



CONSEIL  
D'ARCHITECTURE,  
D'URBANISME ET DE  
L'ENVIRONNEMENT  
DU NORD

# LES SERVICES CLIMATIQUES RENDUS PAR L'ARBRE EN VILLE

CONSEIL DE  
DÉVELOPPEMENT  
DE LA MEL, LE  
23 JUIN 2026



# SOMMAIRE

Préambule – Le CAUE du Nord

Le changement climatique et les îlots de chaleur urbain (ICU) en région Hauts-de-France

L'arbre comme solution d'adaptation au changement climatique en ville

Les conditions de la réussite

Conclusion



## PREAMBULE

Le CAUE DU NORD N'EST PAS :

Un expert, un bureau d'études, un gestionnaire, un organisme financeur,

MAIS :

Une association qui peut à la demande des collectivités, dans une approche globale et transversale, les aider à définir des objectifs d'aménagement, de gestion de leurs espaces et équipements publics, les mettre en relation avec des partenaires techniques, et leur montrer des exemples adaptés à leur situation.

Pour cela, le CAUE s'appuie sur ses compétences pluridisciplinaires et sur son expérience d'intervention et d'observation du territoire départemental du Nord depuis plus de 45 ans.



## LE CHANGEMENT CLIMATIQUE et les îlots de chaleur urbain (ICU) en région Hauts-de-France

# Le changement climatique

Plus chaud, des précipitations contrastées

Températures : + 1,9°C en 2050 par rapport à la période 1976-2005 mais actuellement (2016-

2025), nous en sommes déjà à + 1,4°C

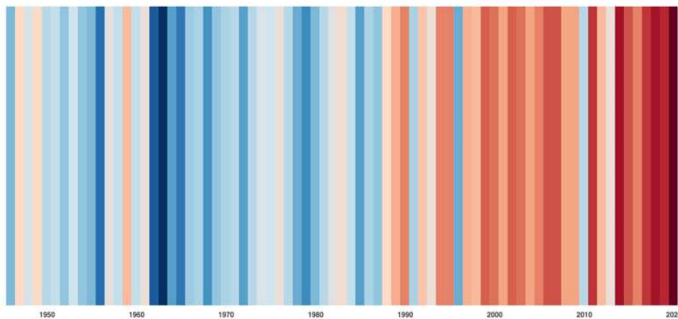
Forte chaleur en augmentation : nuits supérieures

à 20°C multipliées par 5 (1 à 5)

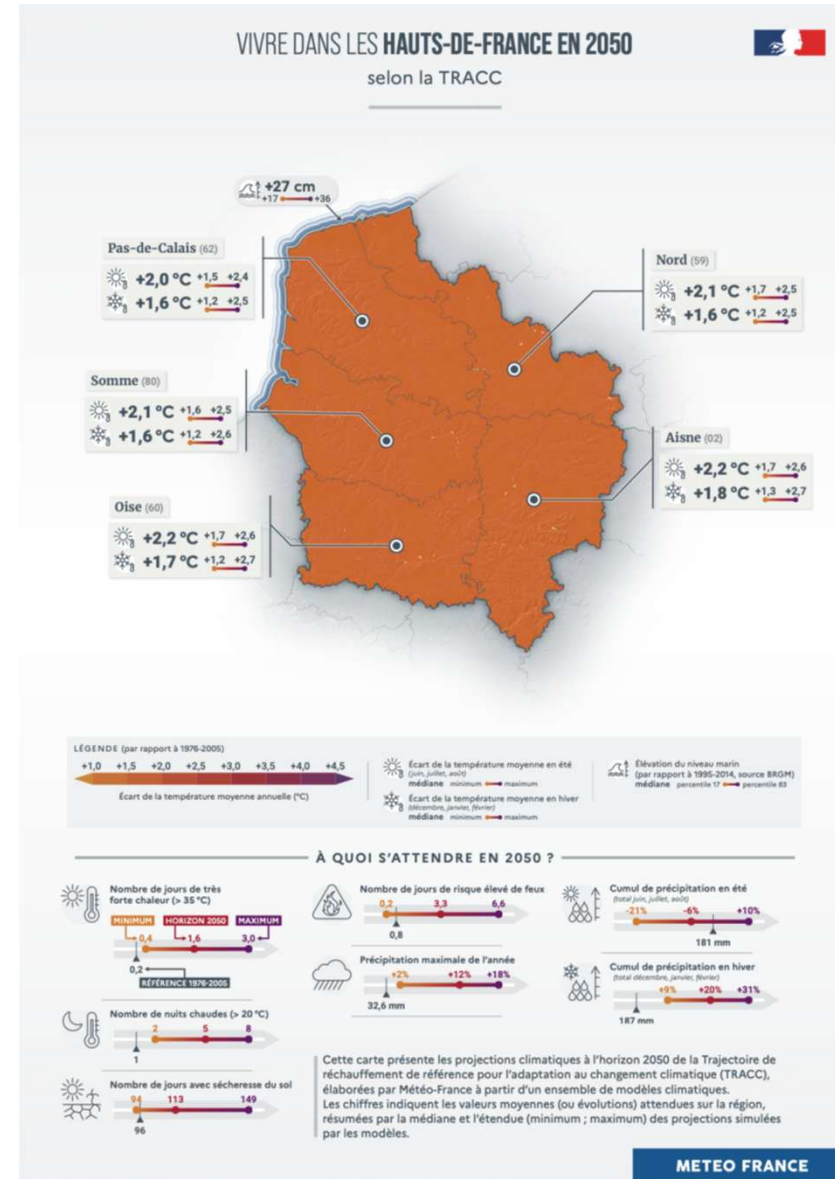
Pluviométrie : - 6% en été et + 20% en hiver

Fortes précipitations en augmentation : + 12%

Vents ?



Evolution de la température par année depuis 1946  
Lille (59) : de 8,3 °C à 12,6 °C

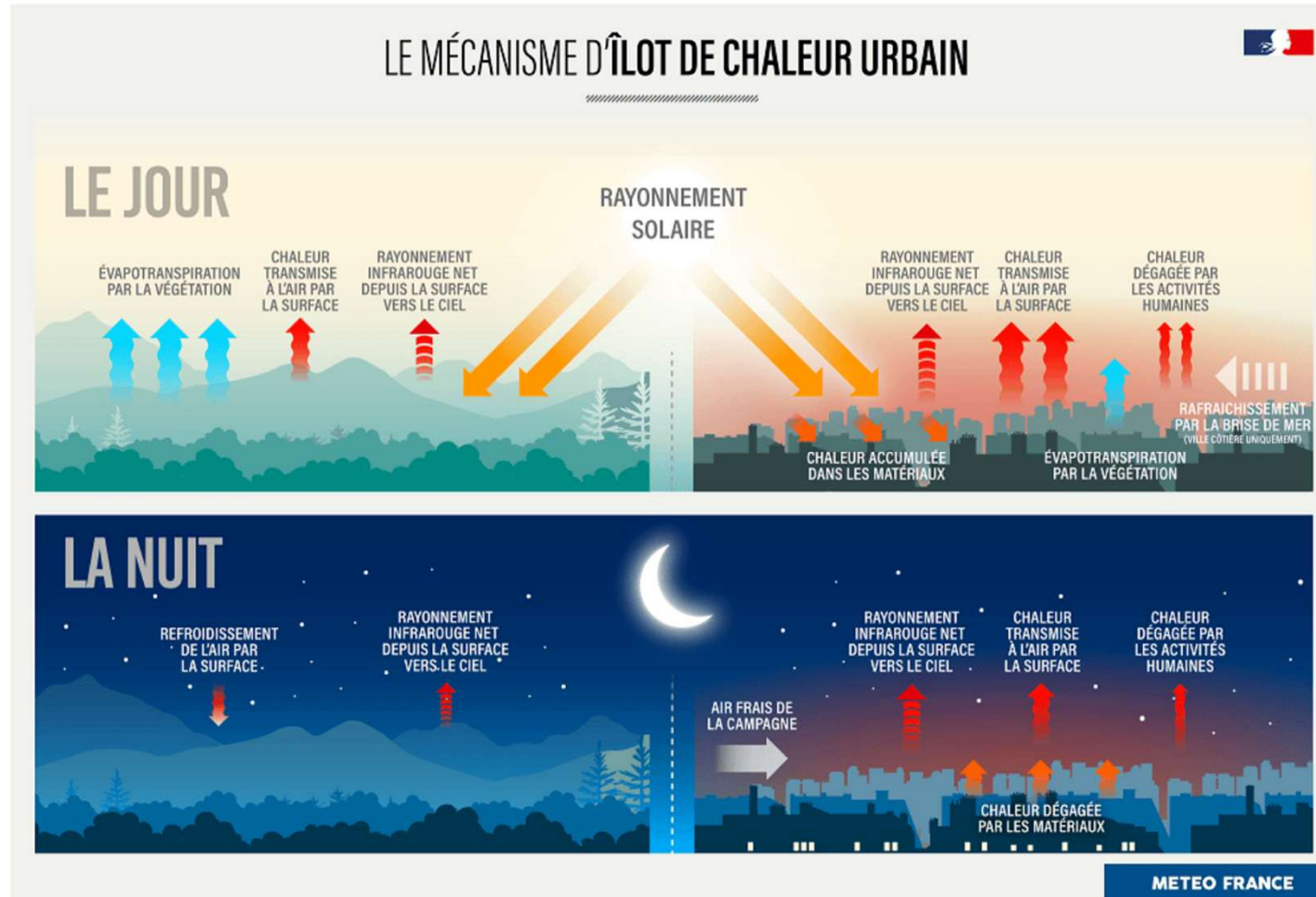


# Les îlots de chaleur urbain (ICU)

Renforcent l'effet du réchauffement en ville

La ville accumule davantage de chaleur que la campagne du fait :

- d'une absorption plus importante de la chaleur par les matériaux de construction
- La chaleur dégagée par les activités humaines
- La carence de la végétation, de l'eau, de sols perméables
- La densité urbaine qui limite la circulation de l'air



<https://meteofrance.com/le-changement-climatique/les-bases-du-changement-climatique/quest-ce-que-lilot-de-chaleur-urbain>

# Les îlots de chaleur urbain (ICU)

Renforcent l'effet du réchauffement en ville

+ 4,9°C entre la ville et la campagne la nuit en métropole lilloise.

En 2050, entre 4 et 10 nuits supérieures à 20°C à Lille, entre 7 et 13 jours par an en vague de chaleur (1 pour la référence 1976-2005) d'après les données de climadiag.

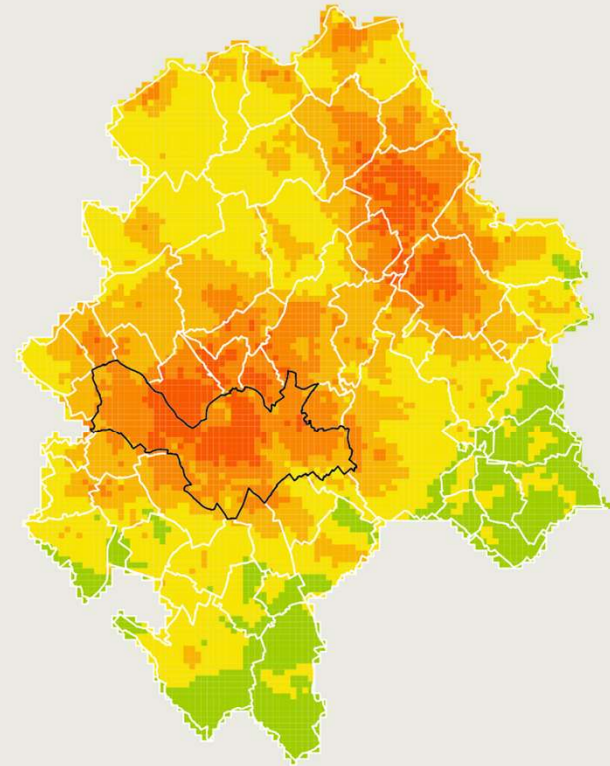


Source : ADULM 2017

[https://meteofrance.com/sites/default/files/files/editorial/ICU\\_Map\\_UCE\\_v2025-2\\_Lille.pdf](https://meteofrance.com/sites/default/files/files/editorial/ICU_Map_UCE_v2025-2_Lille.pdf)

## Îlot de chaleur urbain sur Lille et ses environs

Valeurs typiques après une journée d'été fortement ensoleillée



1 pixel = 250 x 250 m

limite de la commune de Lille

Le phénomène d'îlot de chaleur urbain (ICU) se manifeste par des températures nocturnes plus élevées en milieu urbain que dans les zones rurales voisines.

À Lille et dans ses environs, l'ICU maximal après une journée d'été fortement ensoleillée atteint 4,9 °C, ce qui signifie que la température nocturne en ville peut dépasser de 4,9 °C celle de la campagne alentour.

L'intensité de l'ICU peut être amplifiée en cas de situation caniculaire.





## L'ARBRE comme solution d'adaptation au changement climatique en ville

Par Édouard Manet — wartburg.edu, Domaine public,  
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=45284>




# Les solutions d'adaptation au changement climatique

Rafraîchir la ville, améliorer le confort thermique des villes

En attendant les effets des mesures prises pour limiter les GES, il faut s'adapter !

Plusieurs solutions existent :

- Les solutions vertes et bleues, dites aussi solutions fondées sur la nature utilisant les services écosystémiques de régulation fournis par les éléments naturels,
- Les solutions grises provenant de la technologie,
- Et les solutions douces ou comportementales issues de changement de pratiques humaines.

 <b>Les solutions vertes</b> Les solutions vertes font intervenir les solutions fondées sur la nature (végétal, eau).	Parcs
	Arbres
	Pelouses, prairies
	Toiture végétalisée
	Façade végétalisée
	Plans d'eau, rivières
Ouvrages paysagés de gestion des eaux pluviales	
 <b>Les solutions grises</b> Les solutions grises rassemblent les solutions techniques relatives aux infrastructures urbaines : revêtements, mobilier urbain, bâtiments.	Forme urbaine bioclimatique
	Fontaines, jets d'eau
	Arrosage de l'espace urbain
	Structures d'ombrages
	Panneaux solaires
	Revêtements à albédo élevé
	Revêtements drainants
	Revêtements à changement de phase
Isolation et inertie thermique	
 <b>Les solutions douces</b> Les solutions douces relèvent des comportements et de la gestion urbaine.	Réduction du trafic routier, des moteurs thermiques
	Réduction de l'utilisation de la climatisation
	Adaptations individuelles et sociétales aux fortes chaleurs

Tribu, CEREMA, éditions ADEME, 2021

# L'arbre

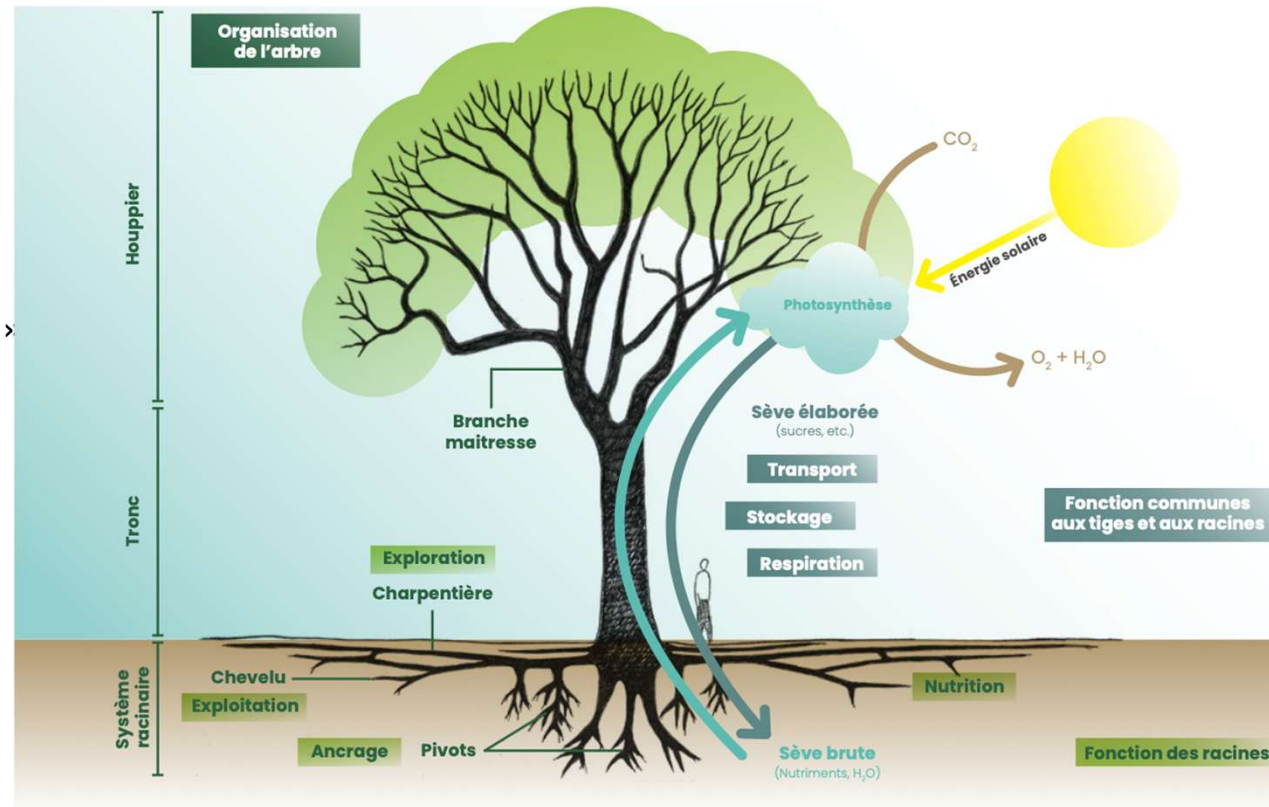
Un organisme vivant

Ni un ustensile décoratif, ni un mobilier urbain, l'arbre est avant tout un organisme vivant qui interagit avec son environnement.

Il se compose :

- de racines, parties immergées de « l'iceberg » qui puisent oxygène, eau et éléments minéraux et fixent l'arbre au sol et,
- de tronc, branches et feuillage qui captent l'énergie solaire et assurent les échanges gazeux.

L'arbre se développe, gagne en hauteur et en épaisseur sur un temps qui dépasse souvent l'espérance de vie humaine.



Plante&Cité, 2025

# L'arbre

Un climatiseur naturel

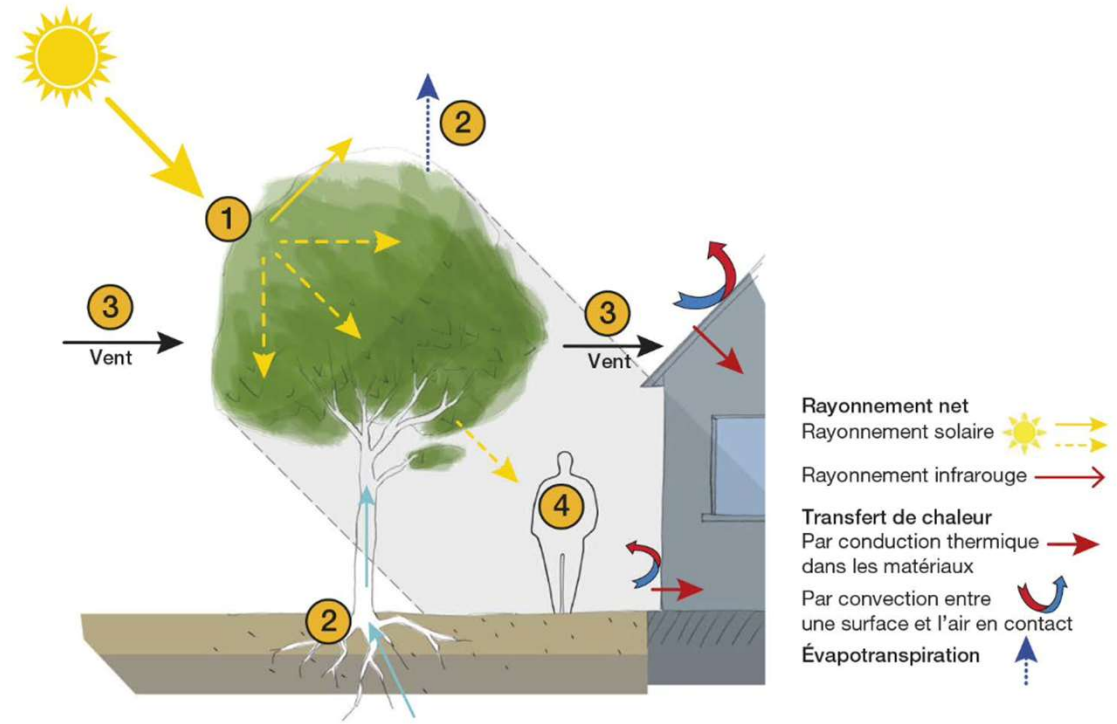
En été, en journée, l'arbre agit :

- En premier lieu, par l'ombrage et l'interception des rayons du soleil (4 et 1)

- Et la transpiration (2)

Il peut cependant limiter le rafraîchissement la nuit en limitant la ventilation (3) et en créant un obstacle à la vue du ciel.

En hiver, il peut limiter la déperdition de chaleur des bâtiments en réduisant la vitesse du vent.



Musy et al., 2014

# L'arbre

Un climatiseur naturel

Ombrage : Dépend de la densité d'arbres, du feuillage

Transpiration : Dépend de l'essence, de la qualité du sol (compactage, eau)

En plus :

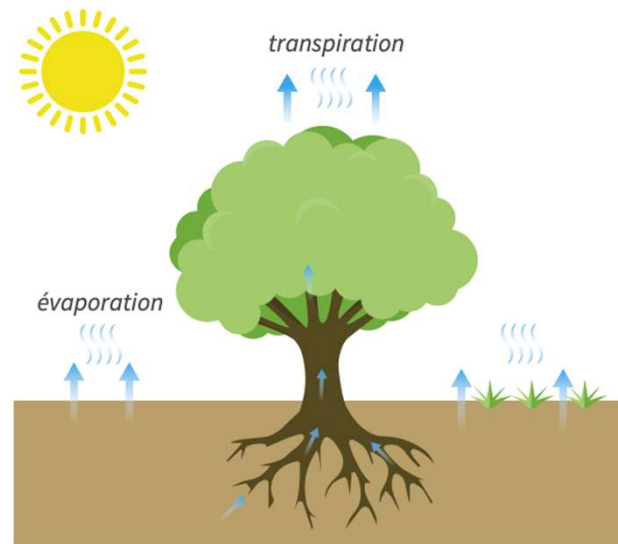
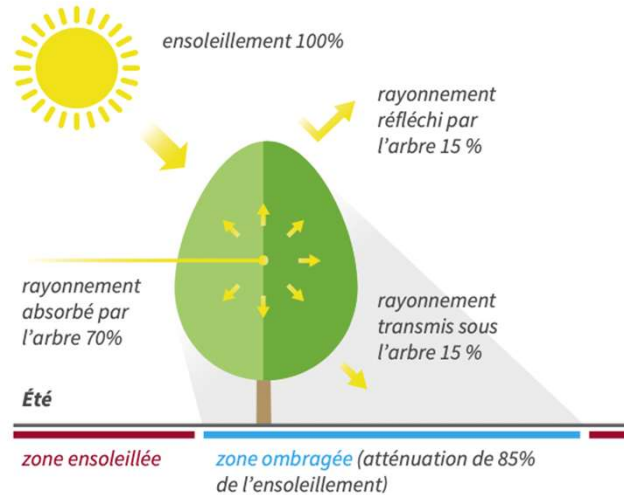
Stockage de carbone

Favorise la perméabilité des sols (arbre de pluie)

Captation de polluants (particules fines)

Côté négatif : allergènes, émission

de composés organiques volatils



Ademe, 2018

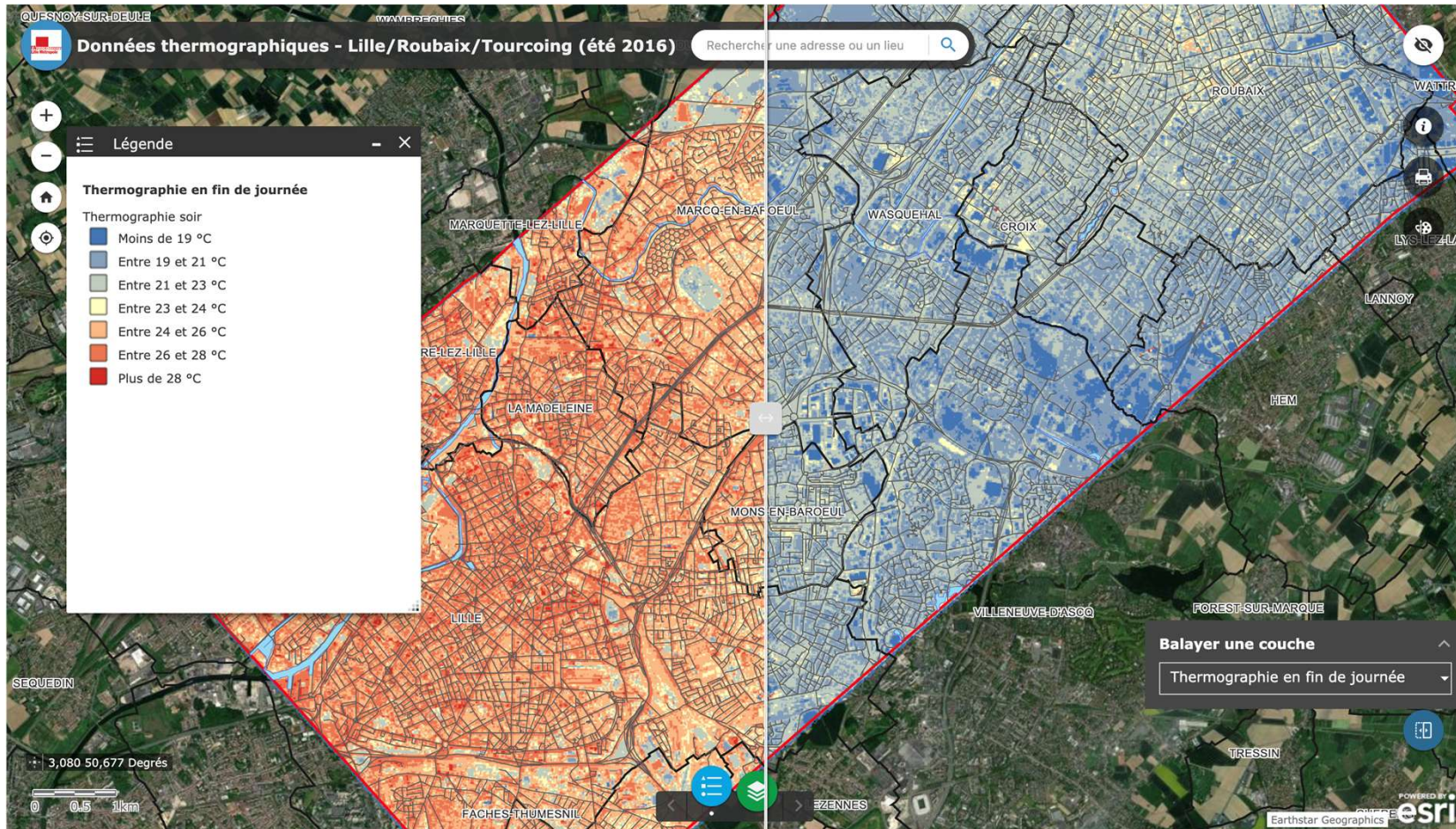




**Les CONDITIONS de la réussite**  
**Pour tendre vers une forêt urbaine...**

# Faire l'état des lieux

Pour comprendre le fonctionnement de l'ICU et le rôle de la végétation à différentes échelles



<https://adulm.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=43efbc96fbf94017b9063c74a2c8b14c>

# Faire l'état des lieux

Pour comprendre le fonctionnement de l'ICU et le rôle de la végétation à différentes échelles

Cartographie des zones climatiques locales (LCZ) des 88 aires urbaines de plus de 50 000 habitan...

Sélectionnez une aire...  
Aucun

[MAJ 30/06/2025] De nouvelles aires urbaines sont disponibles : Arles, Cholet, La Roche-sur-Yon,

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
Cerema

LCZ : zoomez pour permettre la sélection d'entités et l'affichage des indicateurs.


Local Climate Zones

Typologie LCZ

- LCZ 1 : Ensemble compact de tours
- LCZ 2 : Ensemble compact d'immeubles
- LCZ 3 : Ensemble compact de maisons
- LCZ 4 : Ensemble de tours espacées
- LCZ 5 : Ensemble d'immeubles espacés
- LCZ 6 : Ensemble de maisons espacées
- LCZ 7 : Ensemble dense de constructions légères
- LCZ 8 : Bâtiments de grande emprise
- LCZ 9 : Implantation diffuse de maisons

Sensibilité des typologies LCZ à l'effet d'ICU :

- très forte sensibilité : LCZ 1 / LCZ 2
- forte sensibilité : LCZ 3
- sensibilité moyenne : LCZ 4 / LCZ 5
- faible sensibilité : LCZ 6 / LCZ 9



Répartition surfacique des LCZ à l'échelle de la commune :

Sélectionnez une commune sur la carte pour afficher les statistiques.  
Utilisez l'outil de la carte pour faire cette

Sélectionnez une commune sur la carte pour afficher les statistiques.  
Utilisez l'outil de la carte pour faire cette sélection.

Veillez à ne sélectionner qu'une seule commune.

Répartition de la population à l'échelle de la commune :

Cette donnée est une estimation et ne représente pas toujours la réalité.

Sélectionnez une commune sur la carte pour afficher les statistiques.  
Utilisez l'outil de la carte pour faire cette sélection.

Veillez à ne sélectionner qu'une seule commune.

Earthstar Geographics | © DINAMIS, © IGN, © Copernicus, © Cerema | © IGN, © Cerema  
Powered by Esri

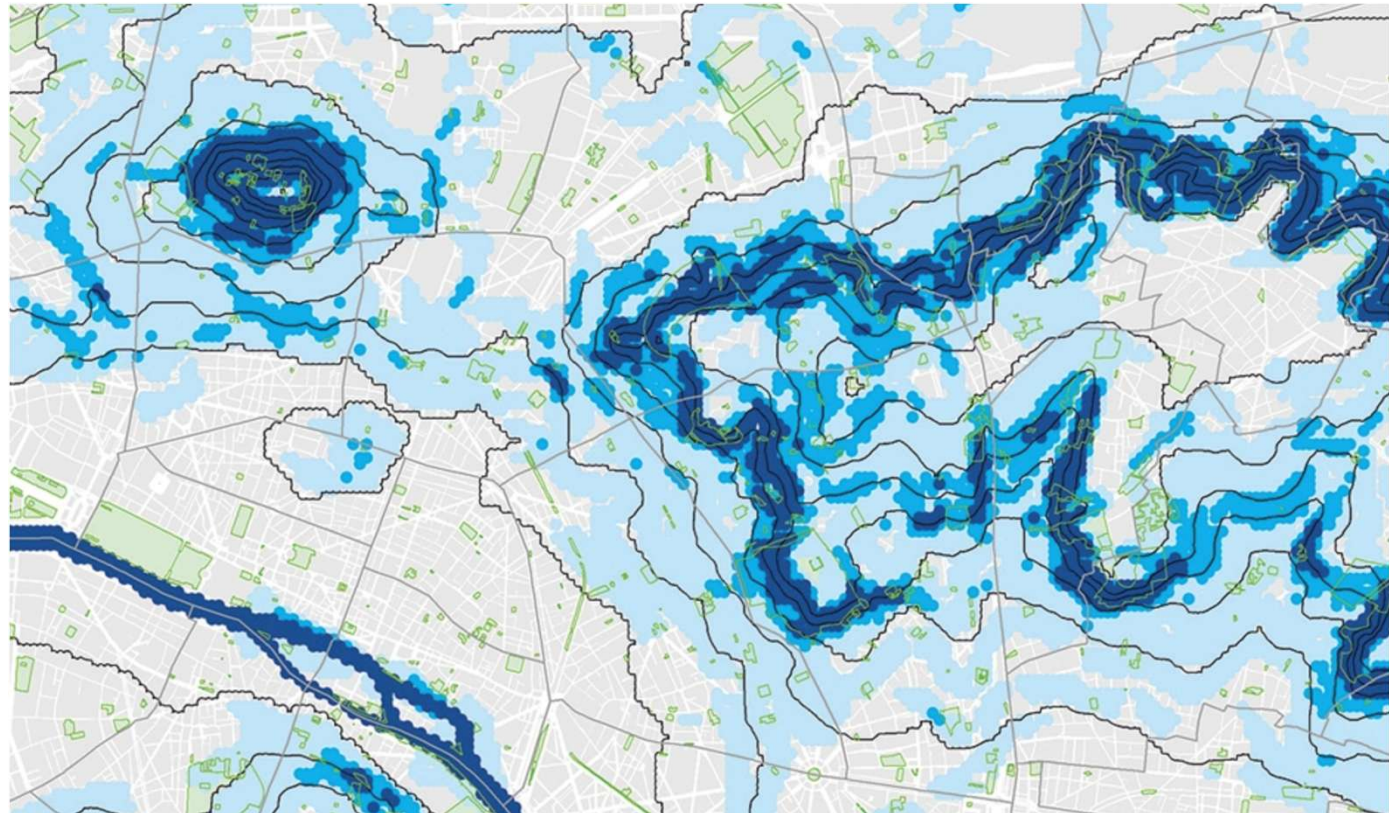
Lien de téléchargement des données : <https://www.data.gouv.fr/fr/> Contact :

[https://cartagene.cerema.fr/portal/apps/das\\_hboards/08066acd23974111be1584a5761fd6b9](https://cartagene.cerema.fr/portal/apps/das_hboards/08066acd23974111be1584a5761fd6b9)

## Faire l'état des lieux

Pour comprendre le fonctionnement de l'ICU et le rôle de la végétation à différentes échelles

**Les brises thermiques nocturnes** provenant de la campagne peuvent rafraîchir la ville. Ces dernières dépendent de la présence de la végétation et de l'eau extérieures à la ville et du relief. La végétation peut freiner la ventilation des villes.



<https://www.apur.org/fr/climat-environnement/air-bruit/ilots-chaueur-urbains-coeur-agglomeration-parisienne-cahier-ndeg3>

# Faire l'état des lieux

Pour comprendre le fonctionnement de l'ICU et le rôle de la végétation à différentes

échelles

32,43 % du territoire métropolitain recouvert par du végétal (arbres, arbustes et herbes) en 2020

6,09 % par des arbres

**Tendance à la baisse**

puisque respectivement

33,91 % en 2005 et 6,54 %

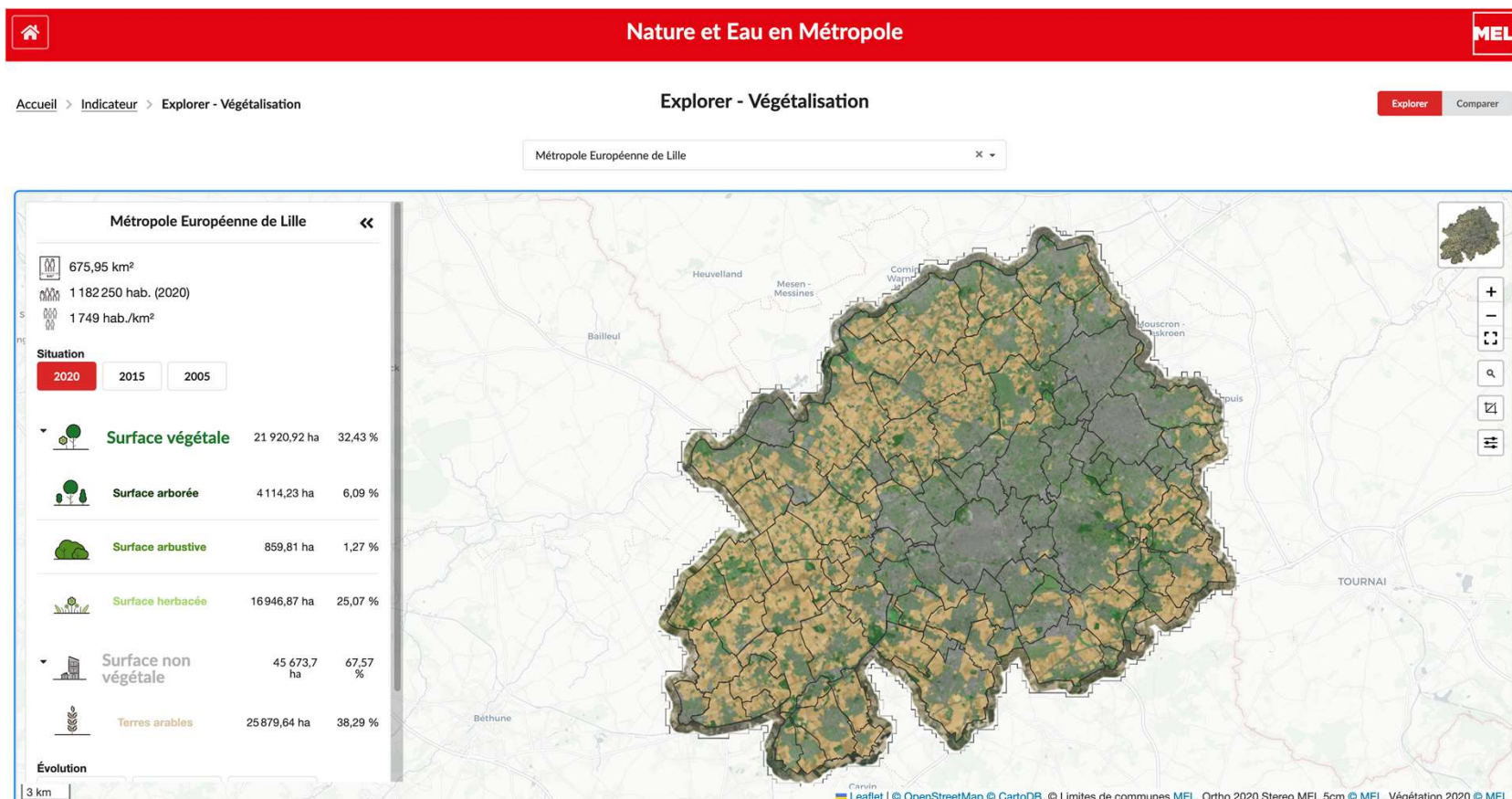
pour les arbres

Exemples urbains :

**Tourcoing** : 29,38 % et 5,28 % en 2020, 31,41 % et 6,44 % en 2005

**Roubaix** : 25,38 % et 5,19 % en 2020, 26,33 % et 6,22 % en 2005

**Lille** : 26,05 % et 8,45 % en 2020, 28,34 % et 9,46 % en 2005



<https://adaptation.lillemetropole.fr/?page=explorer&type=vegetalisation>

## Se doter d'objectifs

Et planifier ses interventions

### Répondre aux objectifs européens :

Article 8 du règlement 2024/1991 sur la restauration de la nature qui impose aux villes zéro perte nette d'espaces verts et de couvert arboré d'ici 2030 et une tendance à la hausse à partir de 2031

### Se fixer des objectifs locaux :

Exemple : - Principe 3-30-300

1. Voir au moins 3 arbres par les fenêtres de son logement
2. Vivre dans un quartier disposant d'au moins 30 % de surface arborée
3. Résider à moins de 300 m d'un parc ou d'un espace vert

- Plan Canopée : Lyon, Strasbourg, Liège,...



# Préserver l'existant

## Constats et solutions

### Pression foncière en zone tendue :

- . Urbanisation de parc de grande demeure bourgeoise
- . Reprise de jardins pour stationnement après division de maisons
- . Bimby (Build In My Backyard)

### Outils à renforcer :

Au niveau du PLUI : IPAP (Inventaire du Patrimoine), SPA (Secteurs paysagers et/ou arborés), CBS (Coefficient de Biotope par surface, % pleine terre), OAP (Opération d'Aménagement et de Programmation) « Climat et énergie » ou « nature en ville »



# Préserver l'existant

## Constats et solutions

Quelques « maltraitements des arbres »

Taille drastique, négligence, dégradations, ...



# Préserver l'existant

## Constats et solutions

Nécessité de protéger les arbres, leurs systèmes aériens et racinaires



# Préserver l'existant

## Solutions

L'aménagement s'adapte à la présence de l'arbre ou l'inverse...



# Préserver l'existant

## Solutions

- . Intérêt de réaliser une charte de l'arbre
- . Intérêt d'estimer les coûts de destruction ou d'atteinte des arbres : barème de l'arbre
- . Intérêt d'estimer les impacts sur les services écosystémiques des projets d'infrastructures vertes, sur les coûts engendrés et ceux économisés : Nature smart

Barèmedel'arbre

Un outil pour connaître la **valeur** des **ARBRES** & évaluer les **dégâts**.

Notre outil | Documentation | Un outil pour qui ? | Qui sommes-nous ?

Accéder à **L'OUTIL**  
Créer mon compte ou m'identifier

Les utilisateurs qui nous font confiance

Voir la présentation **VIDÉO.**

<https://www.baremedelarbre.fr/>



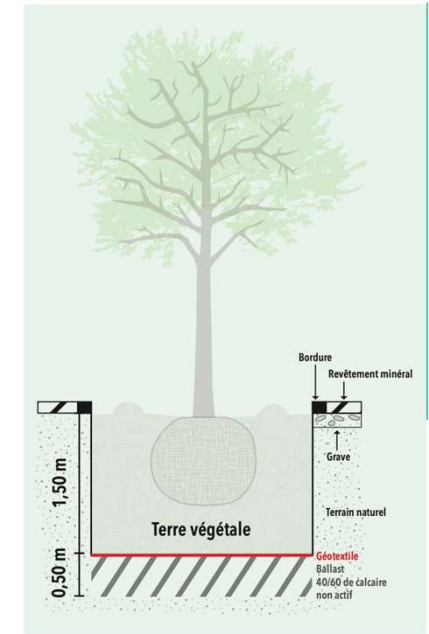
# Multiplier et étendre

## Les besoins vitaux

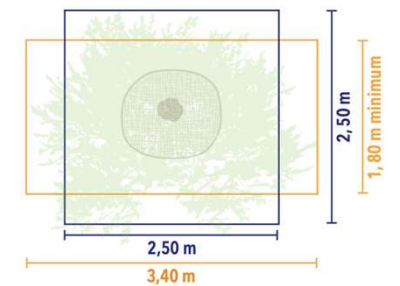
Les arbres sont également victimes du changement climatique qui les fragilise (sécheresse, échaudure, ...) et d'autant plus en ville où les conditions sont déjà difficiles avec :

:

- . Des sols dégradés (carences, pollutions), tassés (oxygène), imperméables (eau), sans renouvellement organique (feuilles, microorganismes) et limités (réseaux)



COUPE D'UNE FOSSE DE PLANTATION INDIVIDUELLE



VUE DU DESSUS DE FOSSES DE PLANTATION CARRÉE ET RECTANGULAIRE OFFRANT LE MÊME VOLUME TOTAL DE TERRE VÉGÉTALE DE 9M<sup>3</sup>

Ville de Montpellier

## Multiplier et étendre

### Les besoins vitaux

. Une canopée urbaine peu favorable et laissant peu de place au développement aérien des arbres (microclimat urbain, dégradations, bâti, réseaux, déplacements routiers)



# Multiplier et étendre

Le bon arbre au bon endroit pour que ça pousse ! Et Diversifier !

. Les essences pour répondre aux incertitudes liées au changement climatique

. Les classes d'âge pour assurer le renouvellement du patrimoine arboré

Outils existants : Sésame,

Services Écosystémiques Rendus par les Arbres, Modulés selon l'Essence V4 Metz - 18/12/2025

### Acer campestre, Érable champêtre

**DESCRIPTIF DE L'ESPÈCE**

Famille : Sapindaceae

Taille : 15.0 m

Description : Érable au port étalé dense et aux rameaux très liégeux. Floraison discrète

Feuillage : Petites feuilles caduques à 5 lobes de couleur jaune profond à l'automne.

Floraison : J F M A M J J A S O N D

**ÉCOLOGIE**

**Résilience**

- Sol pauvre
- Sol calcaire
- Sol
- Inondations de courte durée
- Fortes gelées
- Sol compact
- Vent
- Fortes chaleurs
- Fortes sécheresses

**SITUATION SANITAIRE**

Acer campestre possède un risque sanitaire faible. Les bioagresseurs principaux de cette espèce sont assez généralisés dans le Grand-Est mais n'occasionnent pas de dégâts importants sur le végétal.

**ADAPTATION AU CLIMAT LOCAL ET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE**

L'Érable champêtre est adapté aux sols secs et compacts, résistant à la pollution industrielle et aimant la chaleur même sur sols difficiles, c'est une espèce vedette des plantations urbaines.

**RÉSUMÉ**

**LIMITES & CONTRAINTES**

**Contraintes fortes**

Aucune contrainte connue à ce jour

**Contraintes moyennes**

Risque allergique, Dépôt de mielat

**ÉVALUATION DES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES**

Support de biodiversité	9
Régulation du climat local	6
Stabilisation des pentes	8
Protection contre l'érosion	10
Régulation eau	8
Fourniture de nourriture	3
Régulation des particules	4
Régulation des polluants gazeux	6

L'Érable champêtre mérite bien son succès actuel : espèce locale, très résistante, performante pour tous les services de régulation, aux dimensions adaptées à beaucoup d'espaces urbains.

Victime de son succès, l'Érable champêtre peut être en rupture chez certains producteurs. Attention à un usage immédié de cette espèce performante.

VILLE DE METZ | COMPTON METZ | métropole GrandNancy | GrandEst | Plante & Cité | Végébase

Accueil > Rechercher une plante > Quercus ilex

Chêne vert

Famille : FAGACEAE

Astéur Botanique : L.

Autres dénominations : Chêne vert, Yeuse

ID Taxon : 15642

Ligneux, Soliel et plein soleil, 16.0m, 8.0m, mai, persistant

Plus d'informations →

Ce taxon a été étudié dans le cadre du projet **AVEC 2023-2028** (Adaptation du Végétal au Climat de demain), dans le cadre d'un partenariat entre l'ADEME, le CEREMA et Plante & Cité et avec le soutien de Signature Biodiversité. Retrouvez les informations issues de ce projet dans l'onglet "Changement Climatique" de la description détaillée.

Parcourir la liste des taxons investigués ici.

Usages possibles: climat doux

**Taxonomie**

**Origine**

**Changement climatique**

**Comportement en conditions chaudes et sèches**

Potential de résistance climatique en conditions chaudes et sèches: 4/5  
 Indice de fiabilité: 1/3 (Attention, les données sources sont de faible qualité pour ce taxon.)

Température maximale du mois le plus chaud: 31,2°C (Source : TreeGoer 2024, https://online.library.wiley.com/doi/10.1111/jcb.16914; Donnée calculée à partir de l'observation de 23261 spécimens dans le monde.)

Cumul de précipitations du trimestre le plus sec: 39mm (Source : TreeGoer 2024, https://online.library.wiley.com/doi/10.1111/jcb.16914; Donnée calculée à partir de l'observation de 23261 spécimens dans le monde.)

Point de perte de turgescence: -2,8 MPa (Source : Bartlett et al 2022)

Vulnérabilité à l'embolie (P50): -5,2 MPa (Source : Lens et al. 2016)

Densité du bois: 0,5g/cm³ (Source : Diaz et al. 2022)

**Potential de rafraîchissement**

Potential d'ombage: 3/5

Potential de transpiration estivale: Capacité modérée à maintenir la transpiration en conditions sèches. Effet rafraîchissant potentiel perceptible dans un périmètre modéré.

Surface foliaire spécifique: 61cm²/g (Source : Bartlett et al 2022)

**Carbone**

Potential de séquestration carbone: 6/5

Longévité potentielle: Forte (> 250 ans)



# Multiplier et étendre

## Créer une forêt urbaine

Créer une forêt urbaine :

**Planter, planter, planter** en privilégiant :

. La plantation en îlot plutôt qu'en isolé.

. La plantation de multiples petits boisements et pas seulement un grand parc arboré.

Précision : ce qui ne signifie pas spécialement le développement à tout va des micro-forêts de type miyawaki.



## Multiplier et étendre

### Créer une forêt urbaine

- . L'amélioration de l'indice de canopée plutôt que le nombre d'arbre. Favoriser pour cela les arbres de haut jet à grande longévité lorsque l'espace le permet.
- . Le développement des formes libres plutôt que les arbres « architecturés » (bilan carbone défavorable)
- . L'association arbre et eau à encourager (arbre de pluie)



# Multiplier et étendre

Créer une forêt urbaine

. **Créer la place** pour planter et **laisser le temps** aux arbres pour pousser...

. Investir les cours d'école, les cimetières, les trottoirs inutiles,

...

. Inciter les particuliers à faire de même...malgré certaines difficultés liées à l'urbanisme des villes du nord et leurs parcelles étroites (conflit de voisinage).





## CONCLUSION

**Allez, encore un petit effort !**

Malgré le fait que l'arbre soit reconnu comme étant une des solutions à l'adaptation climatique, il est encore aujourd'hui difficile de maintenir et de développer un patrimoine arboré qui assure pleinement cette fonction. Le temps et les exigences vitales de l'arbre s'accroissent difficilement des contraintes de la ville, à moins que cette dernière engage un véritable renouvellement. Espérons que le changement climatique aura, au moins, le mérite d'une meilleure prise de conscience de l'intérêt de

l'arbre.