

# L'ARBRE EN MILIEU URBAIN, ACTEUR DU CLIMAT EN REGION HAUTS-DE-FRANCE



Région  
Hauts-de-France

ADEME



Agence de l'Environnement  
et de la Maîtrise de l'Énergie

# TABLE DES MATIÈRES

## chapitre 1

<b>L'arbre en ville, au service de la politique climat</b>	5
Le changement climatique, c'est ici et maintenant qu'il faut agir !	6
En quoi l'Arbre peut-il contribuer à une politique climatique ?	8
Plaidoyer pour une politique de plantations urbaines	9

## chapitre 2

<b>Les bénéfices de l'arbre en ville</b>	11
Tout comprendre d'un coup d'œil !	12
L'arbre améliore le climat urbain	14
L'arbre améliore la gestion des eaux pluviales	16
L'arbre piège les émissions de CO <sub>2</sub>	17
L'arbre fournit une énergie à faible impact carbone	18
L'arbre renforce l'économie locale	19
L'arbre crée de la valeur économique et sociale	20
L'arbre améliore la qualité de l'air	21
L'arbre en ville contribue au bien-être	22
L'arbre contribue à la vitalité de la biodiversité urbaine	23

## chapitre 3

<b>L'arbre en ville, exemple de bonnes pratiques</b>	25
L'arbre en ville, c'est l'identité de Grande-Synthe	26
À Lille, l'arbre fait partie du renouvellement urbain	27
L'arbre en ville, les initiatives ailleurs dans le monde	28
Le bon arbre au bon endroit	30
Le bien-être de l'arbre urbain	31
Arboclimat: un outil pour décider des plantations	32
Arboclimatun test grandeur nature	34





# introduction

Agir contre le changement climatique s'est imposé ces dernières années comme le défi planétaire à relever dans les prochaines décennies, en témoigne la COP 21 parvenue à un accord politique sur le climat rassemblant 195 pays pour limiter la hausse des températures moyennes à + 1,5°C maximum.

Pour relever ce défi, il est nécessaire d'engager une stratégie coordonnée s'appuyant à la fois sur des mesures d'atténuation du changement climatique (réduction de la consommation énergétique et des émissions de gaz à effet de serre), mais également des mesures d'adaptation au changement climatique pour anticiper les impacts environnementaux, économiques et sociaux pouvant affecter les territoires et les secteurs d'activités.

Les villes représentent des pôles de vulnérabilité du fait de la forte concentration de population et du regroupement d'infrastructures et de biens matériels sur leur territoire ; elles concentrent de nombreux enjeux.

Avec l'augmentation des températures estivales et de la fréquence de vagues de chaleur, les villes des Hauts- de- France seront à l'avenir davantage concernées par le phénomène d'îlots de chaleur urbains pouvant atteindre plusieurs degrés de différence entre une zone arborée et une zone purement minérale.

Les conséquences sont diverses et multiples: les problèmes de santé, d'organisation et de productivité du travail, d'augmentation de la demande énergétique estivale (climatisation) et de baisse de durée de vie des infrastructures.

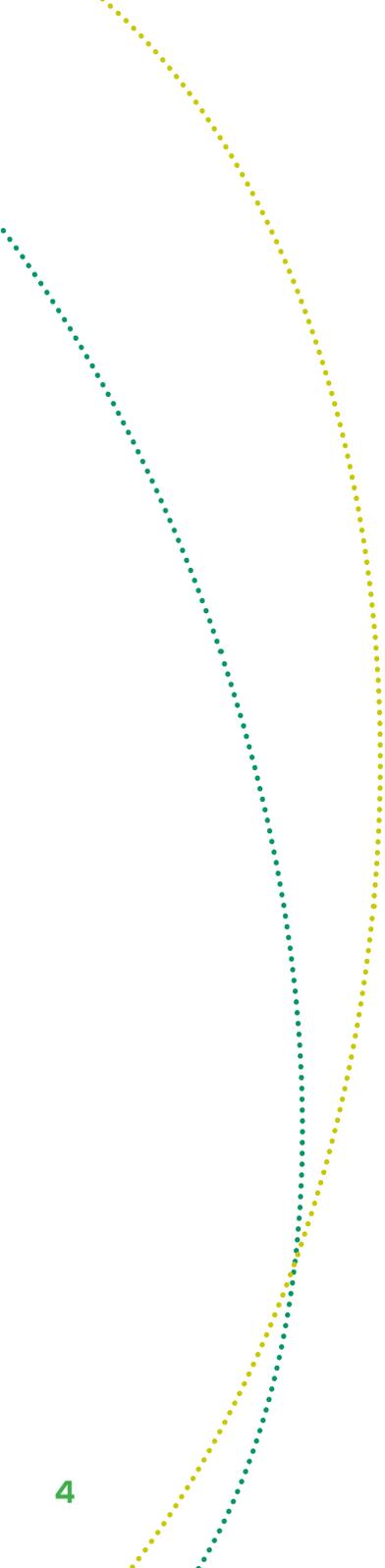
La direction régionale de l'ADEME et le Conseil régional Hauts-de-France, ont souhaité accompagner les collectivités locales en leur proposant, au travers de ce guide et de l'outil « ArboClimat », d'aborder l'arbre en milieu urbain comme un outil privilégié pour une démarche d'atténuation et d'adaptation climatique.

Ces deux outils permettent de mieux évaluer les atouts et possibilités offertes par l'arbre urbain dans ce contexte de changement climatique. En plus de contribuer à la biodiversité, l'arbre possède 2 atouts principaux :

- Il absorbe le dioxyde de carbone de l'atmosphère pour le stocker dans ses branches, son tronc et ses racines,
- Il apporte de l'ombre et fait office de climatiseur naturel en été. Il facilite l'absorption des pluies hivernales ainsi que celles générées lors des épisodes de précipitations intenses.

En envisageant une politique volontariste de plantations à l'échelle d'un quartier ou d'un projet de plus grande ampleur, la collectivité favorisera la fraîcheur estivale en ville et pourra contribuer au développement de la filière bois.

Dans ce contexte, ce guide à l'attention des élus et services techniques des communes de la région Hauts-de-France, complété par l'outil d'évaluation Arboclimat, permettra d'aider les collectivités à s'adapter au climat de demain.



4

## chapitre 1

# L'arbre en ville, au service de la politique climat



# Le changement climatique, c'est ici et maintenant qu'il faut agir!

## Le changement climatique se révèle aussi en région Hauts-de-France

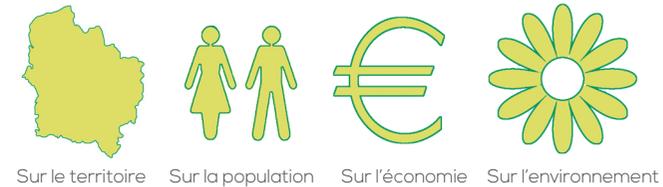
Les températures moyennes ont augmenté, les événements extrêmes (fortes pluies et «jours très chauds») sont plus nombreux. Le niveau de la mer monte régulièrement comme ailleurs sur la planète, avec une érosion marquée sur le littoral.

## Le changement climatique va s'amplifier

A l'échelle de la planète, il est certain qu'il fera plus chaud, les canicules seront plus fréquentes et plus intenses, les épisodes de sécheresse vont s'aggraver, les précipitations vont évoluer et le niveau de la mer va s'élever (entre +26 à +82 cm) (Source GIEC 2013).

## Des conséquences sociales, économiques et environnementales

En l'absence d'actions, ces changements pourront entraîner des risques sanitaires, économiques et environnementaux (recul de cote, diminution des ressources en eau) mais aussi des opportunités économiques (agriculture, tourisme).

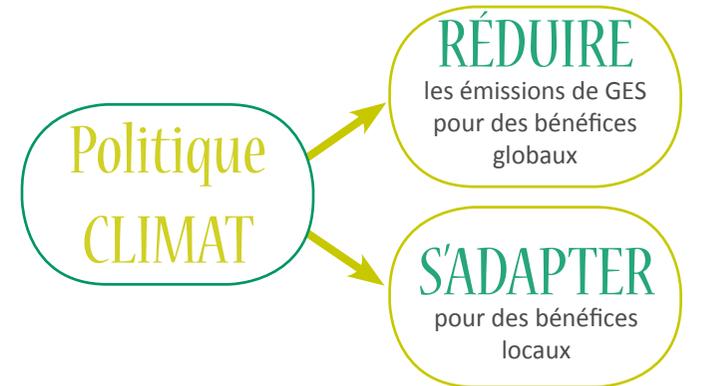


Sur le territoire Sur la population Sur l'économie Sur l'environnement

## Il est possible d'agir dans le cadre de la politique climatique

Pour agir contre le changement climatique, collectivités et acteurs des Hauts de France disposent de deux leviers complémentaires :

- **Atténuer** : c'est réduire dès aujourd'hui les émissions de gaz à effet de serre (GES) pour limiter l'ampleur du changement climatique au niveau global ;
- **Adapter** : c'est préparer dès aujourd'hui le territoire pour limiter ses conséquences sociales, économiques et environnementales.



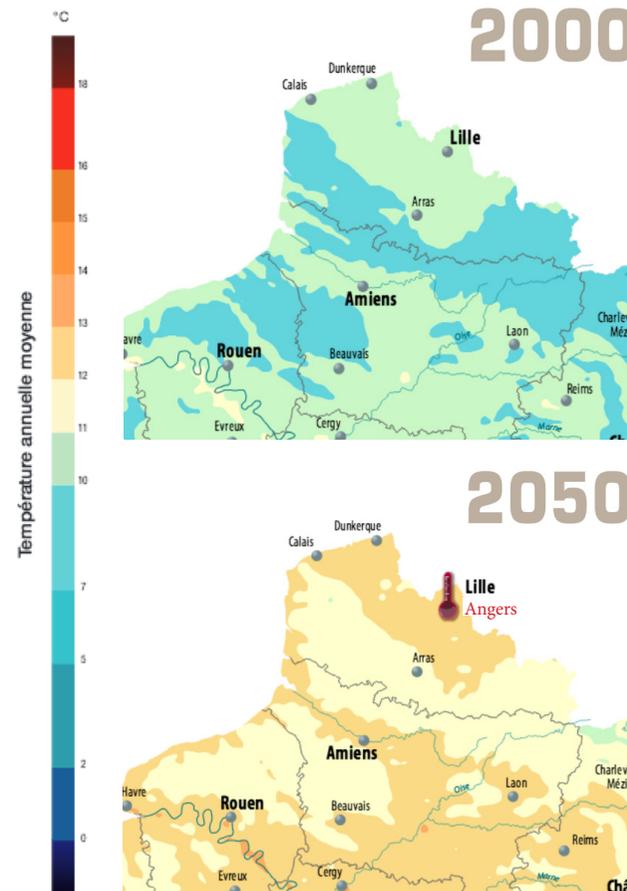
Données clés

**+ 1,37°C**

Augmentation de la température moyenne observée à Lille entre 1955 et 2013 (Source: Météo-France)

A retenir

«En 2050, la canicule de 2003 pourrait devenir la norme»  
Jean Jouzel climatologue et glaciologue, expert français du GIEC



Selon les scénarios, le climat de Lille en 2050, serait proche de l'actuel climat d'Angers ou de Paris, et tendra vers celui de Toulouse pour 2080.

(Source Carte: DATAR et Météo-France)

## Le changement climatique, c'est aussi en ville !

### La ville, une exposition aux risques naturels

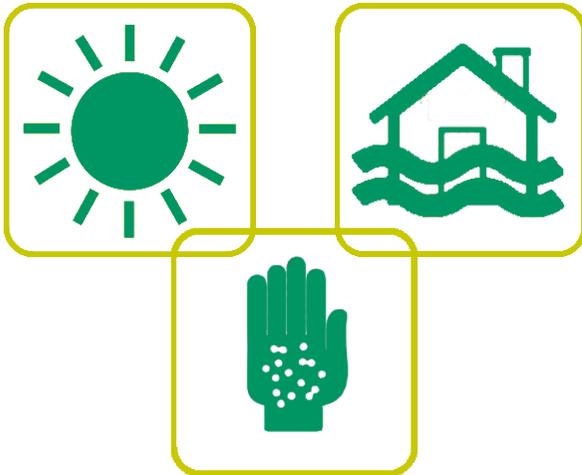
Aujourd'hui, force est de constater que les villes régionales concentrent les risques liés aux événements climatiques, par exemple :

- **Les inondations récurrentes** dans les grandes agglomérations en raison du recul des espaces naturels et de l'imperméabilisation des sols (source: observatoire régional du climat) ;
- **Les récents records de chaleur** dans les villes régionales pendant l'été 2015 (en raison de la minéralisation des espaces urbains) ayant entraîné **des problèmes sanitaires** (Source: la Voix du Nord 2015).

### ... qui seront accrus par le changement climatique

Le changement climatique va exercer **des pressions supplémentaires sur les villes**. Sur la région, il faut en effet s'attendre à l'augmentation:

- De la fréquence et de l'intensité des épisodes de **canicule** ;
- **Des inondations côtières, fluviales et par ruissellement** ;



©ECIC (Grand Place de LILLE sous le soleil en été)



*Le ciel s'est soudainement noirci, vers 17 h 30 à Seclin, ce jeudi. Peu de temps après, alors que l'orage commençait à gronder, des trombes d'eau se sont déversées, surprenant les passants dans la rue, mais aussi les automobilistes. Au moins deux rues de la capitale du Mélantais sont inondées.*

©La Voix du Nord / 14/08/2015

### À savoir

Épisodes de pluies torrentielles le 13 Août 2015 sur les départements Nord et Pas de Calais. Dans l'agglomération lilloise, il est tombé 46mm d'eau en moins d'une heure (alors que le cumul moyen d'un mois d'Août est de 62mm)

### La ville, une trop forte dépendance énergétique

Pour faire face à ses besoins nourriciers, de mobilité et d'évacuation des eaux, la ville a développé de nombreux **réseaux tous fortement dépendants des énergies fossiles**. Dans un contexte d'épuisement de ce type de ressources, cette dépendance représente aussi **un véritable risque pour les villes et leurs habitants**.

### L'enjeu: préparer la ville résiliente de demain

La politique climatique portée par les territoires au travers de leur Plan Climat vise donc à trouver des solutions face aux effets combinés des pressions climatiques et de l'épuisement des énergies fossiles. En zone urbaine, **l'enjeu est de transformer «la ville à risques» en «ville résiliente»** en intégrant dans les opérations d'aménagements et de renouvellement urbains :

- **La contribution globale de la ville à l'atténuation du changement climatique** via la réduction de sa dépendance aux énergies fossiles.
- **L'adaptation de la ville** via la réduction des risques sanitaires, économiques et environnementaux consécutifs aux inondations

## En quoi l'Arbre peut-il contribuer à une politique climatique ?

### L'arbre en ville : d'un rôle esthétique...

Historiquement, le rôle principal de l'arbre en ville est **ornemental et paysager**. Il embellit et structure la ville (rôle d'écran, unificateur ou séparateur de l'espace, agrément, facteur de mise en valeur d'un panorama ou d'un monument, parc paysager ou botanique).

Même s'il existe une demande sociale de l'arbre (pour ses vertus pédagogiques et l'amélioration du cadre de vie), sa représentation auprès des citoyens n'est pas toujours positive : **l'arbre est parfois perçu comme source de désagréments** (en raison de la chute des feuilles à l'automne, des risques d'allergies ou de potentiels accidents toxiques pour les animaux ou les enfants).

### Arbre acteur du climat

Arbre en port libre et planté en pleine terre.



### Arbre ornemental

Arbre taillé en rideau et planté en fosse.



©ECIC / Rue du Lac de Grande - Synthe  
Deux visions de la gestion de l'arbre

### ...A un rôle d'acteur des politiques climatiques

Aujourd'hui, si l'on se place dans la perspective d'une politique climatique, les atouts de l'arbre en ville vont largement au-delà d'une démarche esthétique.

En effet, **planter un arbre, c'est agir sur les deux leviers à la fois :**

**L'ATTÉNUATION**  
au changement climatique

**L'ADAPTATION**  
au changement climatique

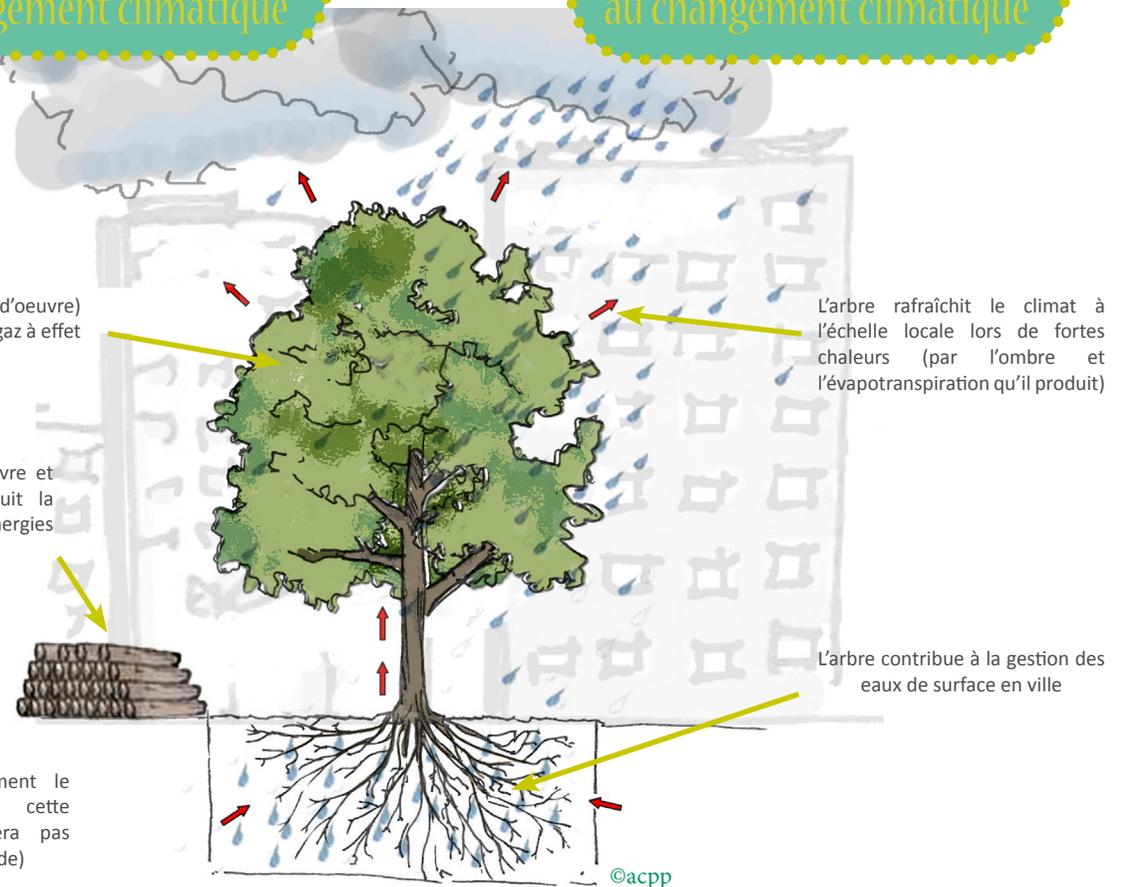
L'arbre (vivant ou bois d'oeuvre) réduit les émissions de gaz à effet de serre

L'arbre (bois d'oeuvre et bois énergie) réduit la dépendance aux énergies fossiles

Le sol stocke également le carbone (cependant cette caractéristique ne sera pas traitée dans ce guide)

L'arbre rafraîchit le climat à l'échelle locale lors de fortes chaleurs (par l'ombre et l'évapotranspiration qu'il produit)

L'arbre contribue à la gestion des eaux de surface en ville



## Plaidoyer pour une politique de plantations urbaines

### Vers une sylviculture urbaine au service de l'économie locale et de la lutte contre le changement climatique

L'arbre peut donc être considéré comme un **outil au service de la politique climatique**. Ce constat permet d'envisager une place plus ambitieuse de l'arbre en ville. C'est pourquoi la **direction régionale de l'ADEME et la Région Hauts-de-France** souhaitent encourager la sylviculture urbaine au bénéfice **de la collectivité et du climat**.

En effet, des scénarios de plantations plus denses, à haut rendement de production, pourraient s'insérer en ville avec deux objectifs majeurs au niveau local :

**VALORISER**  
le bois urbain

en alimentant localement des filières bois d'œuvre et bois énergie

**RÉDUIRE**

les Îlots de Chaleur Urbain et les Inondations

C'est cette approche nouvelle et innovante de l'arbre en ville que nous souhaitons valoriser au travers de ce guide: une politique ambitieuse de sylviculture urbaine, au service du développement local et de la lutte contre le changement climatique.

### ... s'inscrivant dans les aménagements urbains

**Sylviculture et aménagements urbains** s'inscrivent dans la même temporalité (**50 à 100 ans**) : plantations et infrastructures bâties doivent être pensées conjointement pour accompagner la **transition vers la ville résiliente de demain** (mobilités douces, plantations d'espaces rendus et délaissés, ...).



L'éco-quartier du Basroch dans la ville de Grande-Synthe est un exemple de politique de plantation forte. La commune profitant d'une parcelle de 21 hectares en partie pré-plantée début 2000 par une pépinière. La mairie a décidé de laisser pousser les arbres une quinzaine d'années avant d'engager les travaux pour l'aménagement en ne supprimant que 6 hectares sur les 21 hectares pré-boisés. Les futurs habitants du Basroch bénéficieront donc d'une forêt urbaine déjà efficace d'un point de vue climatique.

### Données clés



**15%**

C'est le pourcentage de la superficie régionale couvert actuellement par la forêt alors que la moyenne nationale est de **27%**

### À retenir

Une politique de plantations urbaines



**260**  
hectares

Le passé industriel et la qualité des sols de la région Hauts-de-France ont favorisé l'urbanisation et l'agriculture au détriment des forêts : notre région est la moins boisée de France avec des services rendus par la forêt et les boisements en zone urbaine insuffisants. Le reboisement de 260 hectares en zone urbaine a été réalisé depuis 2009 sur le périmètre de la Métropole de Lille et les 2 communautés urbaines de Dunkerque et d'Arras.



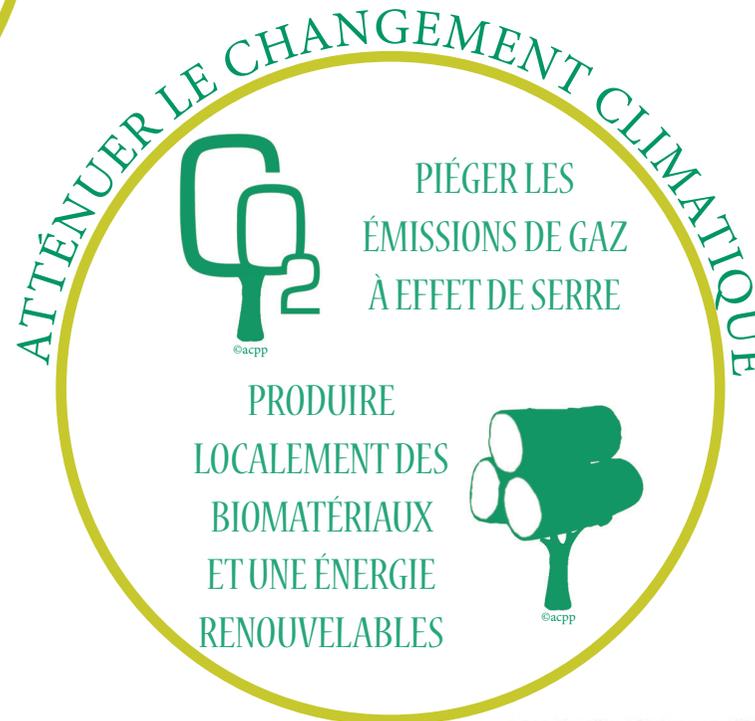
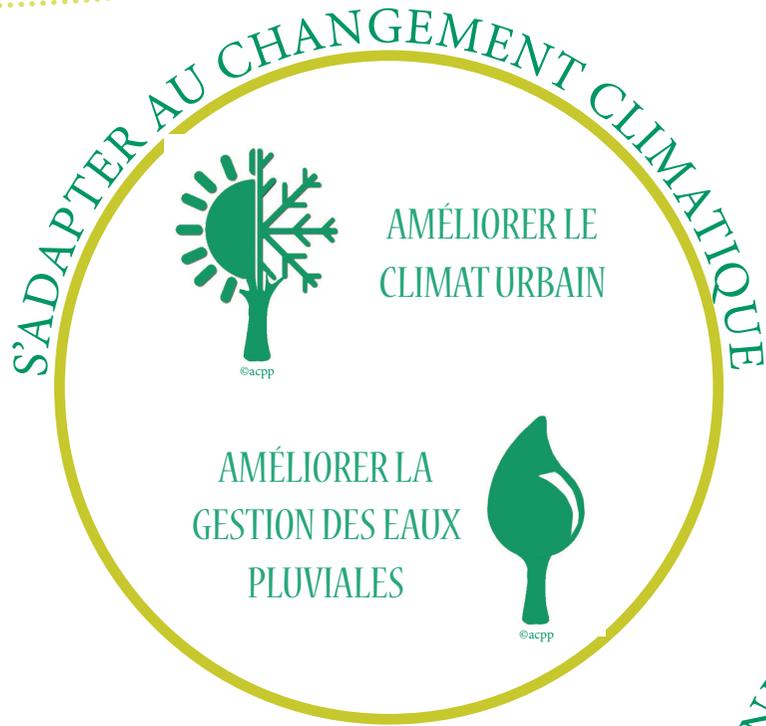
10

## chapitre 2

# Les bénéfices de l'arbre en ville

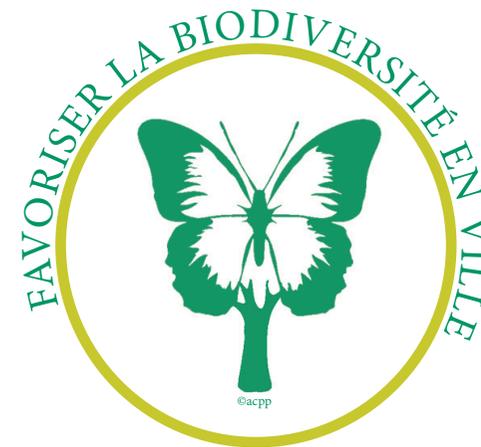


Tout comprendre d'un coup d'oeil !



BÉNÉFICES pour une politique climatique





Autres  
**BÉNÉFICES**

## L'arbre améliore le climat urbain



### L'arbre comme outil de rafraîchissement de la ville

La présence d'**arbres matures** est un des moyens les plus **efficaces pour réduire le phénomène d'îlots de chaleur urbains** :

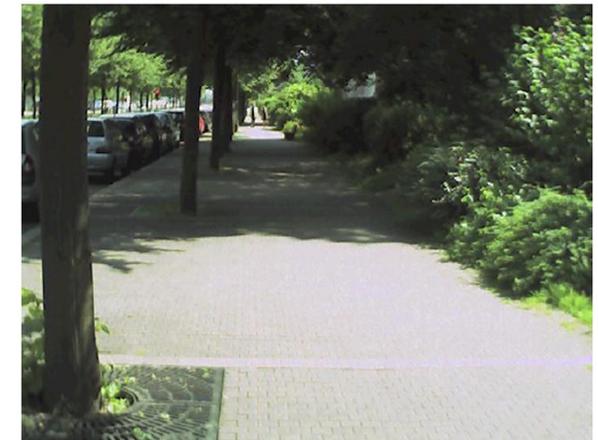
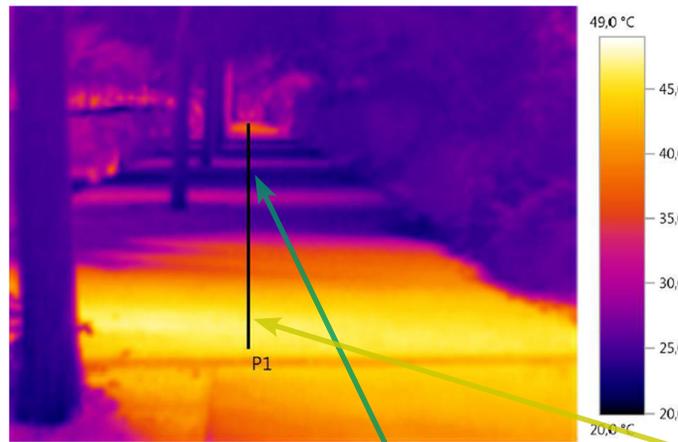
• Le projet de recherche Épicéa ([www.cnrm.meteo.fr/IMG/pdf/epicea-synthese.pdf](http://www.cnrm.meteo.fr/IMG/pdf/epicea-synthese.pdf)) a démontré **que la végétation influe sur le rafraîchissement en journée**: une température inférieure de 1 à 3°C sur toute la durée de l'épisode et de 3 à 5 °C à un instant donné en fonction du taux de végétation.

• La publication Impacts du végétal en ville de Plante et cité présente les résultats du programme de recherche VEGDUD sous forme de fiches, la fiche 3 aborde le sujet de l'arbre en ville avec notamment son impact sur le confort thermique : [www.plante-et-cite.fr](http://www.plante-et-cite.fr)

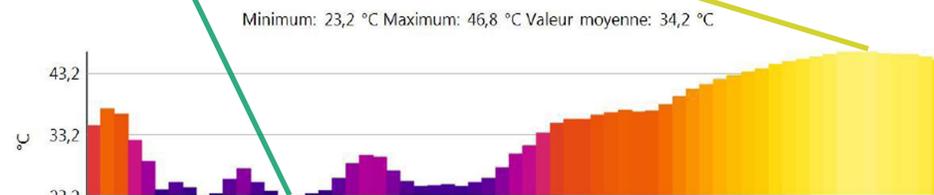
• Une étude américaine (*Huang et al. 1990*) a montré que chaque degré Celsius supplémentaire nécessite 9 % à 12,6 % d'énergie supplémentaire pour la climatisation. Ainsi, une réduction de 5 à 6°C par l'emploi judicieux de la végétation (arbres d'ombrage, murs végétalisés et toits verts) permettrait de **réduire la consommation énergétique pour l'air climatisé de 50 % à 70 %**.

### Vers une dégradation du confort thermique estival et une recrudescence des risques pour la santé

Les experts de Météo-France sont formels : le changement climatique en cours **augmente la fréquence et l'intensité des vagues de chaleur** (avec une probabilité supérieure à 90% de chances (source GIEC 2013). Pour rappel, la canicule de 2003 avait provoqué un excès de mortalité de 25% par rapport à une année normale dans notre région. Concrètement, « **en 2050, la canicule de 2003 pourrait devenir la norme** » (d'après Jean Jouzel, expert français en climatologie). En l'absence d'actions préventives, les **risques sanitaires** pourraient donc augmenter pour les personnes âgées (plus nombreuses), sensibles (malades, jeunes enfants) et les plus exposées (travailleurs en extérieur, populations les plus démunies). Au delà des risques pour la santé, **le confort thermique estival pourrait se dégrader pour tous**, particulièrement dans **les espaces urbains sujets aux îlots de chaleur urbains** (voir encadré).



### Ligne de profil :



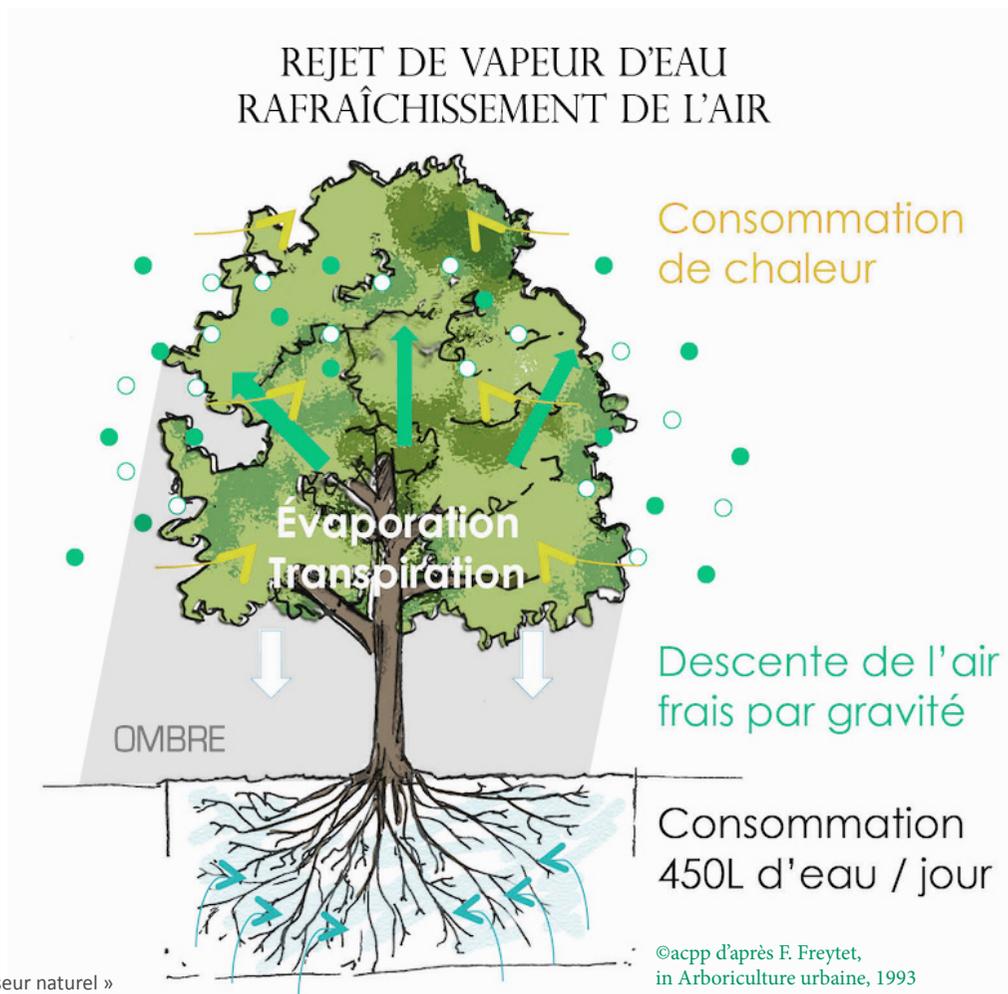
Impact de l'ombre au sol: 20°C de différence au sol entre l'exposition au soleil ou à l'ombre  
©ECIC / Photo thermique infrarouge, Avenue du président Hoover à Lille (t°C extérieure 28°C)

### Comment ça marche?

• **Par ombrage direct au sol ou sur les bâtiments** : les feuilles des arbres empêchent les rayons du soleil de passer et projettent de l'ombre sur le sol et les surfaces environnantes. Par exemple, une différence de plus de 10°C peut exister entre une façade ensoleillée et la même façade ombragée.

• **Par évapotranspiration** :

L'arbre rafraîchit l'air ambiant par évapotranspiration : en pratique, l'arbre prélève de l'eau dans le sol (jusqu'à 450 litres par jour pour un arbre mature) et la rejette dans l'air sous forme de vapeur d'eau. (Fondation Canadienne de l'Arbre)



L'arbre « climatiseur naturel »

### Qu'est-ce qu'une canicule?

Une canicule est un épisode prolongé (supérieur à 3 jours) de température élevée (supérieure à 33°C pour les Hauts-de-France) caractérisée par une relative absence de refroidissement la nuit.

Lors d'une canicule, le phénomène d'« îlot de chaleur urbain » (ICU), existant toute l'année, est renforcé : la différence de températures entre la ville dense et les zones rurales peut atteindre 10 °C.

### Pourquoi les ICU se forment-ils en ville?

La formation et l'intensité de l'ICU sont liées aux caractéristiques même de la ville : densité urbaine, matériaux de construction pour les bâtiments et les infrastructures, moindre présence de la nature en ville, déficience de ventilation naturelle...

### Conséquences ?

Une canicule pendant trois jours consécutifs est dangereuse pour la santé car l'absence de refroidissement nocturne ne permet pas aux organismes de récupérer : déshydratation, coup de chaleur, problèmes respiratoires voire mortalité peuvent survenir chez les individus les plus fragiles (personnes âgées, personnes atteintes d'une maladie chronique, nourrissons, travailleurs en extérieur...). Le phénomène d'îlot de chaleur renforce encore plus l'impact des canicules.

## L'arbre améliore la gestion des eaux pluviales



### Comment ça marche ?

#### Par l'augmentation du degré d'infiltration :

La combinaison de la dés-imperméabilisation des sols et du développement du système racinaire des arbres permet la rétention dans le sol de 25% des eaux pluviales. (source: Day, S.D, and S.B. Dickinson (Eds.) 2008. *Managing Stormwater for Urban Sustainability using Trees and Structural Soils*. Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, VA).

#### Par l'interception de l'eau de pluie :

Selon leurs caractéristiques, le feuillage et la tige des arbres interceptent jusqu'à 25% des précipitations (même source) et permettent ainsi de diminuer l'eau qui arrive au sol.

Données clés



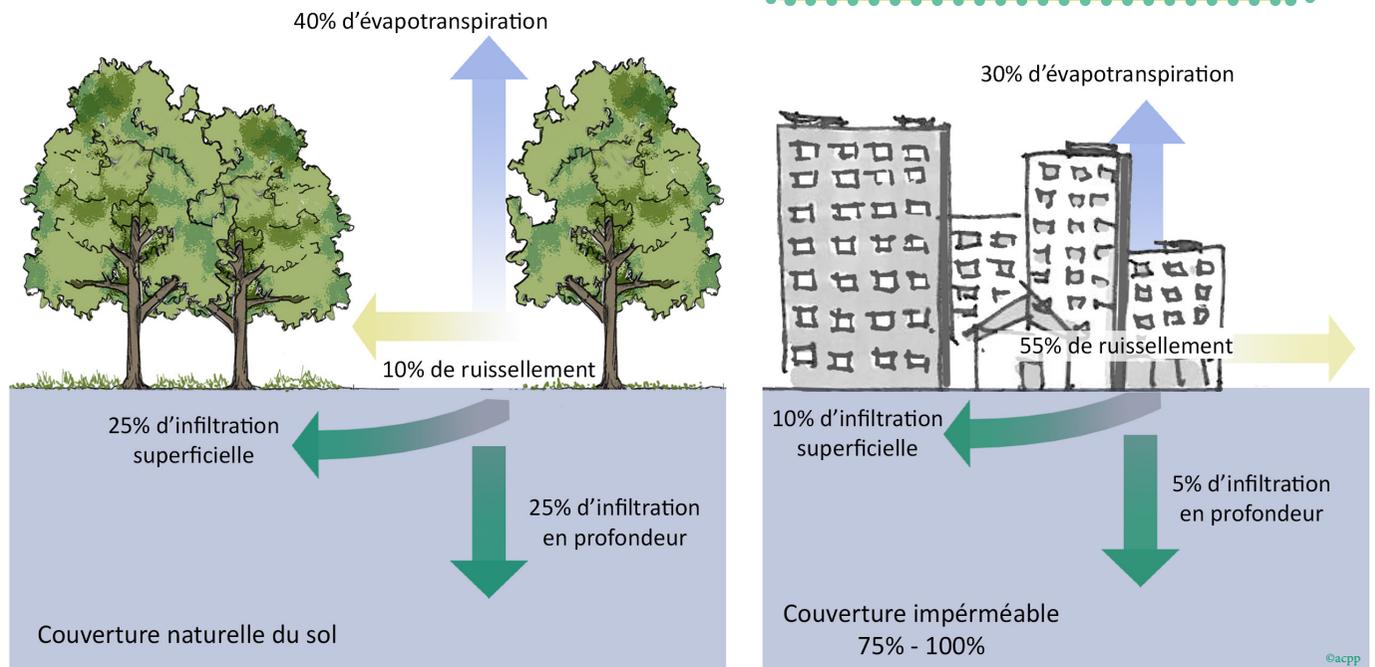
**45%**

C'est la différence de pourcentage de ruissellement des eaux pluviales entre une couverture naturelle et une surface urbanisée imperméable (Federal Interagency Stream Restoration Working Group, 1998)

Les grandes agglomérations de la région sont d'ores et déjà particulièrement **sujettes aux inondations** en raison de l'imperméabilisation des sols qui empêche l'infiltration de l'eau. Lors d'épisodes de pluies intenses, l'eau ruisselle et engorge égouts et stations d'épuration sans pour autant recharger la nappe phréatique. Cette **situation pourrait s'aggraver** avec la modification attendue des régimes de précipitations en relation avec le **changement climatique**.

### L'arbre, acteur de la gestion intégrée des eaux pluviales

Un des moyens efficaces pour réduire le ruissellement en surface est de **planter des arbres et de créer des surfaces végétales perméables**: arbres, noues, espaces verts inondables augmentent l'infiltration en zone urbaine.



Les atouts de l'arbre pour la gestion des eaux de surface (D'après : Federal Interagency Stream Restoration Working Group, 1998)

# L'arbre piège les émissions de CO<sub>2</sub>



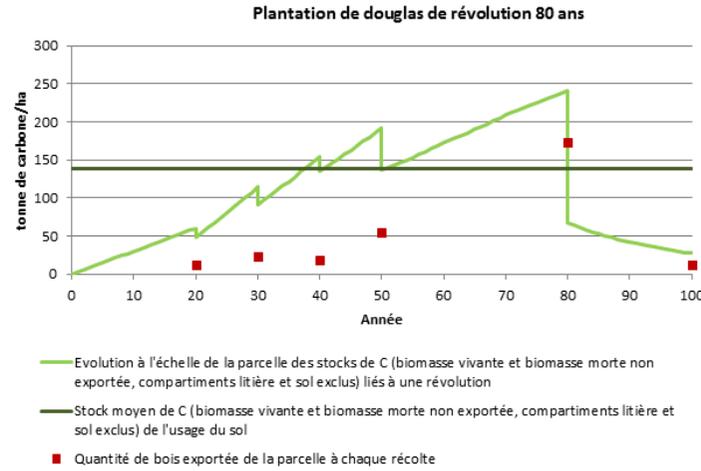
De nombreux territoires, notamment urbains des Hauts-de-France, se sont engagés dans un plan de réduction de leurs émissions de GES et d'adaptation au climat de demain. Ces plans climat prévoient des actions liées à l'efficacité énergétique des bâtiments, à l'économie circulaire ou à la mobilité durable.

## L'arbre comme outil de stockage du carbone

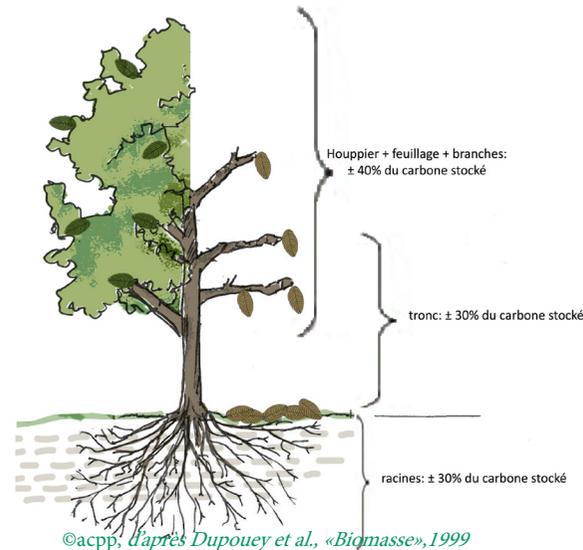
Planter des arbres permet de **capter du carbone atmosphérique**, carbone ensuite **stocké dans la biomasse et dans le sol**.

### En savoir plus

L'avis de l'ADEME  
«Forêts et atténuation climatique», juin 2015  
à télécharger sur le site [www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)



L'exemple du Douglas à 80 ans (stock maximale à maturité 240 tonne de C/ha; stock moyen 144 tonne de C/ha), montre le stockage du Carbone au cours de sa vie, avec l'influence des différents tailles. (source: ADEME)



Le stockage de l'arbre vivant: répartition des stocks de carbone dans les différentes parties de l'arbre.

## Comment ça marche ?

### Le stockage de carbone par l'arbre

Pendant toute sa croissance, l'arbre absorbe le dioxyde de carbone de l'atmosphère (CO<sub>2</sub>), le stocke sous la forme de chaînes carbonées (constitutives de la lignine et la cellulose) et libère du dioxygène (O<sub>2</sub>). Ce mécanisme, appelé **photosynthèse**, **stocke le carbone dans les branches, le tronc et les racines**. Le devenir de ce carbone stocké varie selon le choix de la fin de vie de l'arbre. Il est **possible de calculer la capacité de stockage de chaque essence d'arbre** en fonction du diamètre de son tronc à hauteur d'homme et de son âge d'exploitation.

### Le stockage sous la forme de bois d'œuvre

Valorisé sous forme de bois d'œuvre, l'arbre utilisé pour l'ossature d'un bâtiment ou pour ses propriétés thermiques, est extrêmement efficace en termes d'atténuation du changement climatique: en effet, **il continue de stocker le CO2 atmosphérique absorbé** pendant sa croissance **pendant toute la durée de vie du bâtiment**. De plus, si ce bois provient d'une forêt gérée durablement, alors d'autres arbres vont remplacer l'arbre coupé. Il en résulte un stockage net de carbone que l'on assimile à un « **puits de carbone** ».

### Données clés



**10**  
**t CO<sub>2</sub>e**

C'est le stockage Carbone (en équivalent CO<sub>2</sub>) d'un Quercus Robur (Chêne pédonculé) à maturité  
(source: Outil ArboClimat)

# L'arbre fournit des biomatériaux et une énergie à faible impact carbone

## L'arbre comme source locale d'énergie renouvelable

Dans une logique proche de celle de la sylviculture, **l'arbre au cœur des villes peut devenir une source locale d'énergie renouvelable** de premier choix car à faible impact carbone.

## Comment ça marche ?

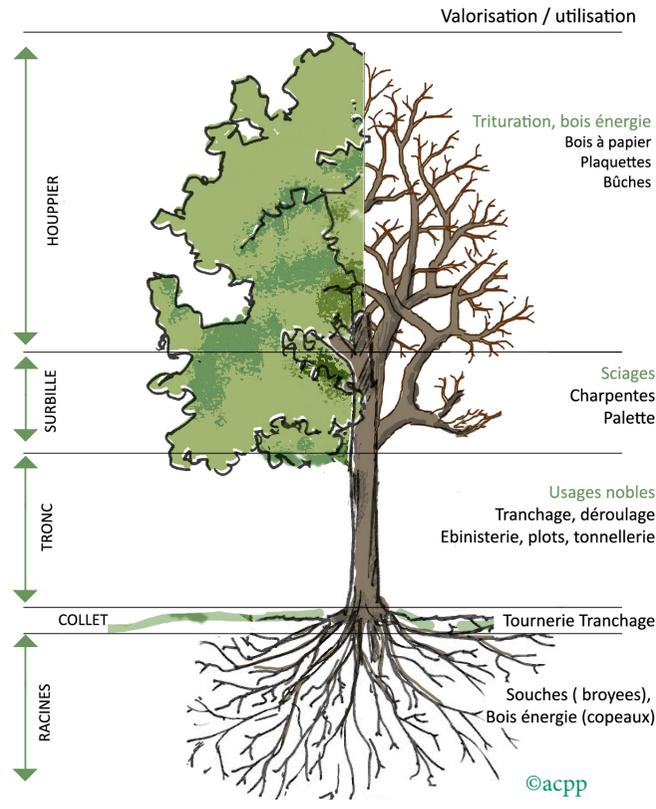
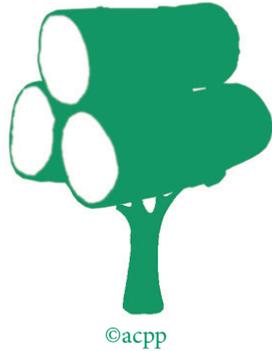
### Une énergie 10 fois moins émettrice de CO2

Valorisées sous forme de **bois énergie**, les **résultantes du bois d'œuvre ou l'arbre mort** se substituent avantageusement aux énergies fossiles puisqu'il **émet près de 10 fois moins de gaz à effet de serre que le fioul, le gaz ou le charbon.**

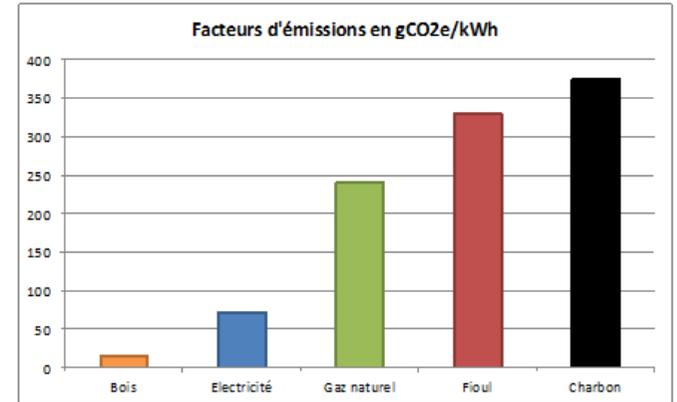
(source: base Carbone ADEME)

### La forêt urbaine bien gérée contribue aux objectifs de développement des énergies renouvelables

De plus, si ce bois provient d'une forêt gérée durablement, alors d'autres arbres vont remplacer l'arbre coupé... On peut alors imaginer des futaies d'arbres d'essences à courte rotation permettant ainsi de produire efficacement et rapidement du bois énergie.



Les utilisations du bois, d'après le CRPF



La substitution aux énergies fossiles en devient encore plus intéressante, comme le montre le graphe ci-dessus, présentant les émissions en CO<sub>2</sub> équivalent par type d'énergie. (source: base Carbone ADEME)

La région s'est engagée à développer les énergies renouvelables, le bois énergie en est une des composantes. Pour parvenir à leurs objectifs, les territoires urbains développent les projets intégrant des ENR dont notamment la biomasse. Une politique de plantation à l'échelle urbaine peut contribuer à ces objectifs.

### A savoir

Chaque kilowattheure de bois utilisé permet d'économiser de l'énergie fossile et des émissions de gaz à effet de serre.

## L'arbre renforce l'économie locale



©acpp

### Une énergie produite localement à moindre coût

Dans un contexte d'instabilité du prix de l'énergie, le **bois énergie** peut présenter l'avantage d'être moins cher que les énergies fossiles et de ne pas être lié directement au prix du pétrole. **L'exploitation du bois énergie en ville, c'est à la fois une plus grande autonomie énergétique de la collectivité** et la production de chaleur à moindre coût.

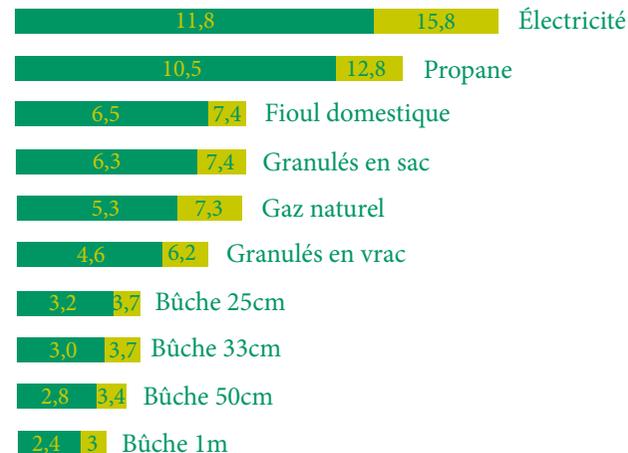
#### INTERVIEW

François FREYTET, mairie de Lille:

« La gestion des arbres d'une ville, c'est toute une chaîne de compétences, des entreprises et des emplois locaux: pépiniéristes, fabricants de sol, planteurs, équipes de surveillance et d'entretien des arbres, élagueurs, ... »

### COMPARATIF DES ENERGIES DE CHAUFFAGE

Tarif en centime d'euro TTC/kWh livré, évolution entre 2006 et 2015



2006 2015

Données tarifaires des différentes énergies de chauffage.

(Source: ADEME 2015)

### Une filière bois en ville créatrice d'emplois

Une **filière bois locale** (production de bois d'œuvre et d'énergie et de bois en ville et exploitation via les réseaux de chaleur urbains) permet de **créer 4 fois plus d'emplois, non délocalisables, que l'utilisation d'énergies fossiles** (source ADEME).

### Filière bois et création d'emplois

Comparaison de création d'emplois entre les filières forestières, bois de rebut, pétrole et gaz. (source: ADEME)

\* TEP = Tonnes Équivalent Pétrole



4,2 à 6,3 emplois locaux créés pour 1000 TEP\*



2,3 à 3,7 emplois locaux créés pour 1000 TEP\*



1,4 emplois non locaux



1,2 emplois

### Données clés



2000 m<sup>3</sup>

2000m<sup>3</sup> de plaquettes produites et vendues/an génèrent 1 emploi ETP (Equivalent Temps Plein)

1 / L'arbre en ville au service de la politique climat

2 / Les bénéfices de l'arbre en ville

3 / L'arbre en ville c'est possible



©acpp

Les services rendus par l'arbre et les espaces boisés en ville représentent une véritable valeur économique et sociale: Les bénéfices économiques sont multiples. Au Canada, il a été estimé qu'ils **diminuent les coûts de climatisation** en été (jusqu'à 50%) et de chauffage (jusqu'à 15%), augmentent la valeur foncière des propriétés (jusqu'à 15%), **diminuent les besoins en infrastructures de drainage, augmentent la durée de vie des chaussées, génèrent des emplois liés à la filière.** (Héloïse Belanger-Michaud. [https://www.usherbrooke.ca/environnement/fileadmin/sites/environnement/documents/Essais\\_2013/Belanger-Michaud\\_H\\_2013-02-20\\_.pdf](https://www.usherbrooke.ca/environnement/fileadmin/sites/environnement/documents/Essais_2013/Belanger-Michaud_H_2013-02-20_.pdf)) Les bénéfices sociaux concernent **l'attractivité des lieux et l'amélioration du cadre, et de la qualité de vie des habitants.**

### INTERVIEW

Damien CARÈME, Maire de Grande-Synthe:

« Les aménagements valorisant la nature (plantation d'arbres, création de noues, désimperméabilisation des sols) permettent de réduire les coûts pour la collectivité »

### Données clés



5,6 \$

Quel retour sur investissement?

« À New-York (PlanNYC), chaque dollar investi dans un arbre génère 5,6 dollars de services éco-systémiques »



L'agriculture urbaine (ici des pommiers), une façon de créer de la valeur économique et sociale en ville (Grande-Synthe)

### La valeur patrimoniale de l'arbre

Au delà des services qu'il rend, **l'arbre possède une valeur propre (valeur d'aménité)** relative au plaisir gratuit qu'offrent la vision et la contemplation de la nature. Cette valeur peut être calculée à partir d'indices relatifs à l'espèce, l'état sanitaire, la valeur esthétique, la localisation et la dimension d'un arbre. Il est donc **possible d'évaluer la valeur patrimoniale des arbres d'une collectivité** ainsi que le coût des dommages qui leur sont occasionnés accidentellement.

## L'arbre créé de la valeur économique et sociale



La valeur patrimoniale des arbres du Boulevard de la Liberté à Lille est estimée entre 30 000 et 50 000 euros (Mairie de Lille)

### INTERVIEW

Damien CARÈME, Maire de Grande-Synthe:

« À Grande-Synthe, nous n'avons pas de patrimoine architectural. Notre seul patrimoine, celui que nous avons créé de toute pièce au fil des ans, c'est le patrimoine environnemental: la nature structure et embellit la ville, avec de nombreux autres bénéfices pour les habitants. Aujourd'hui 95% de nos 22 000 habitants vivent à moins de 300 m d'un espace naturel. »

## L'arbre améliore la qualité de l'air



La **qualité de l'air en ville** est une préoccupation majeure car les polluants atmosphériques (SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, particules fines) nuisent à la bonne santé des habitants. Certains effets du changement climatique (pics de chaleur, modification des régimes de pluie) contribueront à dégrader encore cette qualité.

### L'arbre comme purificateur de l'air

Les arbres urbains purifient l'air : en effet, des études scientifiques montrent l'**efficacité du couvert végétal pour réduire la pollution atmosphérique**. Par exemple, une étude de l'université de Lancaster (Royaume-Uni) a démontré que la présence d'un alignement d'arbres réduit de 50% la concentration des particules fines dans les logements.



Un arbre peut intercepter 20kg de particules fines  
(*crédit photo: F.Caquineau-Amiens Métropole*)  
Dwyer, J.F., McPherson, E.G., Schroeder, H.W., et Rowntree, R.A.,  
*Assessing the benefits and costs of the urban forest.*  
*Journal of Arboriculture*, 1992, 18(5): p. 227-234.

### Comment ça marche?

- **Par absorption des polluants:**

Le feuillage absorbe par exemple de nombreux polluants gazeux, en particulier l'ozone et le dioxyde de soufre.

- **Par piégeage des particules fines**

Les particules fines sont lessivées par la pluie (elles tombent au sol) ou interceptées par la végétation. Dans ce cas, elles sont retenues en surface puis peuvent être lessivées par la pluie ou encore tomber au sol avec la chute des feuilles.

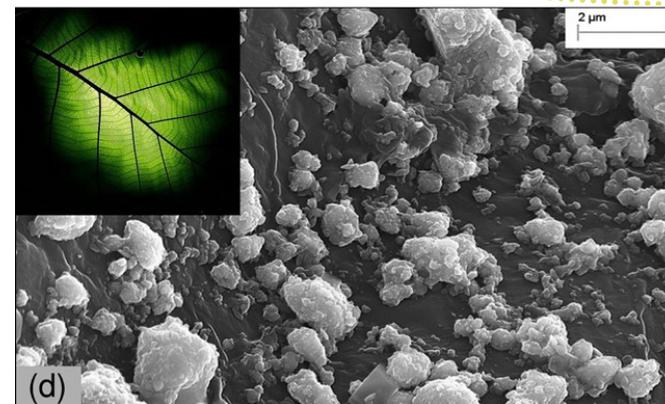


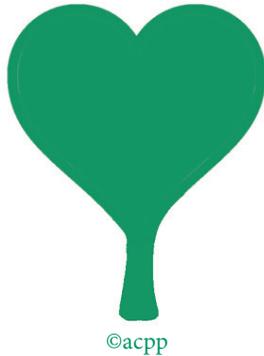
Photo en microscopie électronique montrant des particules fines fixées à la surface de la feuille  
(<http://www.gurumed.org/2013/12/08/quelle-est-la-capacite-des-arbres-assainir-lair/>)

### À savoir: Le cas des «rues canyons»



Dans le cas de rues très étroites bordées de bâtiments, les arbres peuvent retenir les polluants atmosphériques émis sous leur couvert et freiner leur dispersion.

Il s'agit donc de trouver le plan de végétalisation optimal pour exploiter leur capacité de piégeage des polluants atmosphériques sans réduire la ventilation urbaine.



©acpp

## Une bonne perception de l'arbre en ville

Malgré quelques réticences autour de la présence d'arbres en milieu urbain, notamment vis à vis des feuilles ou des coulées de résine, la plupart des habitants ont plutôt un regard positif sur l'arbre.



Platanes taillés en tonnelle, gingko biloba et féviers dorés apaisent la place centrale de la ville.

## L'arbre améliore la qualité de vie

Au delà de cette perception, de nombreuses études montrent que la présence de végétation en milieu urbain a **un effet positif sur les émotions individuelles et collectives** : en effet, les arbres reposent la vue et l'esprit, apaisent les tensions, stimulent les interactions sociales et améliorent la santé mentale.

### INTERVIEW

Damien CARÈME, Maire de Grande-Synthe:

« Grande-Synthe est une ville de banlieue pauvre, en proie aux difficultés sociales, où la délinquance était supérieure à la moyenne nationale. Je peux dire que la nature en ville a contribué à l'apaisement social aujourd'hui, en créant une ambiance favorable, des zones de calme et de sérénité. Quant aux nombreux arbres fruitiers en libre service depuis quelques années, on constate qu'ils sont respectés et que les fruits ne sont pas pillés. Notre population fait preuve d'un grand civisme en autorégulant ses cueillettes. Ce phénomène est aussi observé dans d'autres pays »

L'ADEME vient de publier une plaquette sur les sols et l'importance de les préserver. Elle est à télécharger sur : <http://www.ademe.fr/sols-portent-avenir>

## L'arbre en ville contribue au bien-être

### Comment ça marche?

L'arbre en ville procure des bénéfices collatéraux significatifs.

#### • Par accélération de la guérison:

Les patients hospitalisés dans une chambre avec vue sur jardin présentent moins de douleurs et de complications et **guérissent 10% plus vite** (Roger Ulrich, qui étudie le comportement humain à l'université A&M du Texas note également que les patients guérissent plus vite quand leur chambre donne sur un espace vert. Ces derniers souffrent moins de nausées et prennent moins d'analgésiques.).

#### • Par réduction de l'agressivité

Les résidents d'immeubles à l'environnement arboré font état de **meilleures relations avec leur voisinage**, se sentent davantage en sécurité (notamment car un quartier arboré incite à se promener, à flâner), gèrent mieux les conflits et la violence au sein de leur foyer (Sullivan et Kuo (2001) *Environment and crime in the inner city*)

#### • Par augmentation du bien-être au travail

Un lieu de travail aménagé sur le plan végétal stimule la productivité, diminue l'absentéisme et améliore les relations de travail.

#### • Par création de services culturels et de loisirs

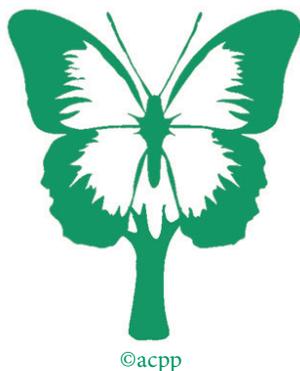
### À savoir:

#### Minimiser les désagréments de l'arbre en ville

Malgré de multiples bénéfices, l'arbre en ville peut néanmoins faire ponctuellement l'objet de réclamations de la part de certains habitants. Les principaux désagréments concernent les allergies au pollen et les chutes de branches et d'arbres lors d'épisodes venteux. Pour minimiser les désagréments, il convient d' :

- Intégrer le critère « risque d'allergie aux pollens » dans le choix des plantations et préférer les espèces au faible potentiel allergisant
- Entretenir, gérer et contrôler la croissance des arbres en continu.

## L'arbre contribue à la vitalité de la biodiversité urbaine



©acpp



La base d'un arbre dangereux a été maintenue dans le jardin du palais des Beaux-Arts à Lille, pour le plus grand plaisir des champignons et des insectes. (Ville de Lille)



Ce cerisier à fleurs du Japon présente un rejet du porte greffe. Au moment de la floraison, seules les fleurs blanches du porte greffe attirent les insectes butineurs, à la différence des fleurs roses de la variété ornementale mais pas fonctionnelles sur le plan écologique. (Ville de Lille)

### L'importance de la biodiversité urbaine enfin reconnue

Avec la notion d'écologie urbaine et la mise en place des trames vertes urbaines, la biodiversité urbaine est enfin reconnue à sa juste valeur : au-delà des multiples services qu'elle rend (voir ci-dessus), la biodiversité en ville permet de **maintenir le besoin social de connexion avec la nature, de reconstituer les continuités écologiques** mises à mal par l'urbanisation et de créer des habitats riches en espèces animales et végétales.

### L'arbre comme atout majeur pour la biodiversité urbaine

En effet, l'arbre est un composant de cette biodiversité. Cependant, du fait de sa grande taille à maturité, il possède des atouts majeurs : il offre **plusieurs strates d'accueil** de la biodiversité, et enrichit significativement le milieu aussi bien vivant que mort.

### Comment ça marche?

#### • Par sa fonction d'hôte:

L'arbre dans toutes ses dimensions (depuis ses racines jusque sa canopée), est l'hôte et le refuge de très nombreuses autres espèces de plantes, de mammifères, d'oiseaux, d'insectes, de champignons, de mousses, de lichens. C'est pourquoi les parcs urbains sont le support d'une diversité plus importante que d'autres types d'espaces verts.

Les arbres locaux les plus intéressants pour la biodiversité : érable sycomore, érable champêtre, chêne, saule.

#### • Par sa fonction nourricière

L'arbre en ville est très productif: qu'il soit vivant ou mort, l'arbre apporte au milieu et au sol une quantité importante de matières organiques, participant à la nutrition des autres espèces et donc à la vitalité de la biodiversité. Les arbres mellifères : merisier, tilleul.

### INTERVIEW

François FREYTET, technicien à la Ville de Lille:

« A Lille, les arbres ont une seconde vie : bancs, séparateur d'espaces, création de lieux riches en biodiversité... »

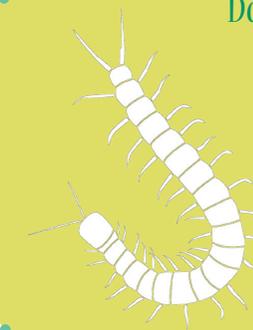
### INTERVIEW

Damien CARÈME, Maire de Grande-Synthe:

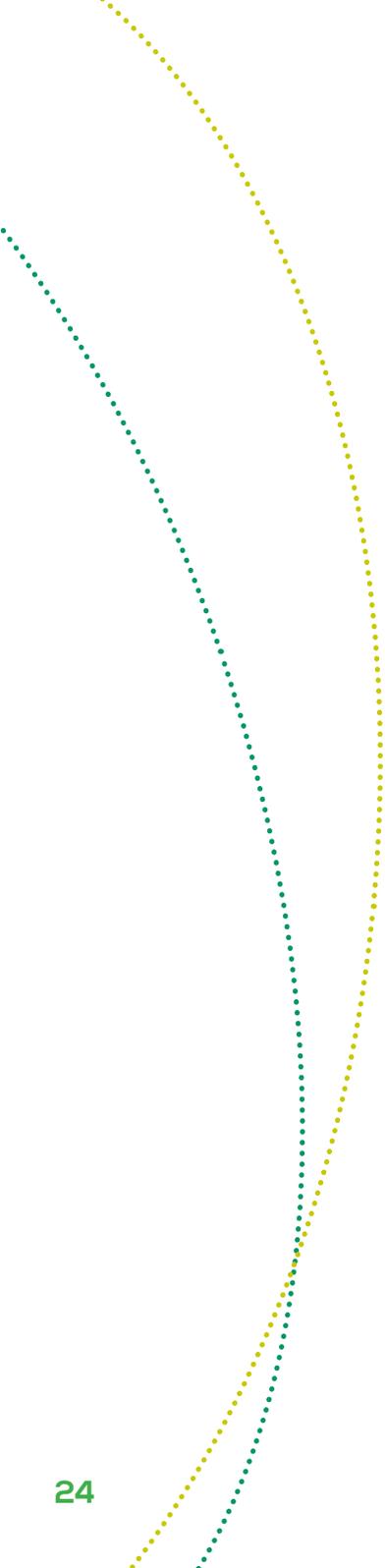
« Quand on abat un arbre, on laisse dorénavant une partie des troncs sur place pour favoriser le développement de la biodiversité. Cette nouvelle approche a été bien accueillie par la population grâce à une information (pancartes explicatives sur le site de coupe). »

### Données clés

# 423



C'est le nombre d'espèces d'insectes hébergés en moyenne par un chêne pédonculé (Yohan Tison, écologue - Mairie de Lille)



24

## chapitre 3

# L'arbre en ville, exemples de bonnes pratiques





1 / L'arbre en ville au service de la politique climat

2 / Les bénéfices de l'arbre en ville

3 / Exemples de bonnes pratiques

## L'arbre en ville, c'est l'identité de Grande-Synthe

### Un choix politique fort, un plébiscite de la population

Planter des arbres pour améliorer le cadre de vie des habitants est avant tout **un choix politique**. Avec 127m<sup>2</sup> d'espaces verts par habitant, Grande-Synthe s'est imposée comme la ville la plus nature de France et fait la preuve qu'il est **possible de densifier une ville en combinant habitat collectif** (63% de logements sociaux) **et espaces verts**. Cette politique innovante est d'ailleurs **plébiscitée par les habitants**.

### Histoire d'une réussite

La question de la protection de l'environnement à Grand-Synthe a émergé dès les années 1970 : de nombreuses zones naturelles ont été gelées et plantées pour préserver la population des nuisances industrielles et lui garantir un accès à la nature. En 1972, **100.000 arbres ont été plantés** dans cette zone de polders qui est aujourd'hui une forêt de **48 hectares**. Ce grand parc abrite aussi un **verger pédagogique avec 160 variétés de fruits et des espèces locales anciennes** : chaque année une journée cueillette mobilise 500 familles. Au début des années 2000, la ville a décidé de planter 160 000 nouveaux arbres sur une zone humide et sableuse de **80 hectares** pour la préserver des constructions. Ces zones viennent d'être classées en **Réserve Naturelle Régionale**, dans la suite logique du classement de Grande-Synthe comme capitale de la biodiversité en 2010.

Aujourd'hui, cette politique se poursuit par la **plantation chaque année de 700 jeunes arbres en ville dont une cinquantaine de fruitiers** (en remplacement des peupliers malades ou des vieux arbres ou en plantations nouvelles à l'occasion d'aménagements urbains comme par exemple la création d'un espace public avec arbres fruitiers à la place d'un boulodrome).



Les techniciens de la ville ont la volonté d'apporter une plus-value au cadre de vie ; ici en centre ville, les piétons sont à l'écart de l'axe routier principal qui traverse la commune de 22000 habitants.  
(Crédits photo: Ville de Grande-Synthe)



Dans une ville essentiellement ouvrière et caractérisée par 64% de logements sociaux, la municipalité a toujours eu à cœur d'offrir des perspectives vertes dignes des plus chics stations balnéaires.  
(Crédits photo: Ville de Grande-Synthe)

### En pratique

- Un investissement de **40 000 euros par an** pour l'achat d'arbres.
- **Un financement** des opérations d'aménagements par les opérateurs habituels (Région, Département, Communauté urbaine de Dunkerque, Europe).
- **Un budget de fonctionnement de 130 000 euros par an** pour l'équipe spécialisée de 3 élagueurs en charge de la taille, de l'entretien, de la valorisation sur place du mulch issu du broyage et son utilisation au pied des arbres et arbustes de la ville qui est bien entendu en zéro pesticide.
- **Information de la population** : tous les choix d'investissement et de gestion sont largement expliqués à la population.



## À Lille, l'arbre fait partie du renouvellement urbain

### Un processus continu intégré au renouvellement urbain

La ville de Lille possède un **patrimoine arboricole de 30 000 arbres** dont certains ont été plantés dès 1870. **Chaque année, 300 à 500 arbres sont plantés**, en remplacement des arbres existants ou en plantations nouvelles pour accompagner le renouvellement urbain. Ces plantations sont réalisées par la ville pour les parcs, jardins et alignements ou par des maîtrises d'ouvrages déléguées lors des opérations d'aménagements. Selon les cas, **l'arbre accompagne ou détermine un projet**.

### Les bénéfices de l'arbre en ville

Comme en témoigne la fréquentation des parcs et jardins, les habitants profitent largement de **l'ambiance arborée pour respirer et décompresser**. De plus, ce patrimoine naturel **tempère le climat urbain, apporte de l'ombre et réduit la pollution atmosphérique**. Sur le plan économique, il **fait vivre tout un réseau d'acteurs** (pépiniéristes, fabricants de sol, planteurs, équipes de surveillance et d'entretien des arbres, élagueurs... ) et ce dans la durée. Vivants, les arbres locaux sont très intéressants **pour héberger insectes et oiseaux**. **Morts, ils sont valorisés sur place** sous forme de bancs, pour canaliser les chemins, séparer les espaces ou offrir un support de colonisation (à partir des branches laissées au sol).

### En pratique

- Une équipe constituée d'un ingénieur, de deux techniciens et de quatre élagueurs
- Un investissement de **200 000 euros par an** pour les plantations réalisées par plusieurs maîtres d'ouvrage
- Un budget de fonctionnement de **200 000 euros par an** pour les opérations d'élagage, d'abattage et d'entretien
- Un budget de **50 000 euros** pour réaliser des diagnostics relatifs à la sécurité et à la santé du patrimoine arboré



Valorisation des arbres morts:

- Platanes sur Boulevard Vauban.

- Le haut d'une chandelle (tronc d'arbre mort) avec champignon et trou de pic.

(Crédit photos: Mairie de Lille)

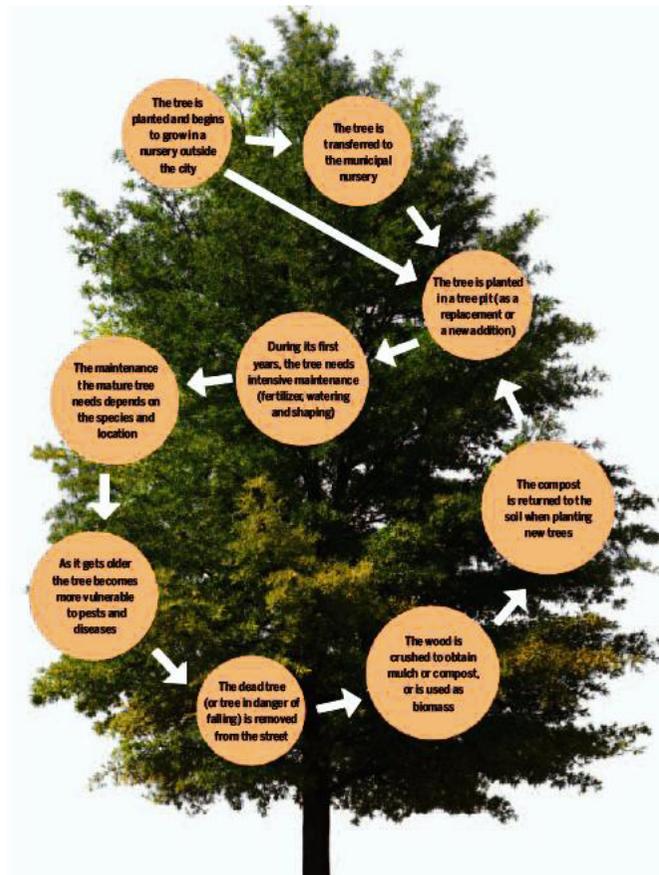
## L'arbre en ville, les initiatives ailleurs dans le monde

### Barcelone, une ville pionnière en Europe

Dès 1993, Barcelone a mis en place, dans le cadre de l'Agenda 21, **une politique de plantation d'arbres pour favoriser ombrage et dépollution de l'air** en réponse aux étés de plus en plus secs et chauds.

#### En pratique

- Une « **Déclaration du droit des arbres** » assortie d'une **gestion pionnière au service du bien-être de chacun de 150 000 arbres** (diagnostic santé et suivi individuel, normes de plantation et d'arrosage et d'entretien, valorisation sur place tout au long de la vie de l'arbre)
- Une **valorisation des bénéfices** environnementaux, sociaux et économiques de l'arbre en ville **auprès du grand public**



A Barcelone, les arbres ne quittent pas la ville, de leur plantation jusqu'à après leur mort. Ils sont soit réduits en compost, soit utilisés en biomasse.

([http://ajuntament.barcelona.cat/ecologiaurbana/sites/default/files/Plagestioarbratviaribcn\\_cat.pdf](http://ajuntament.barcelona.cat/ecologiaurbana/sites/default/files/Plagestioarbratviaribcn_cat.pdf))

### Montréal, vers un objectif de 20 à 25% d'indice de couverture de canopée

Mise en place en 2004, la **politique de l'Arbre de Montréal** est le fruit d'un travail de concertation des citoyens qui a fait le constat d'une insuffisance du parc arboré (37 à 49 arbres par hectare) et a posé l'objectif de planter 300 000 arbres d'ici 2025 afin d'atteindre l'indice de canopée de 20 à 25% jugé nécessaire pour lutter contre les îlots de Chaleur Urbains (ICU).

#### En pratique

- Le « **Plan Arboricole** » propose **11 actions** pour planter, protéger et gérer l'ensemble des arbres sur le domaine public et privé ([http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/ARROND\\_VER\\_FR/MEDIA/DOCUMENTS/PLAN\\_ARBORICOLE\\_VERDUN-VF.PDF](http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/ARROND_VER_FR/MEDIA/DOCUMENTS/PLAN_ARBORICOLE_VERDUN-VF.PDF)).
- La **sensibilisation et la responsabilisation de tous les acteurs** (citoyens, agents municipaux, partenaires institutionnels et associatifs, propriétaires fonciers) vis à vis de la protection du patrimoine arboricole qui est soumis à d'importants stress estivaux et hivernaux (liés aux opérations de déneigement).
- Actualité : la Société de verdissement du Montréal métropolitain (Soverdi) a reçu le **mandat de la Ville de Montréal pour planter 23 550 arbres sur le domaine privé. Une opération qui a coûté près de 1,4 million de dollars.**



Opération de plantation sur le domaine privé

## New York, l'arbre au service de l'environnement

Dès 1995 New-York a engagé le recensement et le chiffrage des bénéfices écosystémiques de son patrimoine arboré aujourd'hui constitué de 600 000 arbres de rue et de 5,2 millions d'arbres dans les espaces privés et publics. Cette analyse a montré que l'arbre est un « outil rentable au service de la communauté », avec un bénéfice de 5,6 dollars par dollar investi dans la plantation ou la gestion de l'arbre.



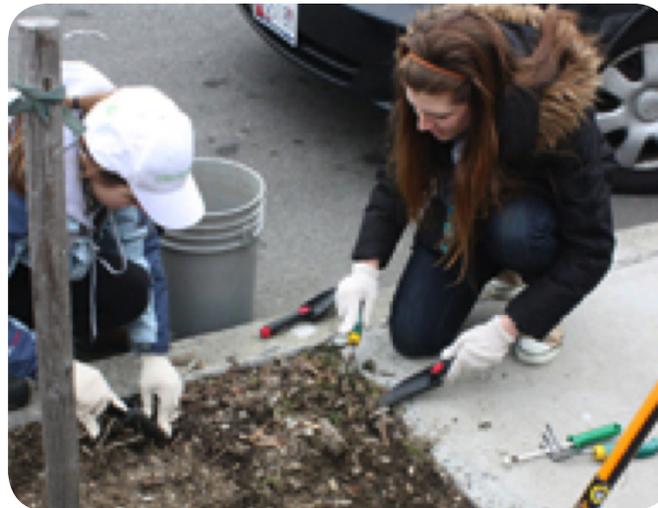
Opération de plantation collective.  
(Crédit photo site web New-York)

## En pratique

• Le Plan « Million Trees New York City » a pour objectif de passer à un million le patrimoine d'arbres de rue à horizon 2020. Ce programme ambitieux propose entre autres de planter des arbres de plus grande taille, d'utiliser la cartographie de canopée pour repérer les nouveaux lieux de plantation, de diversifier les essences pour augmenter la robustesse aux aléas climatiques...

• Un programme de mobilisation pour faire connaître et engager les citoyens-acteurs de la démarche : un site web dédié, une page Facebook, un compte Twitter.

Trois types d'actions sont proposés : planter un arbre soi-même de manière individuelle, adopter un arbre de rue ou de parc pour s'en occuper, participer à des opérations collectives de plantation ou de restauration de zones humides ou de parcs.



Entretien d'un arbre « adopté »  
(Crédit photo site web New-York)



New-York a fait le choix d'utiliser tous les moyens modernes à sa disposition pour faire connaître la démarche. Les bénévoles sont appelés à participer au programme de plantation, à le faire connaître, à en prendre soin et à le rendre populaire.

(<http://www.milliontreesnyc.org>)

1 / L'arbre en ville au service de la politique climat

2 / Les bénéfices de l'arbre en ville

3 / Exemples de bonnes pratiques

# Le bon arbre au bon endroit

Bien choisir l'arbre que l'on va planter est important car cet arbre **va vivre longtemps (plus de 50 ans), va structurer l'espace et la fonction de son site d'implantation** et entraîner des contraintes en terme de gestion future (feuilles, taille...).

Les critères pour choisir l'essence la mieux adaptée à son site et à sa fonction devront prendre en compte :

### Son adaptation au climat :

On privilégiera une essence **robuste au climat futur** sans pour autant favoriser une espèce « exotique » qui ne sera pas forcément adaptée aux sols locaux.

### Son adaptation à l'espace et au sol disponibles :

On choisira l'espèce à planter en fonction de l'espace aérien disponible et de la qualité / la profondeur du sol sur lequel elle doit être plantée .

### Son adaptation à sa fonction :

On choisira l'essence la mieux adaptée à sa fonction : esthétique, rafraîchissante, support de biodiversité, bois de chauffage, bois d'œuvre, production de fruits...

L'ensemble des photos ci-contre sont tirées du site <http://www.plantonsledecor.fr> soutenu par la Région Hauts-de-France



Exemple d'une essence adaptée au changement climatique: Tilleul à grandes feuilles



Exemple d'une essence adaptée pour la gestion des eaux pluviales: Peuplier tremble



Exemple d'une essence adaptée pour faire de l'ombre sur un parking: Le Merisier en fleurs (crédit photo: F.Caquineau-Amiens Métropole)



Exemple d'une essence favorisant la biodiversité: le Prunus (crédit photo: F.Caquineau-Amiens Métropole)

À savoir

Éviter les essences à risque allergique élevé

(ex: le Bouleau)

source: RNSA

- Bouleau
- Cyprès
- Aulne
- Charme
- Chêne
- Noisetier
- Frêne
- Platane
- Olivier
- Peuplier
- Sautle
- Tilleul
- Mûrier
- Hêtre
- Châtaignier
- Orme
- Pin

## Le bien-être de l'arbre urbain

Une fois le bon arbre choisi, il convient de tout mettre en œuvre pour optimiser son développement : en effet l'arbre en ville est soumis à des contraintes liées au milieu urbain (voir schéma) et aux diverses agressions.

### La préparation d'un sol accueillant

Le sol assurant l'ancrage et l'alimentation en eau et minéraux de l'arbre, il conviendra de s'assurer de la **profondeur de la fosse** (20 mètres cubes pour les arbres de grande taille) et de la **qualité nutritive de la terre**.

### La protection contre les agressions

Les arbres en ville sont soumis à de **nombreux facteurs de stress** susceptibles d'entraver leur développement et **d'altérer leur santé**. Toute collectivité qui souhaite développer son patrimoine arboré doit mettre en place des bonnes pratiques de gestion de l'arbre en ville telles que :

- **La protection du tronc et du collet** contre les échaudures, le vandalisme, les accidents de chantier pour éviter les blessures et les infections
- **Les précautions dans les opérations** de taille, fauche, élagage, haubannage...
- **Le maintien de la perméabilité et de l'humidité** dans le sol pour assurer sa nutrition
- **La protection du sol et du système racinaire** contre le compactage, le ruissellement d'eau polluée et lors des opérations sur les réseaux souterrains pour éviter l'asphyxie des racines

Données clés



# 2

## mètres

C'est le rayon minimum de protection au sol autour de l'arbre lors d'un chantier  
(Charte de l'Arbre de Montpellier)

- |   |                              |
|---|------------------------------|
| <p>Ensoleillement</p> <p>Compétition pour la lumière dans les zones forestières</p> <p>Évapotranspiration normale</p> <p>Taux d'humidité dans l'air normal</p><br><p>Sol perméable</p> <p>Meilleure disponibilité en eau</p> <p>Grande utilisation de l'eau de pluie</p> <p>Plus d'espace pour les racines</p> <p>Bonne absorption des nutriments et de la nourriture</p> <p>Bonne aération du sol et niveau d'oxygène correct</p> <p>Grand nombre de mycorhize et fortification du chevelu racinaire</p> | <p>Environnement naturel</p> |
|---|------------------------------|



- |   |                             |
|---|-----------------------------|
| <p>Manque de lumière</p> <p>Forte présence de la lumière artificielle</p> <p>Courants d'air fréquents avec effet d'entonnoir</p> <p>Hautes températures</p> <p>Taux d'humidité dans l'air bas</p> <p>Augmentation de la présence de polluants</p> <p>Compétition pour l'espace</p><br><p>Sol imperméable</p> <p>Peu d'eau disponible</p> <p>Peu de sol disponible pour le système racinaire</p> <p>Peu de matière organique dans le sol</p> <p>Sol non structuré et compacté</p> <p>Niveau d'oxygène bas (suffocation des racines)</p> <p>Déséquilibre chimique du sol (manque de nutriments)</p> | <p>Environnement urbain</p> |
|---|-----------------------------|

©acpp, d'après F.Freytet Mairie de Lille

L'ADEME a publié une plaquette sur les sols et l'importance de les préserver. Elle est à télécharger sur: <http://www.ademe.fr/sols-portent-avenir>

## Arboclimat: un outil d'aide à la décision de plantations

### Un besoin d'évaluation des projets de plantation

L'arbre en ville présente de multiples bénéfices, notamment en matière d'atténuation et d'adaptation au changement climatique. Gestionnaire des espaces verts publics, la collectivité peut décider de sa politique de l'arbre en ville, c'est à dire des choix de plantation, de suivi, de gestion et de valorisation de ses arbres. Lorsqu'elle étudie un projet de plantation, **la collectivité peut avoir besoin d'évaluer le potentiel des options de plantation sur la séquestration carbone par exemple.**

### Arboclimat, pour évaluer l'impact carbone d'un projet

Commandité par l'ADEME et le Conseil Régional, l'outil Arboclimat, développé par l'Atelier Colin Poli Paysage, E6 et Symbios'in permet à la collectivité porteuse d'un projet de plantation de **calculer la quantité de stockage de carbone de ses arbres à maturité** en fonction de deux approches (simplifiée, détaillée) et trois scénarios.

Arboclimat a été construit et testé en collaboration avec les villes de Grande-Synthe et Lille.

### Arboclimat pour choisir l'essence la mieux adaptée à son projet

L'outil intègre une base de données de **72 essences d'arbres des Hauts-de-France et un comparateur des atouts de chaque essence** (stockage de carbone, résilience de l'essence, impact sur les îlots de chaleur urbains, impact sur la biodiversité, la qualité de l'air et le potentiel allergisant).

### Comment ça marche?

#### Arboclimat évalue 3 scénarios de plantation

- **Le scénario tendanciel :**

Il permet de définir la quantité de carbone que stockeront les arbres existants et de visualiser leur surface de canopée à maturité

- **Le scénario maximaliste :**

Il permet de définir la quantité maximale de carbone que pourraient stocker les arbres si une partie des espaces aujourd'hui urbanisés (voiries, stationnements, friches, places....) était plantée. Ce scénario donne à voir un potentiel de canopée supérieur à l'existant et s'inscrit dans une gestion sylvicole des plantations urbaines.

- **Le scénario de la collectivité :**

Il permet à la collectivité de simuler et d'évaluer son propre projet de plantation, entre le scénario tendanciel et le scénario maximaliste. Il permet d'identifier les surfaces plantables et de visualiser les surfaces susceptibles d'être reprises sur les surfaces artificialisées. Enfin le choix des essences permet à la collectivité d'optimiser le stockage de carbone tout en gardant la liberté de considérer d'autres enjeux (biodiversité, climat urbain, lutte contre la pollution atmosphérique ...).

#### Arboclimat permet deux niveaux de simulation

- **La simulation simplifiée :**

L'approche simplifiée permet de disposer de premiers ordres de grandeur sur le stockage de carbone selon les 3 scénarios précités. Elle repose sur une simple évaluation du nombre de sujets par type de sujets (feuillus, conifères) et par conséquent d'un stockage moyen de carbone.

- **La simulation avancée :**

Elle permet de sélectionner plus finement les essences à planter via une base de données de 72 essences adaptées au territoire phytogéographique (type de sols) des Hauts-de-France.

### À savoir: Bien gérer la fin de vie de l'arbre

Les communes qui auront une politique ambitieuse de plantations devront mettre en place une gestion précise et rigoureuse de la fin de vie de l'arbre afin d'en conserver tous les bénéfices.

L'idée est que l'arbre ne quitte pas la ville. Pour cela, après son abattage, il doit être utilisé sur place sous la forme de bois d'œuvre, de bois énergie, de mulch (les feuilles ramassées à l'automne et les déchets de taille sont réduits en compost), ou laissé sur place pour participer au cycle naturel du carbone.

Dans ce dernier cas, il présente un intérêt incomparable pour la préservation et le développement de la biodiversité (*Gosselin, F. - 2008. Redefining ecological engineering to promote its integration with sustainable development and tighten its links with the whole of ecology. Ecological Engineering, vol. 32, n° 3, p. 199 - 205*), voire selon le CEMAGREF, le développement même du boisement.

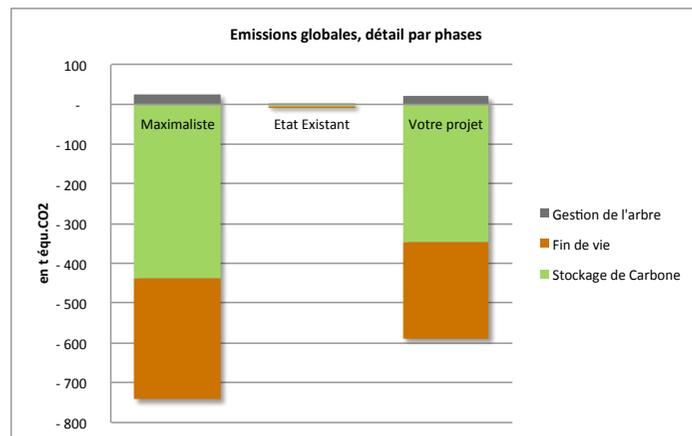
## Arboclimat, un outil d'aide à la décision de plantations

### Mais que deviendrait la rue Faidherbe à Lille si on maximisait les plantations?

Une simulation avancée par exemple sur la rue Faidherbe à Lille permettrait de modifier de manière significative le rôle et la place des arbres (2 arbres actuellement).

Les résultats sont les suivants :

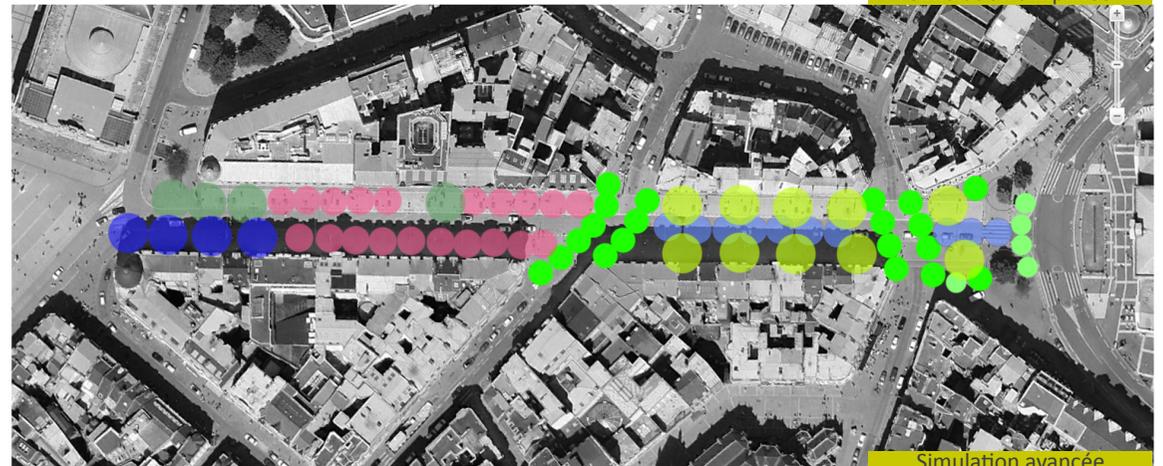
- La plantation de 73 arbres supplémentaires permettrait le stockage à maturité de l'ordre de 350 tonnes équivalent (te) CO<sub>2</sub>
- L'esthétique et le confort d'été de cette rue seraient radicalement améliorés
- L'utilisation par la suite du bois à des fins de production d'énergie permettrait d'éviter 240 teCO<sub>2</sub> par la substitution aux énergies fossiles.



*Emissions globales, détail par phases, extrait de la simulation avancée de la rue Faidherbe de Lille, issue d'Arboclimat*



Simulation simplifiée



Simulation avancée

Cartographie du projet simulé de la rue Faidherbe (à partir des données de l'outil) avec implantation de:

- 20 Acer campestris
- 10 Paulownia tomentosa
- 4 Quercus ilex
- 4 Fraxinus ornus
- 20 Prunus cerasifera
- 10 Koelreuteria paniculata

- Crataegus monogyna 6m de diamètre
- acer campestris 8m
- Prunus cerasifera 10m
- Palownia tomentosa 10m
- Koelreuteria paniculata 14m
- Quercus ilex 14m
- Fraxinus 15m

1 / L'arbre en ville au service de la politique climat

2 / Les bénéfices de l'arbre en ville

3 / Exemples de bonnes pratiques

## Arboclimat: test grandeur nature sur la rue Faidherbe de Lille

	Taille d'arbres	Essence Liste déroulante	Nombre d'arbres supplémentaires
Feuillus	> 20 m	-	
	> 20 m	-	
	> 20 m	-	
	> 20 m	-	
	> 20 m	-	
	> 20 m	-	
	> 20 m	-	
	> 20 m	-	
	> 20 m	-	
	> 20 m	-	
	> 20 m	-	
	> 20 m	-	
	15-20 m	-	
	15-20 m	-	
	15-20 m	-	
	15-20 m	-	
	15-20 m	-	
	11-15 m	Acer campestris	20
	11-15 m	Paulownia tomentosa	10
	11-15 m	Quercus ilex	4
11-15 m	Fraxinus ornus	4	
11-15 m	-		
< 10 m	Prunus cerasifera	20	
< 10 m	Koelreuteria paniculata	10	
< 10 m	Crataegus monogyna	5	
< 10 m	-		
< 10 m	-		

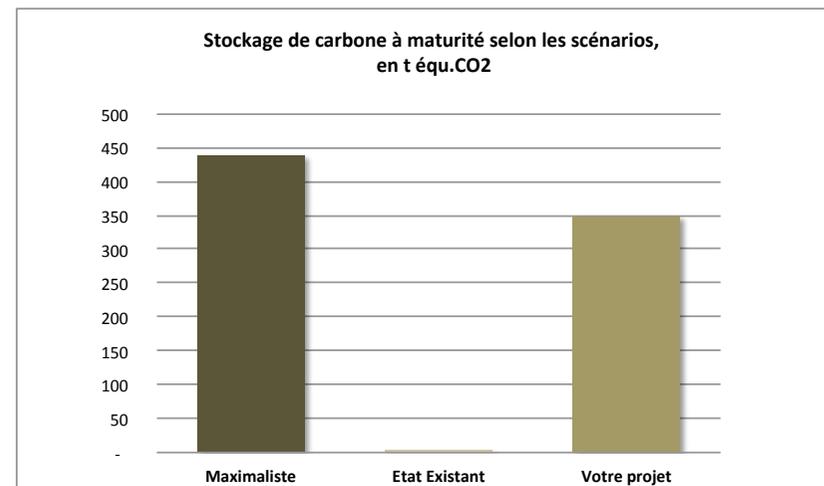
Projet de plantation avec choix des essences

	Nombre d'arbres	
Maximaliste	104	
Etat Existant	2	
Votre projet	73	

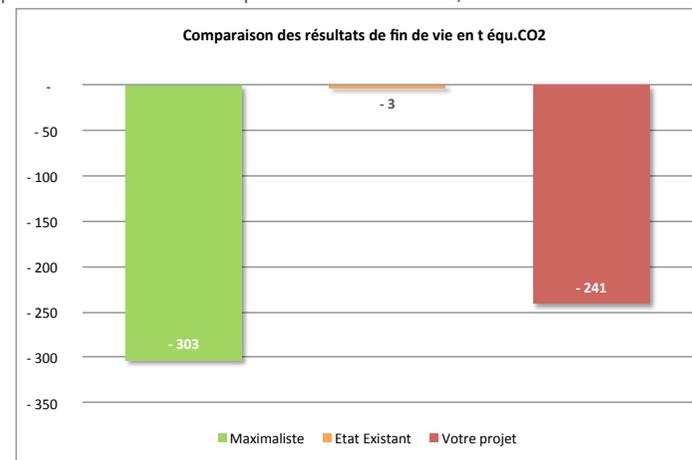
  

	Surface Canopée en ha	Surface Canopée potentielle supplémentaire
Maximaliste	0,67	-
Etat Existant	0,00	0,66
Votre projet	0,46	0,20

Analyse de la simulation avancée



Comparaison des scénarios d'un point de vue du Carbone, stocké et en fin de vie



Suivant les différents atouts qui nous intéressent dans notre projet

1 / L'arbre en ville au service de  
la politique climat

2 / Les bénéfices  
de l'arbre en ville

3 / Exemples de bonnes  
pratiques

## Arboclimat, test grandeur nature



Croquis prospectif du projet sur la rue Faidherbe à Lille



# l'arbre, acteur du climat en région hauts-de-france



Région  
**Hauts-de-France**

Raphaël VIAL / Sandrine BOQUILLON  
raphael.vial@hautsdefrance.fr  
sandrine.boquillon@hautsdefrance.fr

**ADEME**



Agence de l'Environnement  
et de la Maîtrise de l'Energie

DIRECTION RÉGIONALE  
*Hauts-de-France*

François BOISLEUX  
francois.boisleux@ademe.fr

Guide réalisé par le groupement:

ECIC / Symbios'in / Atelier Colin & Poli Paysages / Climate Adaptation Consulting



Olivier PAPIN  
olivier.papin@e6-consulting.fr



Bertrand THUILLIER  
bthuilier@symbiosin.com



Alexandre COLIN  
alexandre@atelier-paysages.fr



Rachel JOUAN DANIEL  
rachel.jouandaniel@gmail.com