



# L'arbre et la végétation en ville

Emmanuel GORJUX  
Expert senior Arbre Conseil  
Antilles-Guyane

# L'arbre en milieu urbain

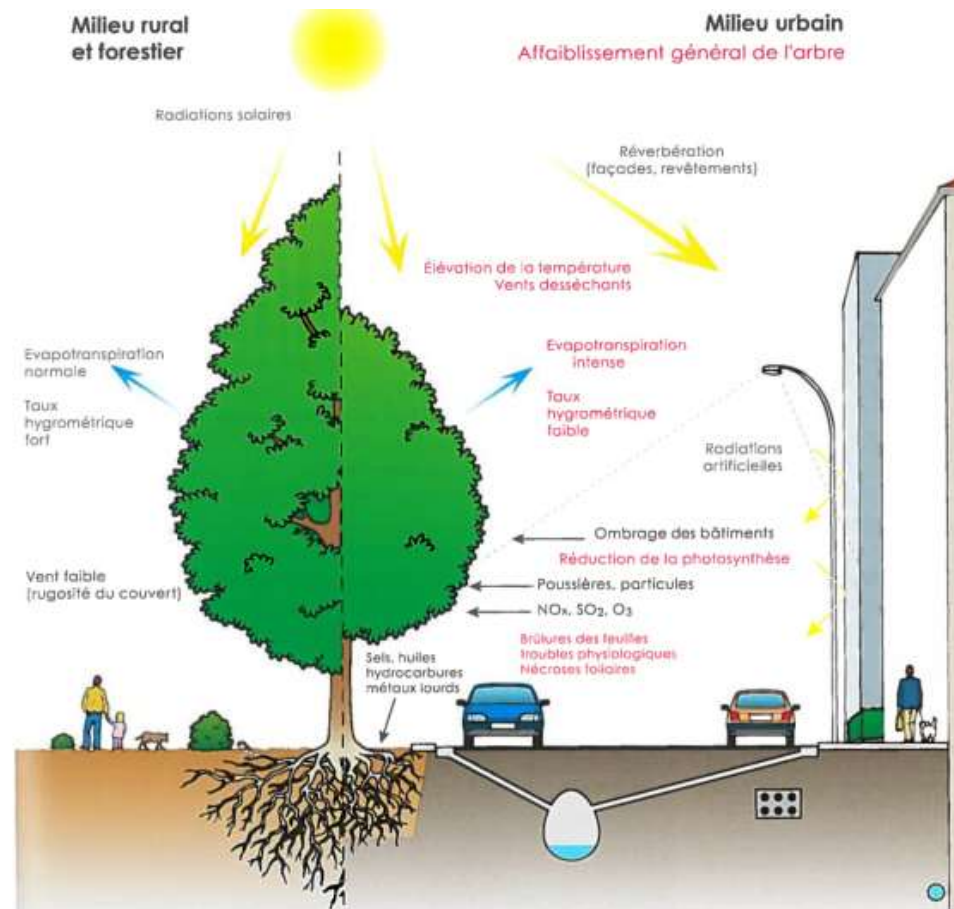
L'arbre en milieu urbain symbolise la diversité des enjeux qui entourent la nature en ville : patrimoine, écologie, société, politique, économie...

Le végétal en ville est soumis à de nombreuses contraintes.

Compétition pour l'espace souterrain, conditions hydriques difficiles, sols dégradés, contraintes climatiques mal maîtrisées, risques de dommages mécaniques... A quoi s'ajoutent les contraintes de gestion, la taille, le désherbage, les arbitrages de la planification urbaine.

Souvent vu comme un coût (plantation, taille, soin, remplacement), géré comme un risque (chute, réseaux, ouvrages...).

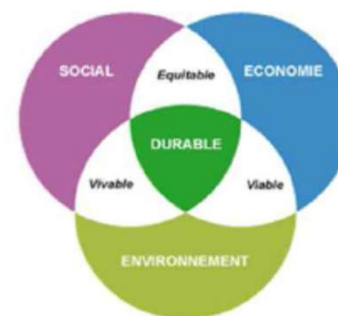
L'arbre a des effets multiples sur la ville.



## Quels rôles de l'arbre en ville ?

Une contribution à tous les services écosystémiques urbains

CATÉGORIE	BIENFAIT
Pour l'homme	Santé physique
	Santé psychologique
	Lien social
Pour les équilibres naturels	Biodiversité
	Régulation thermique
	Qualité de l'air
	Écoulement des eaux
Pour l'économie	Valorisation du bâti
	Tourisme et attractivité



# Pour l'homme

## SANTÉ ET BIEN-ÊTRE

**Des bénéfices forts ont pu être associés à la présence du végétal en ville:** Réduction des symptômes cardio-vasculaires, des troubles respiratoires et de la mortalité associée, réduction des troubles de l'attention, amélioration de la capacité de concentration, réduction du stress et amélioration de l'état de santé ressenti et de la santé mentale sont quelques-uns des bénéfices mis en évidence.

L'accès aux espaces verts et à la nature en ville favorise la pratique d'une activité physique en permettant **des modes de déplacements doux** (allée piétonne ou rue ombragée)



VIVRE À PROXIMITÉ D'UN ESPACE VERT RÉDUIT LA PRÉVALENCE DE NOMBREUSES MALADIES\*



\*Taux de prévalence des maladies pour 1 000 néerlandais vivant dans un environnement avec 10 % versus 90 % d'espaces verts (densité dans un rayon d'1 à 3 km de leur habitation)

## LIEN SOCIAL

Les espaces verts publics créent des opportunités de contact entre des personnes de milieux sociaux variés. Ces interactions sont autant de moyens de participer à la vie de la communauté et développer un sentiment de convivialité.

# Sur la qualité de l'air

## Particules, polluants, pollen

La qualité de l'air est une préoccupation majeure en milieu urbain, car une pollution importante contribue à la dégradation de la santé publique et de l'environnement.

De nombreux polluants sont concernés (SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, CO<sub>x</sub>, particules fines).

Les arbres affectent la qualité de l'air :

- **Négativement** : en émettant des pollens et des Composés Organiques Volatils. Les pollens peuvent être allergènes et constituer un risque pour une partie de la population. -Un « effet tunnel » a été décrit : c'est le piégeage des polluants à la hauteur de la rue lorsque les alignements forment une canopée jointive. Si l'ozone est indispensable dans la stratosphère, son homologue troposphérique est un polluant nocif pour la santé de l'homme, et le principal responsable des pics de pollution en ville. Dans une moindre mesure, la végétation peut participer à la formation de ce gaz en émettant certains composés organiques volatils (COV), précurseurs de l'ozone.

**Modélisations en Chine:** Une étude scientifique a réalisé des relevés de quantité de particules en suspension, de SO<sub>2</sub> et de NO<sub>2</sub> dans 6 parcs de Shanghai. Les résultats montrent que la végétation, principalement les arbres, absorbent ces polluants. Les paramètres clés pour l'absorption sont la distance de diffusion de la pollution et le volume du houppier. La modélisation a permis d'estimer le taux de capture des particules à 9%, et le taux d'absorption de SO<sub>2</sub> et de NO<sub>2</sub> à respectivement 5% et 3%.

- **Positivement** : en captant et en filtrant des polluants. NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> sont absorbés dans une certaine mesure par la strate arborée. Les particules fines sont également filtrées ... les mécanismes sont complexes !

Effets démontrés mais faibles. Ex : moins de 5% pour les polluants, jusqu'à 10% pour les particules

**Les arbres ne sont pas le remède mais apportent une contribution**

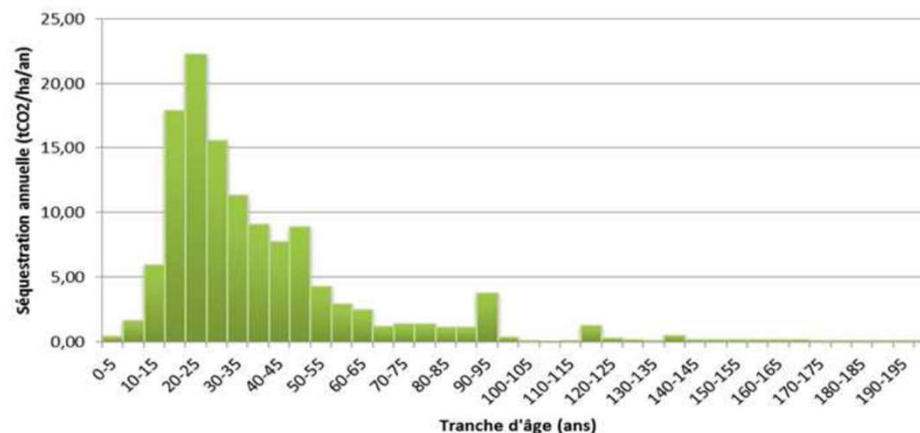
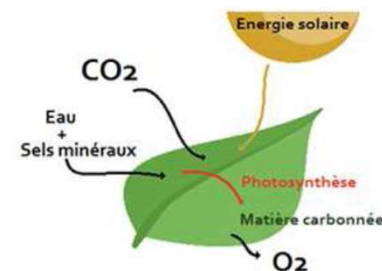
# Sur la séquestration du carbone

Dans un contexte de changement climatique, la question de la séquestration de carbone par la végétation urbaine peut tenir un rôle important dans les politiques environnementales locales.

À l'échelle de la ville, les arbres constituent des puits de carbone. Globalement, la séquestration carbone est d'ailleurs attribuée presque en totalité aux arbres, plutôt qu'aux autres ligneuses ou aux herbacées : on a montré à Leicester au Royaume-Uni que 97% de la séquestration du C est due aux arbres. Ce qui est logique puisque ce sont les plus gros producteurs de matière organique !

La dynamique est cependant variable sur leur durée de vie.

La séquestration nette ne sera significative que si les émissions anthropogéniques environnantes le permettent, et ne sera effective que si le mode de gestion est adapté. Attention au devenir des déchets d'élagage par exemple : brûlés, le carbone séquestré retourne dans l'atmosphère.



*Quelques chiffres à Angers:*

- Pour 16 000 arbres d'alignement
- Stock C = 3 000 t
- Séquestration annuelle = 150 t

# Pour les équilibres naturels

## BIODIVERSITE

Ilots verts, parcs urbains, connectés au sein d'une trame verte multifonctionnelle, ont un rôle essentiel pour la conservation de la biodiversité.



Une connexion des voies de Pointe-à-Pitre par le végétal : simples ou doubles alignements selon leur importance

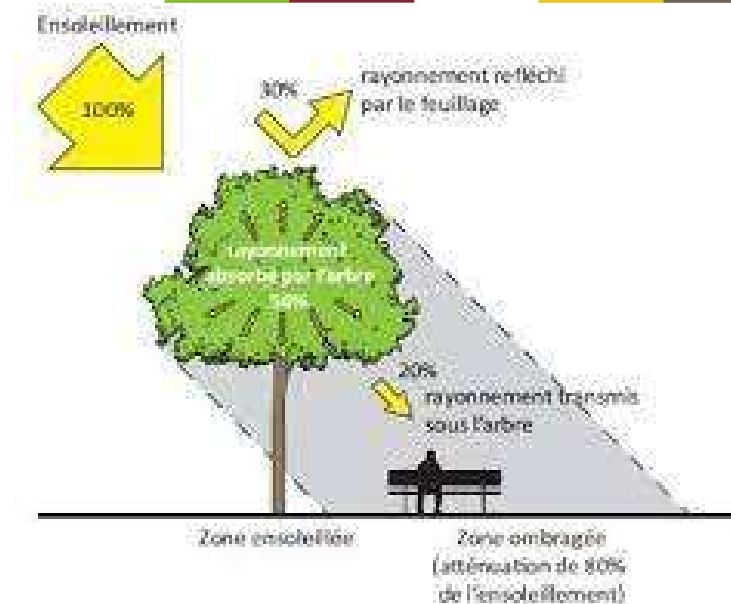
## REGULATION THERMIQUE

Les espaces verts et plus largement le végétal en ville est une des solutions les plus efficaces **pour lutter contre l'effet d'îlot de chaleur urbain (ICU).**

La végétation permet de stabiliser la température de l'air par rétention de l'eau dans les feuilles et par évapotranspiration de l'eau à leur surface. Cela engendre à la fois une baisse de la température et une augmentation du taux d'humidité de l'air.

L'ensemble de ces paramètres participe activement au rafraîchissement de l'espace urbain. Ainsi, les zones boisées sont 2 à 8°C plus fraîches que le reste de la ville.

La plantation d'arbres alignés ou isolés, les espaces plantés, les parcs urbains et les espaces naturels participent à cette réduction de l'intensité des îlots de chaleur en apportant de l'ombre et de la fraîcheur.



### QU'EST-CE QU'UN ILOT DE CHALEUR URBAIN (ICU) ?

Il s'agit d'une élévation ponctuelle de la température de l'air et des surfaces urbaines par rapport à l'environnement rural.

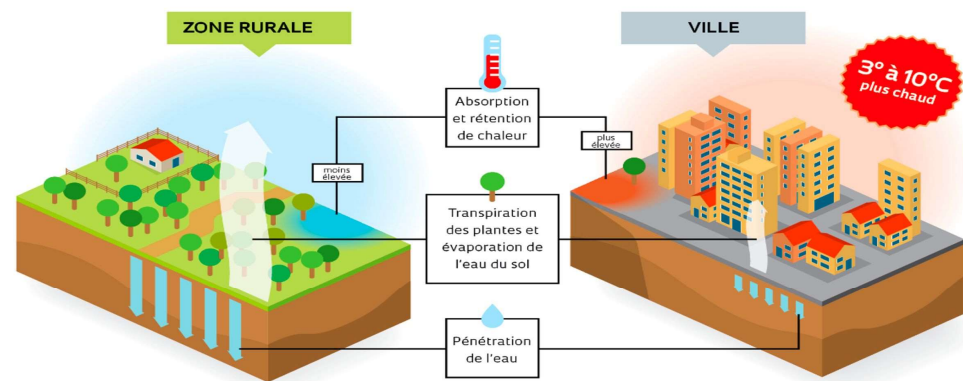
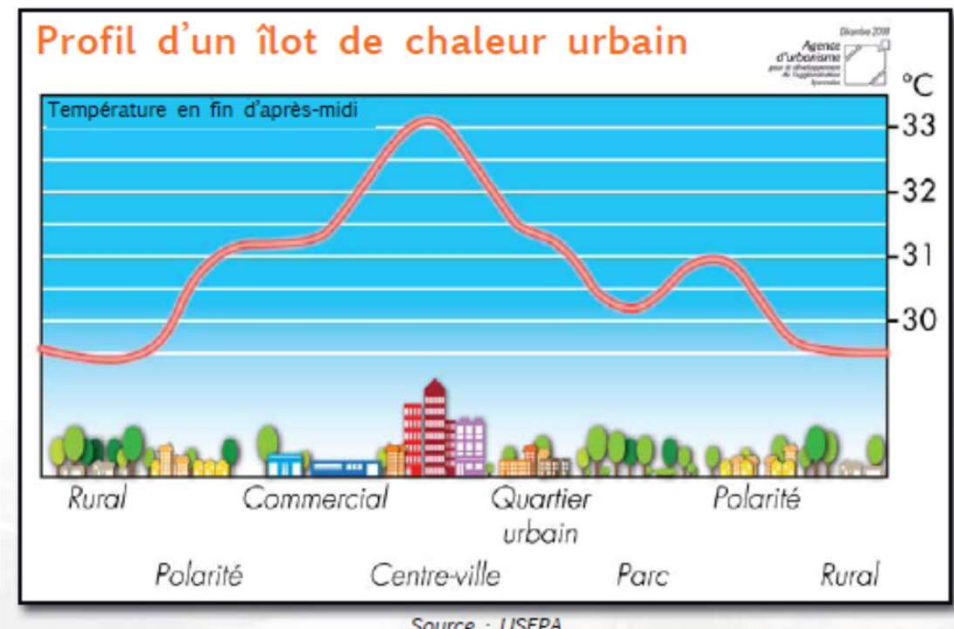
Ce phénomène devient une problématique majeure du développement urbain par ses effets néfastes, tant écologiques que sanitaires



## A QUOI SONT DUS LES ICU ?

Les ICU sont causés par 3 phénomènes principaux :

- ✓ Le manque de végétation diminuant les zones d'ombre et l'évapotranspiration ;
- ✓ L'utilisation de surfaces imperméables emmagasinant la chaleur dans la journée et la dégageant la nuit ;
- ✓ La géomorphologie de la ville : les espaces confinés créés par les bâtiments participent à la rétention de la chaleur.

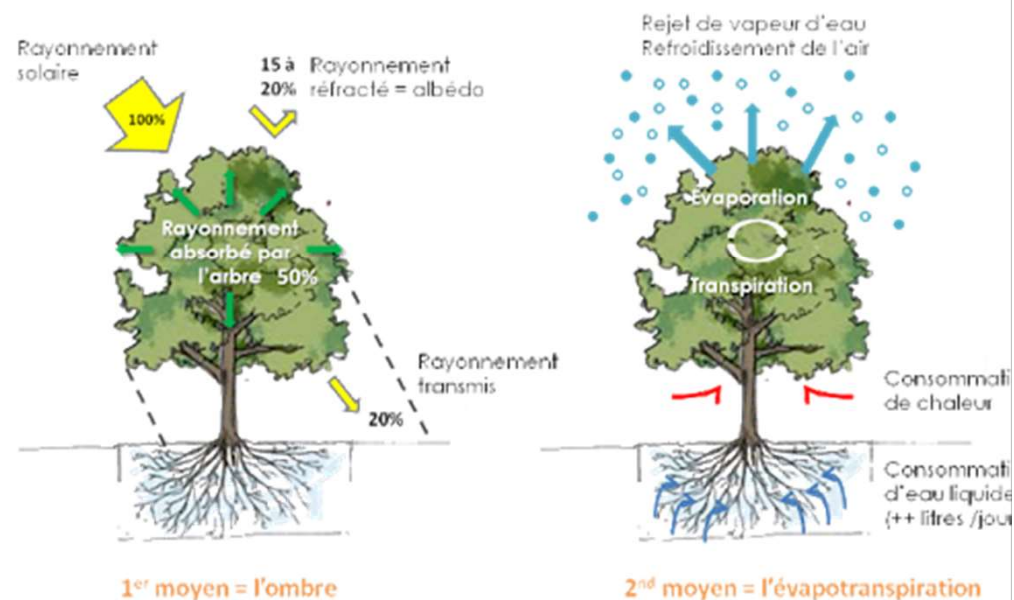


## Les effets d'un arbre sur son environnement immédiat :

1. Il intercepte une partie du rayonnement solaire, qui est absorbé, réfléchi ou transmis. Absorption du rayonnement infrarouge.
2. L'évapotranspiration : rafraîchi l'air ambiant, et augmente son humidité.
3. Protection contre le vent. En ralentissant les flux d'air, il limite les échanges de chaleur et d'humidité entre l'air extérieur et les surfaces des bâtiments.

L'arbre protège du rayonnement direct. Contribue au confort thermique ; Protection des matériaux (étude américaine : diviser par 2 le nombre de réparations du revêtement). L'arbre capte les rayonnements infrarouge : limite les échanges de chaleur. Environ  $-4^{\circ}\text{C}$  à la surface du sol,  $-15^{\circ}\text{C}$  à la surface de la route,  $-9^{\circ}\text{C}$  à la surface des bâtiments.

### L'arbre un outil efficace contre les ICU



La réduction des ICU implique une meilleure organisation des zones urbaines et des transports et une modification de l'utilisation des terrains. La réduction passe par un choix adapté du matériau, tout en favorisant la part du végétal et la part de surface perméable.

Dans les zones densément urbanisées, l'espace public représente jusqu'à 50% de la surface occupée : l'impact de l'albedo de ces espaces sur l'albedo général de la ville est toujours très significatif.

### Le choix des matériaux:

Une diminution est possible lorsqu'on a recours à des matériaux réfléchissants et/ou clairs, caractérisés par des albédos élevés. Les revêtements des espaces publics, légèrement colorés, voire blancs, peuvent participer à l'augmentation des albédos et donc à leur diminution.



*Le revêtement du sol capte la chaleur. En comparaison, l'ombrage et la végétation ont un effet positif sur la température.*

## La végétation

La végétation, sous forme de banquettes plantées, de parc urbain, d'arbre isolé ou d'alignement, participe à la réduction des îlots de chaleur : les zones boisées urbaines sont 2 à 8°C plus fraîches que le reste de la ville.

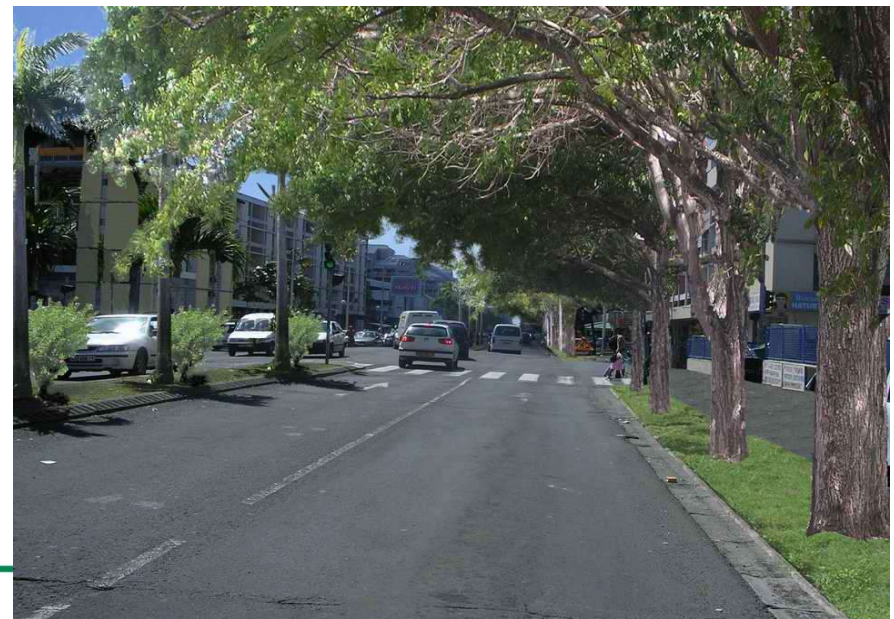
La plantation d'arbres d'alignement permet de réduire l'intensité des ICU concentrés au niveau des canyons urbains. Ils apportent de l'ombre et de la fraîcheur à l'espace public.

*(France) Étude d'un scénario de verdissement sur l'effet d'îlot de chaleur urbain. Le verdissement de la ville n'a un impact que si la végétation est maintenue dans un état permettant l'évapotranspiration (absence de stress hydrique). Avec un arrosage suffisant, on obtient ainsi un impact très important en journée (-1 à 3 °C) et ce d'autant plus que le taux de végétation est élevé (CNRM, 2012)*



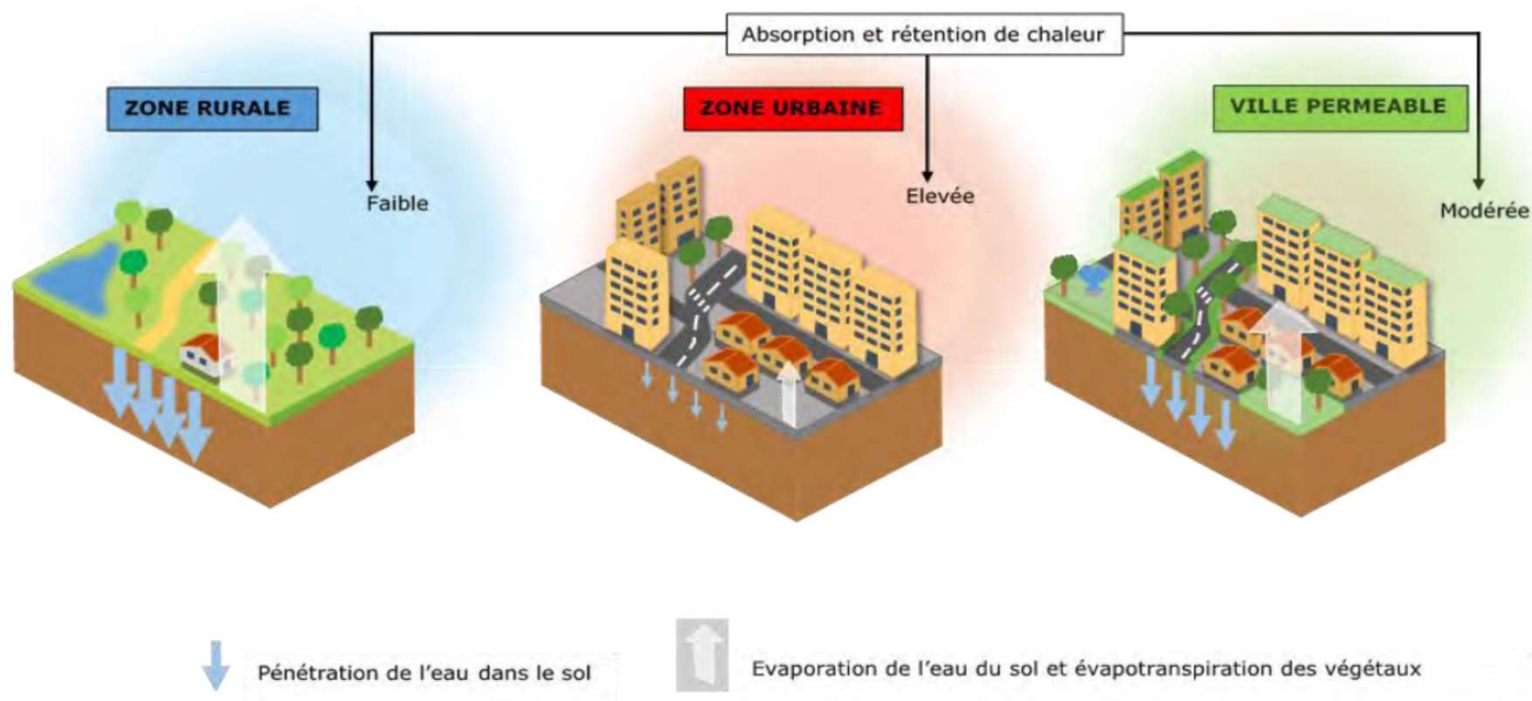
En haut boulevard Légitimus actuellement

En bas photomontage avec un alignement de mahoganis



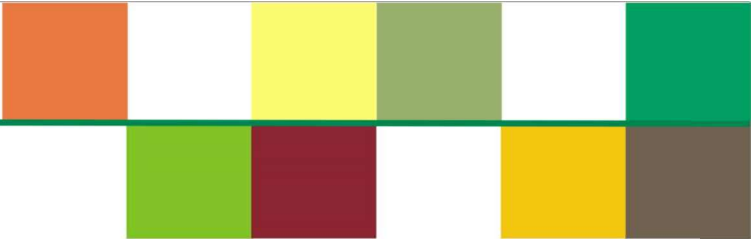
## Les surfaces perméables

Les surfaces perméables participent à la diminution des ICU par : la présence éventuelle de l'eau, les échanges thermiques liés à l'évapotranspiration, la présence éventuelle de végétation...

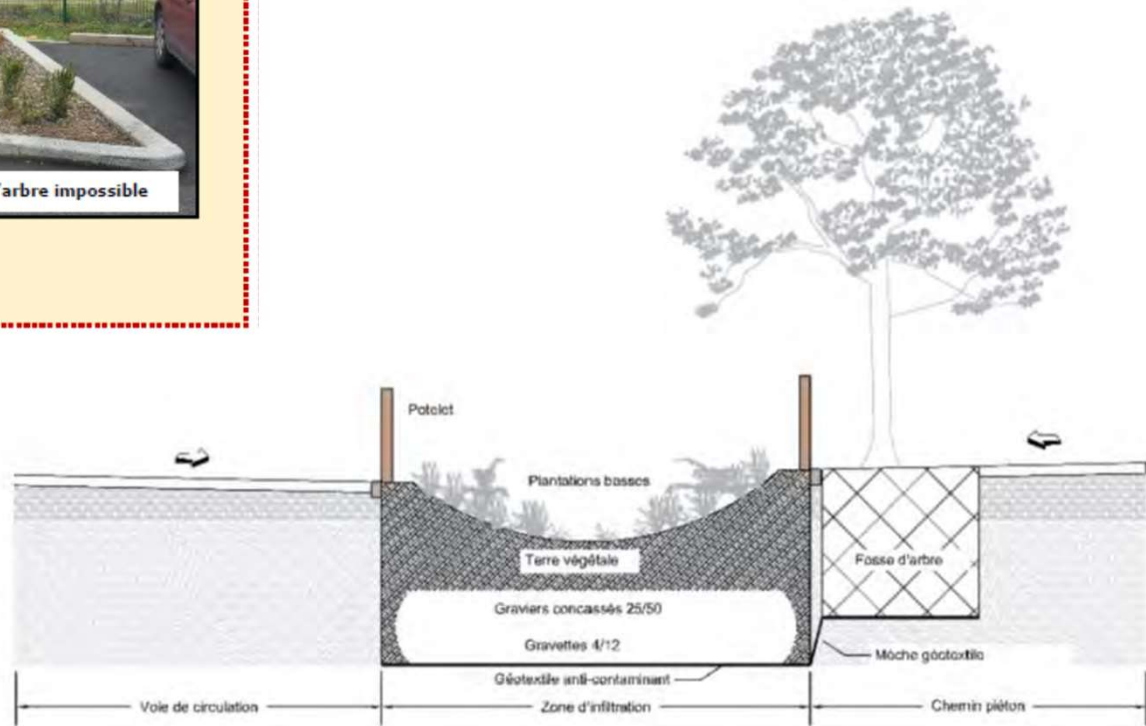
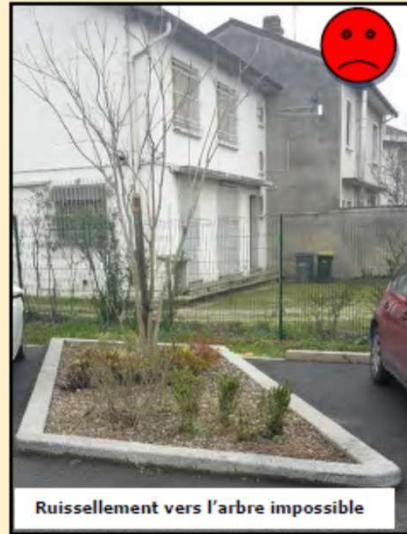


### Limiter l'imperméabilisation de la ville

les surfaces végétalisées ne génèrent pas de ruissellement supplémentaire (en comparaison à une surface imperméabilisée). Leur implantation en Ville permet donc de limiter les ruissellements voire de les réduire



## EXEMPLES



**EXEMPLE** les noues peuvent séparer les espaces de circulation, un jardin de pluie peut participer à la valorisation paysagère d'un quartier, un espace vert en dépression peut être un bon espace récréatif par temps sec, etc.  
Plusieurs exemples sur le territoire du Grand Lyon montrent la bonne intégration des techniques alternatives au tissu urbain et leur multifonctionnalité :

- ✓ **Espace récréatif** Exemple de la pelouse de l'INSA à la Doua, rivière sèche submersible en cas d'événement pluvieux.



- ✓ **Apport de zones de verdure, améliorant le cadre de vie.** Exemple des jardins de pluies de la ZAC de l'hôtel de Ville à Vaulx-en-Velin très fleuri.



- ✓ **Délimitation d'espaces.** Exemple de la noue à Sathonay-Camp qui sépare l'espace piéton de la piste cyclable.



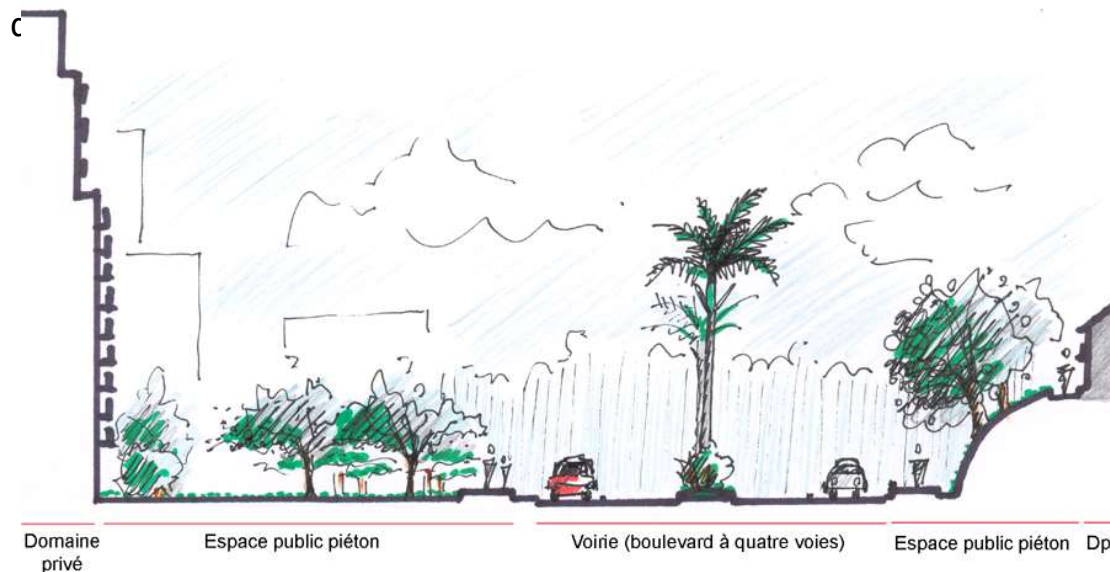
Pour aller plus loin ↓

- Grand Lyon. Réflexions sur le coût global de la gestion des eaux pluviales d'une voirie - 2016

# Sur les déplacements doux

Le végétal facilite les modes de circulation doux comme le vélo et la marche à pied en structurant les espaces réservés aux piétons, vélos, voitures (sécurisation des parcours), permettant ainsi un déplacement apaisé entre les différents usagers.

il s'agit de rétablir des connexions vertes : jouer sur la palette végétale, la densité et la diversité, pour aménager des axes verts multifonctionnels, réhabiliter l'avenue-promenade ou le quai-promenade. Si la largeur et la longueur d'un corridor biologique sont des paramètres fondamentaux pour augmenter les capacités d'échanges, une voie verte fonctionne mieux si elle allie différentes utilités écologiques et paysagères et si elle encourage les modes doux





# Pour l'économie

## Valorisation du bâti

Les espaces verts urbains publics et privés entraînent des plus values immobilières pour les logements situés à proximité. La proximité d'un espace vert fait augmenter le prix du foncier (Crompton, 2001). Cet effet a également été observé pour des forêts urbaines, et est valable pour les maisons comme les appartements. L'intensité de ce phénomène est très variable d'une ville à une autre, voire d'un parc à un autre

(France) À Brest, pour des logements situés à moins de 200 mètres d'un EV, plus on s'éloigne du parc, plus le prix diminue. Un logement à proximité immédiate d'un EV coûtera en moyenne 11% plus cher qu'un autre éloigné de 100m, toute autre chose étant égale par ailleurs. (Ahamada, 2008)

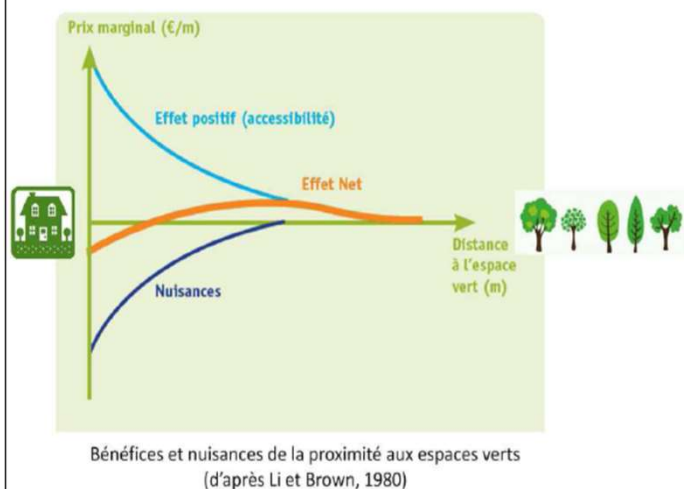
## Attractivité du territoire

La qualité du cadre de vie et plus généralement de l'environnement urbain envoie aux résidents et aux visiteurs un signal fort, susceptible de contribuer au développement social et économique du territoire.

L'ensemble des aménagements végétaux participe à l'image de la ville, à l'ambiance générale, à sa beauté, à son attractivité

**Comportement économique** : comparaison de zones commerciales arborées ou non (USA)

- Plus d'interactions avec les commerçants
- Meilleure perception des produits
- Meilleur consentement à payer et se déplacer (prix des produits, parking, durée / distance du déplacement)



# Pistes de progrès

## Prendre en compte les espaces verts dans les PLU

La proximité d'une trame végétale ponctuée de parcs et jardins est un élément déterminant en matière de localisation résidentielle : le PLU ouvre des opportunités d'augmenter l'offre d'habitat de qualité et d'accroître le maillage des espaces verts. La diversité des espaces naturels et ruraux de sa périphérie, le mode de traitement des franges périurbaines participent à l'attractivité et au dynamisme d'une agglomération.

## Établir un plan vert

La déclinaison d'une politique verte suppose que les villes disposent d'un plan d'ensemble à partir duquel elles exposent leurs intentions. Un Plan vert définit une stratégie globale d'aménagement à moyen terme, propre à guider la conduite de chaque opération vers un projet urbain cohérent.

Ce plan induit des points de passage obligé : établissement d'un diagnostic partagé, scénarios d'aménagements envisageables, programme d'action doté de moyens, tenue d'un bilan et suivi des réalisations achevées.

## Traduire les orientations d'aménagement dans le PLU

Un PLU constitue un moment privilégié pour mettre en œuvre une programmation des espaces verts sur le territoire communal. Parmi les outils opérationnels d'accompagnement d'un Plan vert, le PLU reste le meilleur moyen pour traduire les orientations d'aménagement dans un règlement opposable aux tiers et pour cartographier la trame verte dans un document graphique.

## Connaissance du patrimoine arboré

Décliner une politique de l'arbre en ville nécessite une connaissance de son patrimoine (inventaire, état sanitaire, état biomécanique). L'arbre doit être inventorié, analysé, répertorié et cesser d'être considéré comme un mobilier urbain.

## Entretien du patrimoine végétale

La réussite des aménagements en EV ou plantation urbaine dépend de la qualité du suivi et de l'entretien qui sera mis en place. Pour cela du personnel qualifié et formé est indispensable pour comprendre les enjeux .

## Urbanisme

Le végétal ne doit plus être considéré comme la dernière roue du carrosse dans les projets de rénovation urbaine. Au contraire le respect du végétal en place et sa prise en compte dans les projets doivent être renforcés.

## Donner un statut à l'arbre en ville

Afin de permettre aux différents acteurs de l'aménagements (entrepreneurs BTP, services techniques, urbanistes...) une charte des bonnes pratiques doit être acceptée et partagée.