végétalisation



Un coefficient de pleine terre ou végétalisation peut être appliqué afin de renforcer la part de surfaces éco-aménagées par rapport à la surface totale du terrain.



**L'arbre en milieu urbain :  
planter plus, oui, mais aussi planter mieux !**



# Les bienfaits apportés par les arbres

## Qualité et gestion de l'eau

Réduction du ruissellement, infiltration et stockage des eaux de pluie

Limitation de l'érosion

## Qualité de l'air

Absorption des polluants atmosphériques

Piégeage des particules fines

## Réduction du changement climatique

Réduction des gaz à effet de serre par la séquestration du carbone

## Adaptation au changement climatique

Rafrâichissement de l'air

Ombre au sol et sur les façades

## Economie

Valorisation du patrimoine immobilier

Emploi direct et indirect

Attractivité du quartier, de la commune

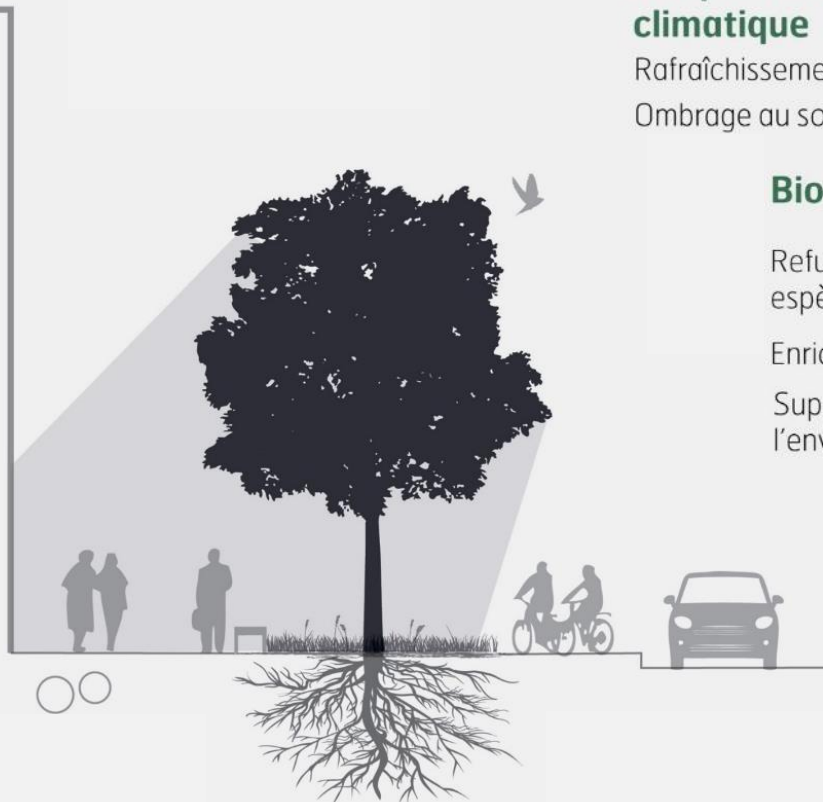
Production de bois et de déchets végétaux

## Cadre de vie

Effet de barrière sonore et visuelle

Intérêt ornemental, valeur esthétique et paysagère

Espaces publics conviviaux et apaisés



## Biodiversité

Refuge et nourriture pour les espèces

Enrichissement et aération du sol

Support de sensibilisation à l'environnement

## Santé/Bien être

Santé physique : promotion de l'activité physique

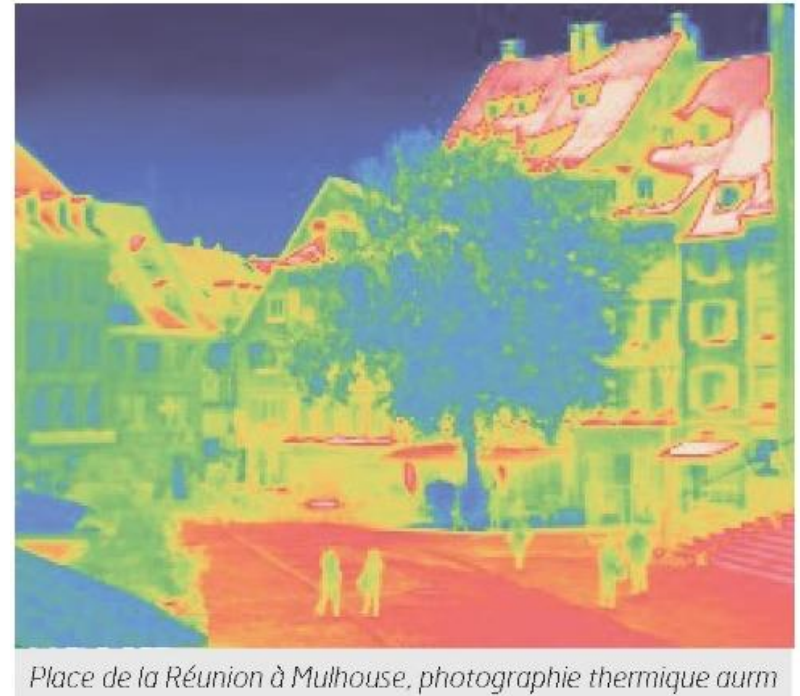
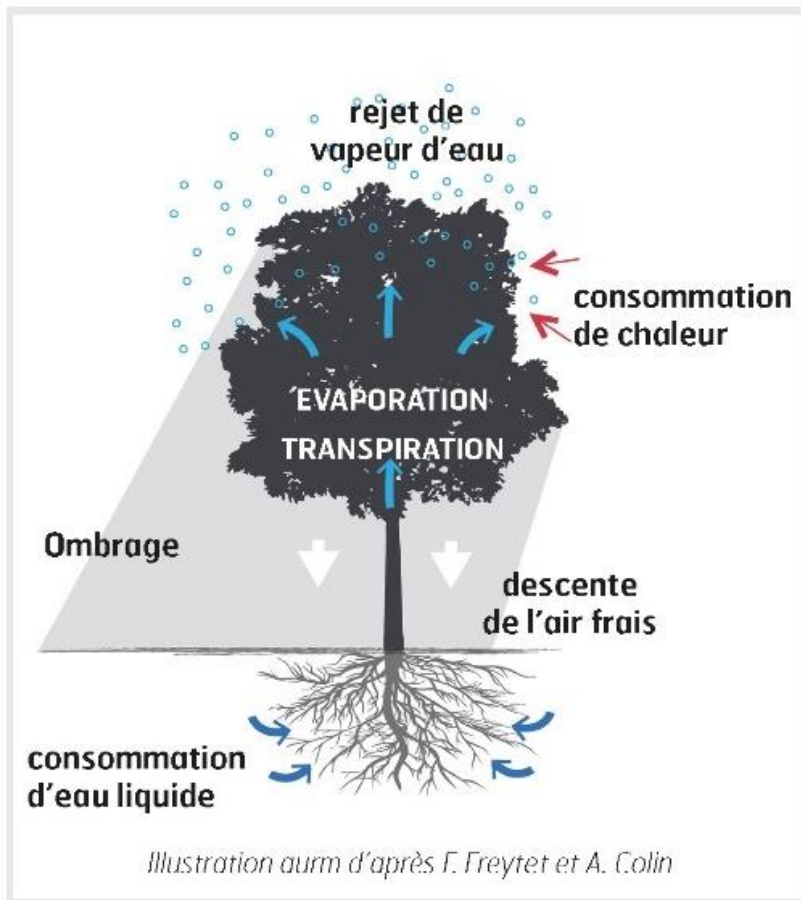
Santé mentale, ressourcement, réduction du stress et de pathologies

Réponse au besoin de connexion à la nature

Un large palette de services « gratuits », rendus par les arbres dans les domaines environnementaux, sociaux et économiques



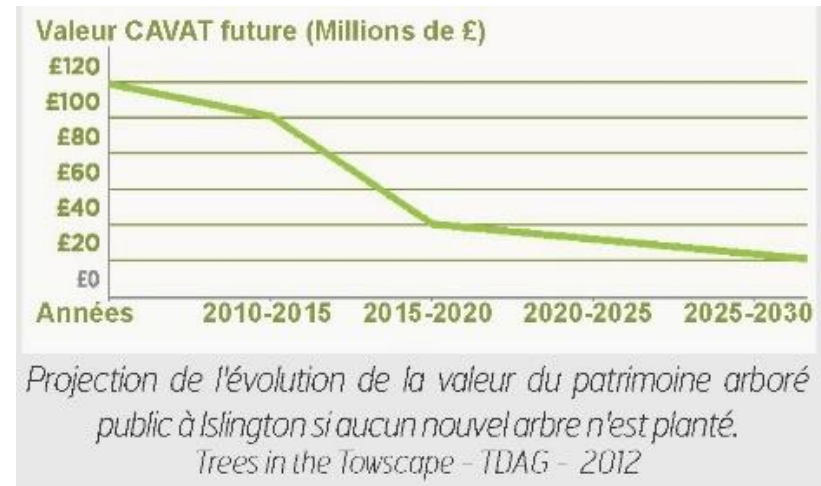
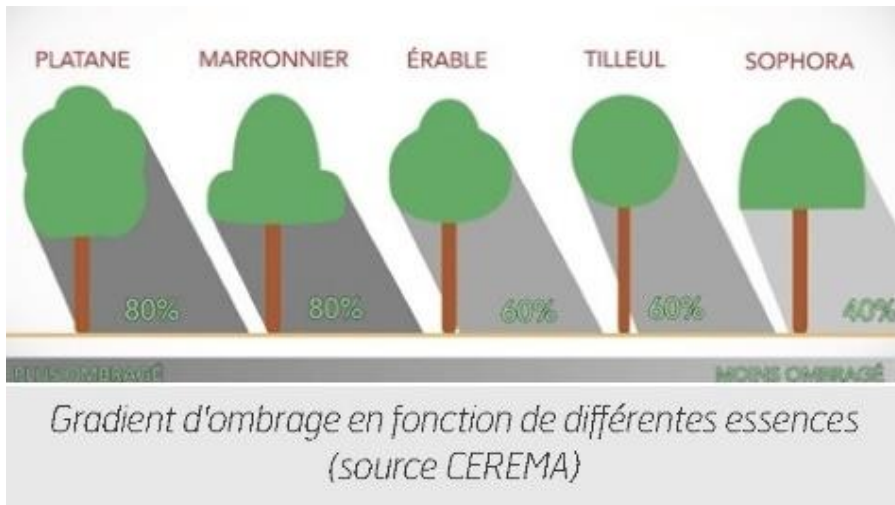
# ●●●● Îlots de chaleur urbain



Les arbres, ces « petites usines » à rafraîchir la ville

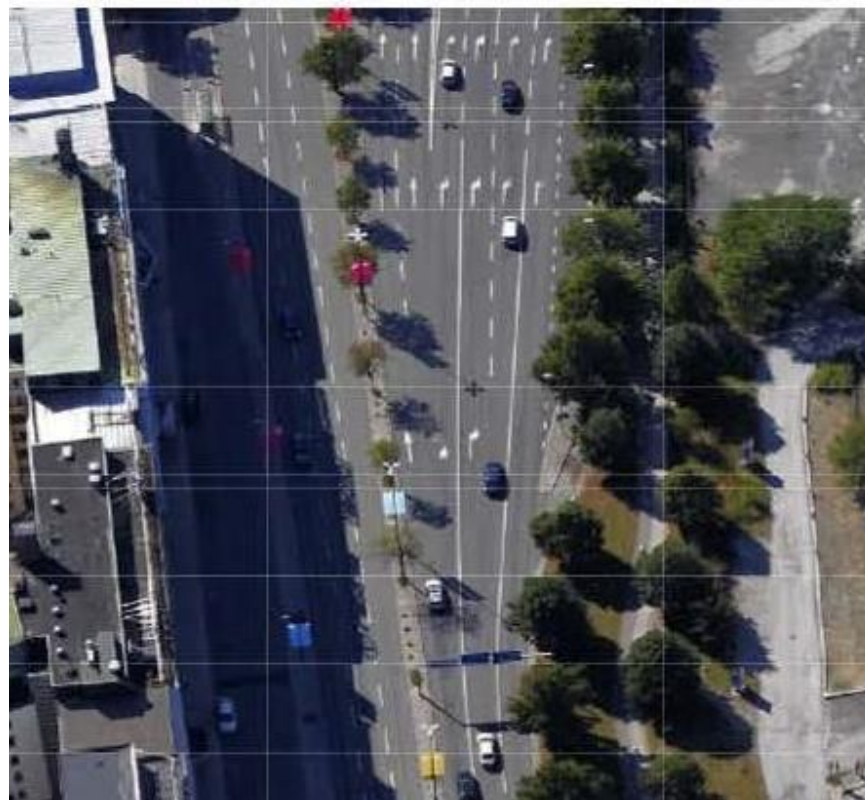
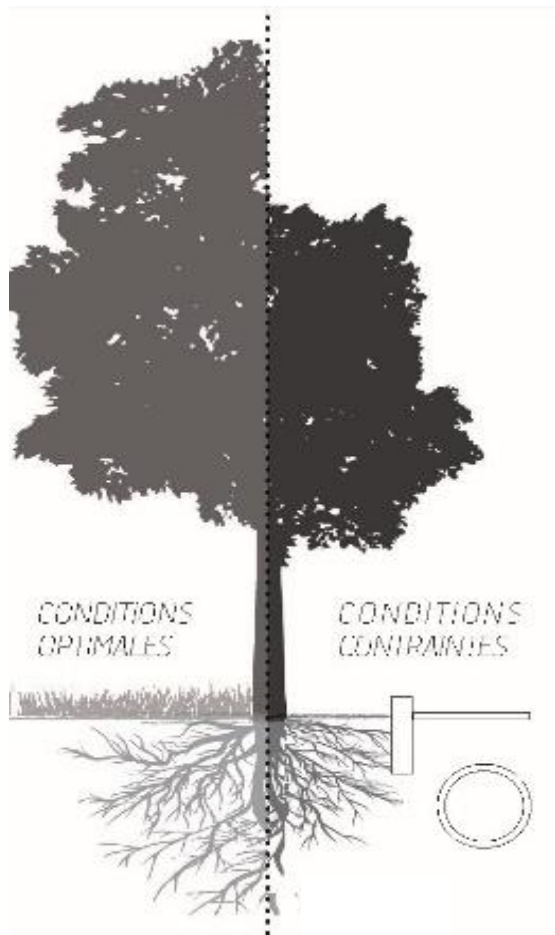
# « Le bon arbre au bon endroit »

localisation, choix de l'essence,  
diversification des espèces et des types d'espaces verts



**> Préserver ou de développer le patrimoine arboré :  
une vision d'ensemble, une stratégie sur le long terme**

● ● ● ● « Place aux racines ! »

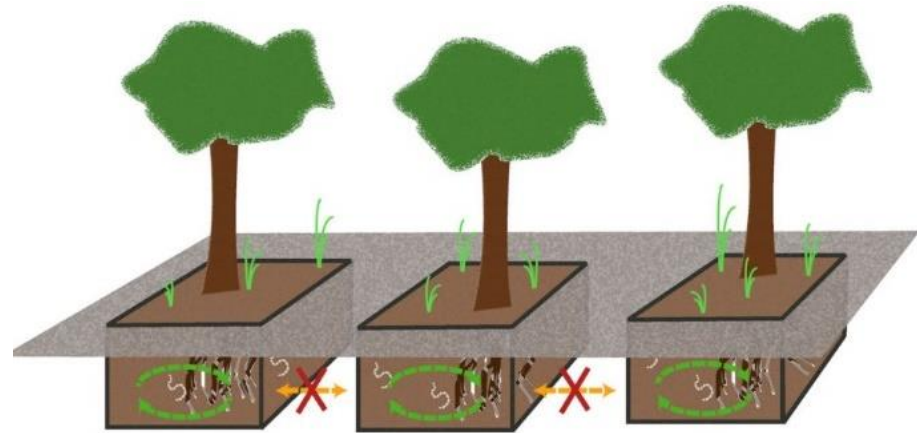
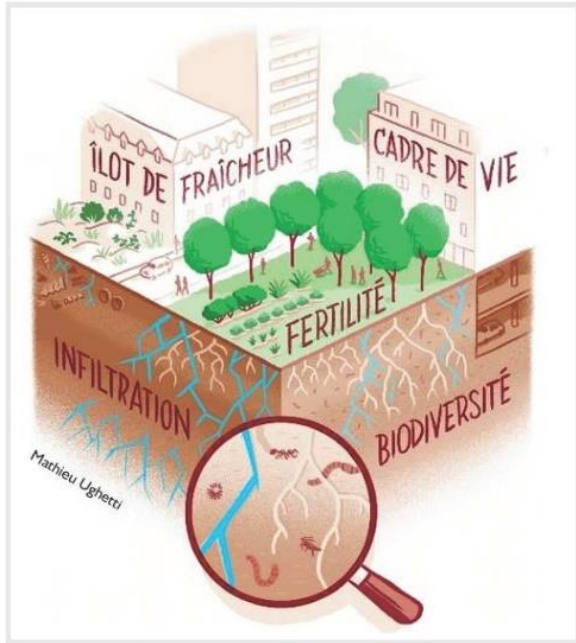


Ronan Quillien – Département de Seine Saint Denis

Des arbres de même essence,  
plantés en même temps...  
mais pas dans les mêmes conditions !

Le bon développement des racines conditionne la santé de l'arbre

« Un sol vivant »

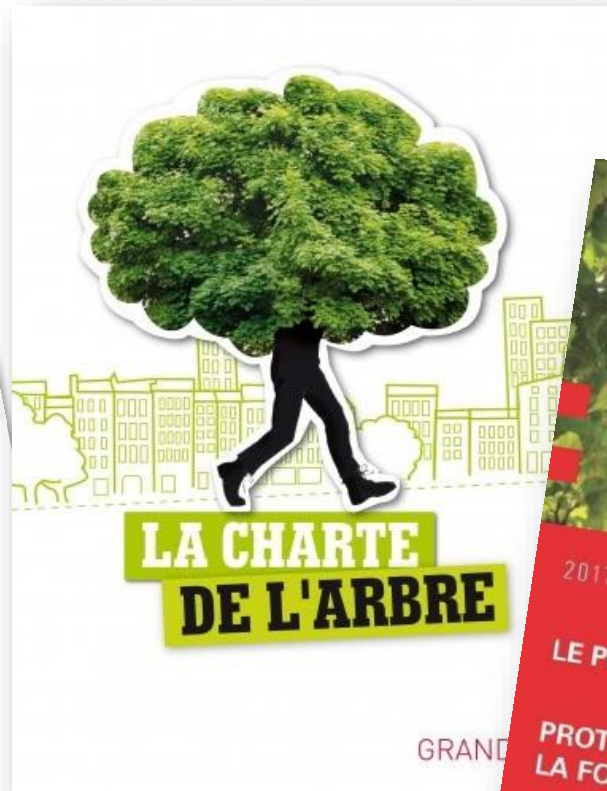


Fragmentation des sols en ville  
Romain Sordello (d'après Chalot, 2016)

Connaître, préserver, relier et renaturer les sols urbains !



# Les outils : planification et indicateurs de suivi

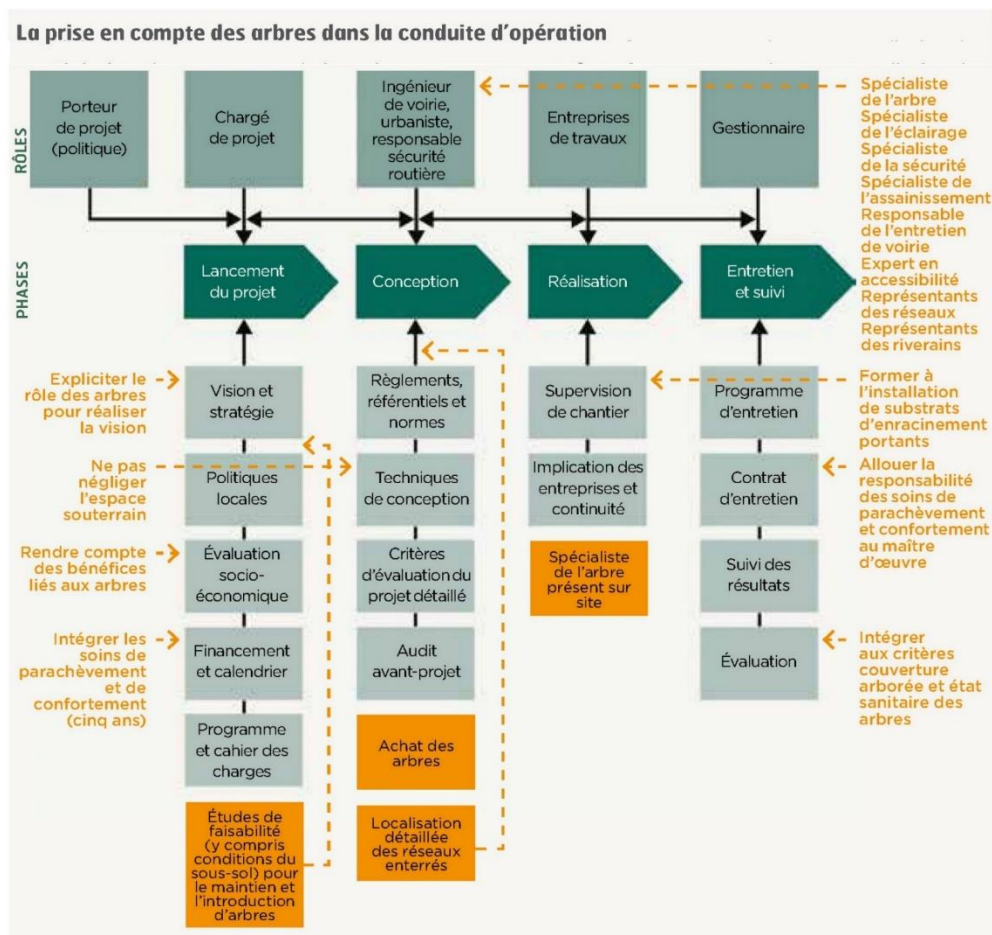


De nombreuses cartes à associer, à articuler



# Pour une gouvernance de l'arbre

L'adoption d'une vision systémique de nos environnements urbains



... et sa traduction dans l'organisation des acteurs qui  
« fabriquent » la ville

# ●●●● Arbre en ville et citoyenneté



## Communication



Photos : London Borough of Hackney



Un habitant arrose "son" arbre grâce à l'arrosoir fourni, un travail facilité par le tube disposé à hauteur.

## Participation



## Soutien aux initiatives





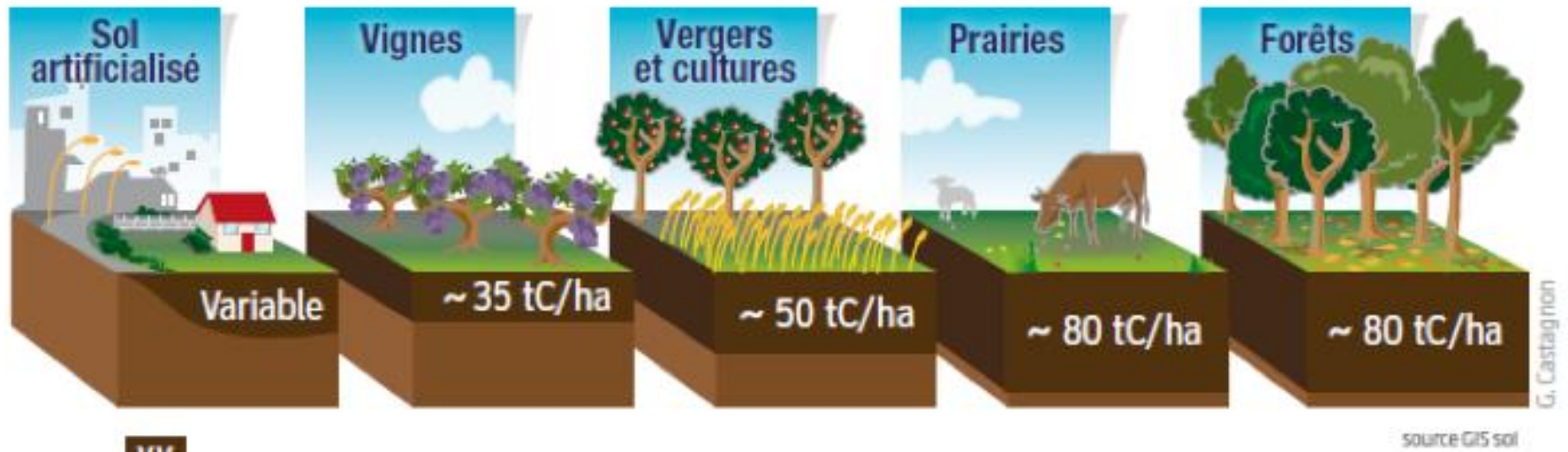


**Le couvert végétal contribue à la séquestration  
carbone...**

**Oui, mais comment ?**

# ●●●● Qu'entend-on par séquestration carbone ?

**C'est le processus correspondant à un stockage du carbone dans le sol planté**



Les sols constituent un puits de carbone naturel et efficace



# Qu'entend-on par séquestration carbone ?

## **Le stockage de carbone**

est l'augmentation du stock de carbone dans le temps. Le déstockage (stockage négatif) est sa diminution.

## **La séquestration de carbone**

est le stockage à long terme du dioxyde de carbone hors de l'atmosphère. C'est l'une des technologies et mesures envisagées pour atteindre les engagements climatiques et énergétiques de la communauté internationale (Accord de Paris). Stockage et séquestration sont deux notions distinctes.

## **Le puits de carbone**

désigne un réservoir permettant d'absorber et stocker le carbone (océan, forêt, sol pour les puits naturels). Ce stockage peut être réversible.

## **Zéro Emission Nette (ZEN)**

est atteint lorsque les émissions sont compensées par les absorptions anthropiques de gaz à effet de serre sur une période spécifique.

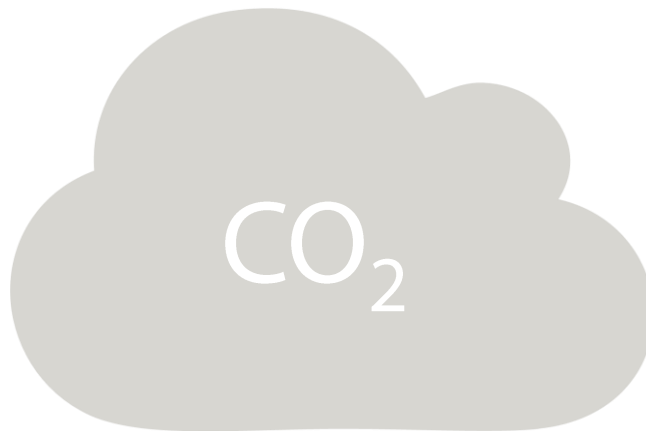
## **La neutralité carbone**

est l'équilibre entre les émissions et les absorptions liées aux activités humaines de gaz à effet de serre. Ce principe impose de ne pas émettre plus de gaz à effet de serre que le territoire peut en absorber via notamment les forêts ou les sols.

● ● ● ● Des milieux qui captent et d'autres qui émettent...

⊖ Absorption

⊕ Emission



Emissions de CO2



Crédit icône : Freepik-Flaticon



# Chiffres clés du territoire de m2A

**16 Millions de tonnes de CO<sub>2</sub>**

**Stockés**

Source : outil Aldo + BDOCS 2012

**283 Millions de tonnes de GES**

**émis en 2016, soit 10 T/habitant**

Source : outil Aldo + BDOCS 2012

**17 X** la surface de m2A ( avec l'occupation du sol de 2012) seraient nécessaires pour absorber les émissions du territoire en 2016

Répartition du stock de carbone de m2A selon le type de végétation

Forêts



**58 %**

Cultures



**30 %**

Prairies



**10 %**

Haies



**1 %**

Vergers



**1 %**



# Séquestration carbone nette

Evaluation sur le territoire de m2A en 2012

Réservoirs		Surface en ha	Pourcentage (%)	En Tonne eq CO <sub>2</sub> /an
Cultures		16 113	37,06	2 676 544
Prairies	Zones herbacées	885	2,04	218 812
	Zones arbustives	0		10 894
	Zones arborées	0		-
Forêts	Feuillus	14 165	33,60	9 570 513
	Mixtes	0	0,00	173
	Résineux	96	0,22	62 651
	Peupleraies	36	0,08	18 340
Zones humides		477	1,10	218 405
Vergers		46	0,11	10 393
Vignes		28	0,07	4 569
Sols artificiels imperméabilisés		8948	20,58	984 327
Sols artificiels enherbés		2060	4,74	562 028
Sols artificiels arborés et buissonnants		177	0,40	79 510
Haies associées aux espaces agricoles		110	-	37 443
<b>TOUTES OCCUPATIONS</b>		<b>43 482</b>	<b>100 %</b>	<b>14 454 601 Teq CO<sub>2</sub>/an</b>
Produits bois ( approche consommation : répartition selon habitants)				1 843 236
<b>TOTAL STOCK</b>				<b>16 297 837 Teq CO<sub>2</sub>/an</b>

Source : outil Aldo + BDOCS 2012



# Schéma global du stockage dans le sol de m2A

**16 millions de Téqu CO<sub>2</sub>/an = séquestration carbone sur m2A**

Tous usages du sol confondus, y compris le stockage dans les produits bois

Stock dans le sol  
en 2012



9 652 kTeq CO<sub>2</sub>

**15 000 ha**

Espaces forestiers



2 906 kTeq CO<sub>2</sub>

**16 500 ha**

Espaces agricoles



1 625 kTeq CO<sub>2</sub>

**11 300 ha**

Espaces artificialisés

Enjeu principal

Préserver et optimiser le bilan positif de l'activité forêt bois

Développer les pratiques agricoles qui favorisent le stockage de carbone et limitent les émissions

Maîtriser l'étalement urbain et développer la « nature en ville »

# Et demain, comment faire progresser le stockage de carbone ?

**Le stock de carbone du territoire de m2A** est le plus important dans les milieux forestiers et agricoles.

La séquestration des espaces agricoles pourrait être optimisée par **des pratiques comme la gestion forestière durable ou l'agroforesterie** en agriculture.

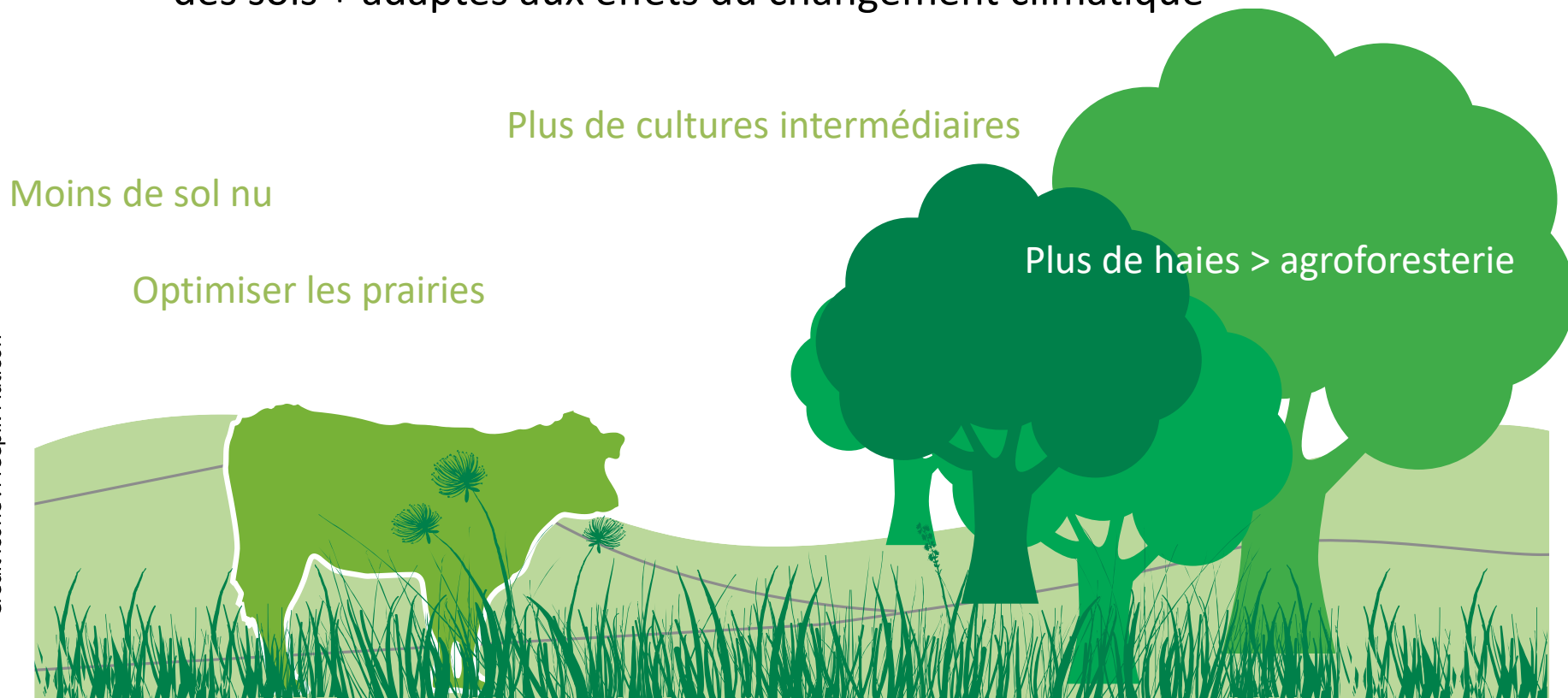
**L'artificialisation des sols fait perdre**, de manière irréversible, le pouvoir de stockage de carbone. **Les mesures de compensation** doivent permettre de créer de nouveaux potentiels de séquestration.

**Une affectation du sol au fort pouvoir captant** comme le boisement est à privilégier.



# ●●●● Préserver le couvert végétal sous toutes ses formes

- ⇒ Davantage de végétaux = augmentation de l'absorption de CO<sub>2</sub>
- ⇒ Stockage de + 40/00 de carbone dans les sols
  - = des sols + fertiles
  - = des sols + adaptés aux effets du changement climatique





**Merci de votre attention**