



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

ADEME



AGENCE DE LA
TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

LES APPROCHES VARIÉES DE 20
PROJETS D'AMÉNAGEMENT



ILS L'ONT FAIT

**VEGETALISER : AGIR POUR LE
RAFRAICHISSEMENT URBAIN**

Le rafraîchissement urbain

Le rafraîchissement urbain est un enjeu majeur pour les villes dans le contexte actuel de changement climatique et du phénomène de surchauffe urbaine. De nombreux travaux portent sur l'amélioration des connaissances sur les méthodes de rafraîchissement, ainsi que sur le développement d'outils d'aide à la décision. Les collectivités, aménageurs, entreprises, citoyens et décideurs s'engagent de manière croissante dans la mise en œuvre de projets d'aménagement tenant compte de l'adaptation au changement climatique et atténuant leurs impacts environnementaux et climatiques. Les vingt fiches de ce recueil présentent des projets de végétalisation contribuant au rafraîchissement urbain selon des approches variées et souvent combinées. Ils ont été choisis pour montrer une diversité de leviers d'action, sans viser l'exhaustivité des solutions.

Ils sont classés en 3 catégories :

- préservation de la nature et réensauvagement,
- désartificialisation et renaturation,
- approche réglementaire et nouveaux outils pour l'aménagement.

La majorité des projets présentés s'inscrivent plus largement dans une démarche globale de transition vers des villes et des territoires plus sobres, résilients et inclusifs.

Ces projets reposent notamment sur la forte mobilisation des collectivités, l'engagement des acteurs privés et des initiatives citoyennes. Ils sont présentés afin de mettre en avant les bénéfices apportés en termes de rafraîchissement urbain, mais également les nombreux co-bénéfices ayant trait à la préservation et la restauration de la biodiversité, l'approche pédagogique, la qualité et vie et le lien social, la santé et le bien-être.



À l'ADEME - l'Agence de la transition écologique -, nous sommes résolument engagés dans la lutte contre le réchauffement climatique et la dégradation des ressources. Sur tous les fronts, nous mobilisons les citoyens, les acteurs économiques et les territoires, leur donnons les moyens de progresser vers une société économe en ressources, plus sobre en carbone, plus juste et harmonieuse. Dans tous les domaines - énergie, air, économie circulaire, alimentation, déchets, sols... - nous conseillons, facilitons et aidons au financement de nombreux projets, de la recherche jusqu'au partage des solutions. À tous les niveaux, nous mettons nos capacités d'expertise et de prospective au service des politiques publiques.

Sommaire

Préservation de la nature spontanée et réensauvagement



SOPHIA ANTIPOLIS - N°5

Maintenir un havre de fraîcheur dans la première technopole européenne : le cas du Parc naturel départemental et la rivière de la Brague

SEVRAN - N°7

Sevrans, reconquête d'une ancienne friche industrielle aux enjeux climatiques du 21^e siècle

RENNES - N°12

La Prairie Saint Martin, îlot de fraîcheur en plein coeur de Rennes

ST RÉMY LÈS CHEVREUSE - N°13

Une restauration de la continuité écologique de l'Yvette et une lutte efficace contre les inondations

Désimperméabilisation et renaturation



PARIS - N°1

Transformation des cours des établissements scolaires en îlots de fraîcheur

LONGVIC - N°2

Aménager un EcoQuartier en mettant l'accent sur la végétalisation et l'eau

POINT À PITRE GUADELOUPE - N°3

Revitaliser un quartier sensible par un jardin participatif dans une zone au climat maritime tropical

LYON - N°6

Une « autoroute urbaine » : le cas de la rue Garibaldi à Lyon

GRIGNY - N°8

La création d'un îlot de fraîcheur et de partage au coeur de la cité La Grande Borne, en Essonne

AUBERVILLIERS - N°10

Réimplanter la forêt en ville pour lutter contre l'îlot de chaleur

MARSEILLE - N°11

Le parc des Ayalades, le poumon vert du projet marseillais Euroméditerranée

NANTES - N°14

Un projet à vocation agricole et économique qui lutte contre l'étalement urbain nantais

NARIS - N°15

L'arbre, un outil pour lutter contre les îlots de chaleur urbains, le cas des arbres d'alignement à Paris

PARIS (12) - N°16

Une ferme aux portes de Paris qui saisit les opportunités d'agriculture urbaine

ROUEN - N°18

Le quartier durable de la ZAC Luciline

PARIS (17) - N°19

L'EcoQuartier de Clichy Batignolles, une référence dans le développement urbain durable.

MORNE À L'EAU - GUADELOUPE - N°20

Renouvellement urbain le long d'un cours d'eau structurant : le cas de l'EcoQuartier Coeur de Grippon en Guadeloupe

Planification urbaine



ORLÉANS - N°4

Orléans : développement du patrimoine arboré

RENNES - N°9

Introduction d'un coefficient de végétalisation dans le PLUi de la métropole de Rennes

LILLE - N°17

Lille, un engagement pour donner une place au végétal dans le domaine privé et public

Ce document est édité par l'ADEME

ADEME

20, avenue du Grésillé
BP 90406 | 49004 Angers Cedex 01

Coordination technique : Solène Marry

Rédacteurs : Merci Raymond

Crédits photo : ©

Création graphique : Merci Raymond

Impression : Imprimé en France - Votre imprimeur + réf.
environnementales par ex : certification PEFC, Iso 14001,
Imprim'vert, Print Environnement

Brochure réf. 011157

ISBN : 979-10-297-1566-2

Dépôt légal : ©ADEME Éditions, juillet 2020

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (art. L 122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal. Seules sont autorisées (art. 122-5) les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé de copiste et non destinées à une utilisation collective, ainsi que les analyses et courtes citations justifiées par le caractère critique, pédagogique ou d'information de l'oeuvre à laquelle elles sont incorporées, sous réserve, toutefois, du respect des dispositions des articles L 122-10 à L 122-12 du même Code, relatives à la reproduction par reprographie.



Paris,
ILE DE FRANCE

Climat
océanique
dégradé



30 cours d'école /an
Porteur de projet :
Ville de Paris
Echelle de projet :
Espace public

Transformation des cours des établisse- ments scolaires en îlots de fraîcheur

En quoi cette action contribue au rafraîchissement urbain ?

Pour répondre à l'urgence climatique et sociale, la Ville de Paris a engagé différentes actions (Stratégie de Résilience, Plan Biodiversité, Plan Climat, ...). Le projet Cours Oasis s'insère dans cette dynamique : il a été imaginé suite aux fortes périodes de canicules et au constat que les écoles n'étaient pas adaptées à ces nouvelles contraintes climatiques. 2019 a été le troisième été le plus chaud en France depuis 1959, après 2003 et Paris a été particulièrement affectée du fait de sa végétation encore limitée, de la forte présence de matériaux piégeant la chaleur comme le bitume et de la forte concentration des activités humaines. Selon Météo France, les températures pourraient augmenter de 4°C l'été en Ile-de-France à l'horizon 2071-2100.

Dans un environnement où le foncier est tendu comme la ville de Paris, l'objectif du projet Cours Oasis est de tirer bénéfice des espaces offerts par les cours des établissements scolaires, en les transformant à la fois pour réduire les risques liés aux vagues de chaleur et pour favoriser la cohésion sociale à l'échelle des quartiers. Cette transformation consiste à aménager à horizon 2040-2050 l'ensemble des cours des établissements scolaires de Paris en mixant des solutions techniques et naturelles qui permettront de contribuer au rafraîchissement de ces espaces : une part très importante de la superficie totale de la cour dédiée au végétal, un sol rendu perméable ou permettant une gestion optimisée et intégrée des eaux de pluie, des zones ombragées, des fontaines et jeux d'eau.



Un exemple de végétalisation dans une cour d'école © CAUE 75

DESCRIPTION DU PROJET

Le projet a démarré par une phase de **co-conception** des nouveaux usages de la cour avec les différentes parties prenantes, services municipaux, élèves et adultes de l'établissement scolaire, via des **ateliers de sensibilisation** aux dérèglements climatiques, à **l'aménagement d'un espace résilient** et au **mieux vivre ensemble**. Tout au long du projet, **des temps de sensibilisation et de formation** sont proposés sur ces mêmes thèmes pour que les équipes éducatives et les services techniques municipaux puissent s'approprier les changements liés à la transformation des cours d'écoles.

Ces transformations proposent des sols perméables, une végétalisation (arbres, haies, façades végétalisées, potagers), des points d'eau (jeux et fontaines à eau, arrosage), des jeux inventifs (jeux en réemploi, cabanes en bois). Une meilleure gestion de l'espace permet de répondre au mieux aux besoins des usagers. Ces cours, pensées comme des **îlots de fraîcheur** au cœur des quartiers, peuvent accueillir un public plus large que le public scolaire. L'idée est de favoriser un **usage partagé** de l'espace et une ouverture des cours en dehors des temps éducatifs. Cette démarche devrait d'ailleurs s'étendre à tous les équipements municipaux : crèches, bibliothèques, médiathèques, conserva-

toires... Elle fait l'objet de plusieurs **évaluations**, notamment **climatique** et sociale, afin de rassembler des données objectives et favorisait la répliquabilité du projet sur d'autres territoires.



© Ville de Paris



© Ville de Paris



© Ville de Paris

Ce projet bénéficie de travaux complémentaires issus de deux projets de recherche. Le projet de recherche **RECRE « Renaturation des Espaces des Cours vers la Résilience Écologique »**, coordonné par le bureau d'études **Tribu** avec **XLGD architectures**, le **LAVUE**, le **Muséum National d'Histoire Naturelle** et soutenu par la **Mission Résilience** de la Ville de Paris, est lauréat de l'Appel à Projets de Recherche **MODEVAL-URBA 2019** de l'**ADEME** et il produira un outil d'aide à la décision en matière de création d'espaces verts en milieu urbain dense à destination des maîtres d'ouvrage publics.

Parallèlement, un projet de recherche est mené en partenariat avec la Ville de Paris, le **LIED (Laboratoire Interdisciplinaire des Énergies de Demain)**, le **LIEPP (Laboratoire interdisciplinaire d'évaluation des politiques publiques)**, le **CAUE (Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement)** et

Météo France afin de réaliser une évaluation des impacts microclimatiques et thermiques de ces projets de cours **OASIS**.

QUELS BÉNÉFICES POUR LE TERRITOIRE ?



Rafrâichissement : les différentes techniques employées pour aménager les cours OASIS (pleine terre, végétalisation, sol naturel et perméable permettant évaporation et évapotranspiration, gestion de l'eau, matériaux stockant peu la chaleur, ...) apportent une véritable sensation de fraîcheur aux usagers

- Les solutions expérimentées sont adaptées aux spécificités de chaque établissement. Les cours des établissements scolaires représentant 73 ha à l'échelle de Paris, le rafraîchissement devrait avoir un impact sur ces espaces, mais aussi sur les quartiers avoisinants. La conception de ces nouveaux espaces favorise également la création de corridors écologiques ou de réservoirs de biodiversité au cœur de Paris.



Vie de quartier, santé, bien-être : les cours d'écoles OASIS seront ouvertes au public en dehors des périodes scolaires (soir, week-end et vacances scolaires) afin d'en faire des lieux de fraîcheur accessibles à tous et à différentes temporalités.



Usage pédagogique : l'aménagement de l'espace (jardins, espaces extérieurs, activités sportives, ...) permet de répondre aux besoins fondamentaux des enfants (mouvement, exploration, contact avec la nature...); l'organisation d'ateliers dans ces nouveaux espaces publics permet de sensibiliser les citoyens aux enjeux environnementaux (climat, alimentation, énergie, ...).



Site de recherche et d'expérimentation : le projet fait l'objet d'une évaluation en continu afin de collecter des données quantitatives (température, qualité de l'air, niveau de bruit, biodiversité, capacité d'infiltration des sols, ...) et qualitatives sur la base de retours d'expériences (bien-être des élèves et habitants, impact social, gouvernance, ...); le partage régulier des résultats permet d'ajuster les aménagements en cours ou à venir.



TÉMOIGNAGES



« Dans le cadre d'un projet de réalisation d'une cour Oasis, La classe de CM1 B a bénéficié d'interventions du CAUE au début de l'année scolaire 2019/2020. Les élèves ont été sensibilisés au changement climatique et à la nécessité pour nos villes d'y faire face. Tout au long de ce cycle d'ateliers, la classe s'est montrée très enthousiaste et intéressée. En plus d'aborder concrètement le changement climatique et ses enjeux, les enfants se sont tous investis dans ce que sera leur future cour. Ces activités les ont rendus acteurs du projet et leur permettront sûrement, non seulement d'en comprendre les tenants et les aboutissants, mais également de profiter encore davantage de leur lieu de récréation une fois celui-ci transformé ! »

Marie Odile Blanchard – enseignante de CM1 – École élémentaire 30, place Jeanne d'Arc

ENSEIGNEMENTS UTILES POUR D'AUTRES TERRITOIRES

Caractère innovant et spécifique du projet :

- l'inscription du projet dans la stratégie de Résilience de la ville de Paris garantit l'engagement de la Ville de Paris ;
- cet espace a été imaginé avec les premiers concernés, les usagers des établissements. Ceci permet une meilleure appropriation des lieux par les acteurs qui partagent un même intérêt commun pour le devenir de leur territoire et les conditions d'un mieux vivre ensemble ;
- la mise en place d'une évaluation, assortie d'indicateurs de résultats et réalisée par des scientifiques ;



©Merci Raymond

- des financements dédiés : un cofinancement du Fonds Européen de Développement Régional (FEDER), des subventions de l'Agence de l'Eau* et de l'Etat ;
- action répliquable sur l'ensemble des autres espaces publics minéralisés du territoire et ailleurs.

Points d'attention :

- la conception doit intégrer les contraintes d'exploitation et de maintenance ;
- la mise en œuvre de la conduite du changement des pratiques professionnelles doit être anticipée d'un point de vue technique et pédagogique.

| Territoire concerné Ville de Paris | | |
|---|--|---|
| Maître d'ouvrage Ville de Paris | Maître d'oeuvre Ville de Paris | Moyens humains Ville de Paris |
| Partenaires Météo France, CAUE 75, UIA, ESIEE, ... | | <ul style="list-style-type: none"> - Direction des Affaires Scolaires - Direction de la Construction Publique et de l'Architecture - Direction des espaces verts de de l'environnement - Direction des affaires sociales, de l'enfance et de la Santé - Direction de la propreté et de l'Eau - Direction de la communication - Secrétariat Général |
| Calendrier 2018 : 3 cours transformées 2019 : une trentaine de cours 2040-2050 : l'intégralité des cours | | |
| Moyens financier Ville de Paris | Auto-financement de la Ville, à l'exception des 10 cours co-financées par l'Union Européenne (80%) Subventions de l'Agence de l'eau de Normandie, financement de l'Etat, ... Sélectionné en Octobre 2018 dans le cadre de l'AO Actions Innovatrices Urbaines. FEDER (5M€). | |
| Coût du projet : Entre 200€ et 300€ par m ² | | |

*Pour plus d'info sur les financements Agence de l'Eau : https://www.eaurmc.fr/jcms/pro_95574/fr/ecole-college-lycee-et-universite-amenez-un-coin-de-verdure-pour-la-pluie

Chiffres Clés

- L'arbre couplé à la désimperméabilisation des sols permet la **réétention** dans le sol de **25% des eaux pluviales** ¹
- L'emploi judicieux d'arbres d'ombrage permet de **réduire** localement la température urbaine de **3 à 5°C** et de **50% à 60%** de la **consommation énergétique** pour la climatisation ¹
- La présence d'arbres **peut accroître de 10% le bien-être de la population** ¹
- Les arbres et la végétation des cours de récréation naturalisées créent une variété de microclimats qui les rendent **plus confortables et attractives**. ³
- Un arbre en ville piège en moyenne 100 grammes de particules fines par an ²
- Un environnement vert dans le quartier peut entraîner une **baisse d'environ 10 % des prescriptions de médicaments** contre le TDAH (troubles de déficit de l'attention avec hyperactivité) aux enfants. ³

1. ADEME (2018). *L'arbre en milieu urbain, acteur du climat en région Hauts-de-France*.

2. Cité Verte. (s. d.). *Un résumé des bienfaits de la végétation sur le bien-être dans l'environnement de travail : La végétation et le travail*.

3. GAMSON DANKS Sharon (2010). *Les cours d'école se mettent au vert*.



Raphaëlle THIOLLIER
Cheffe de projet OASIS
Mission Resilience
Ville de Paris
raphaëlle.thiollier@paris.fr

Pour aller plus loin ...

• Ville de Paris (2020). *Les Cours Oasis*. <https://www.paris.fr/pages/les-cours-oasis-7389>

• Capitale française de la biodiversité (2019). *Climat : La nature source de solutions - Recueil d'actions exemplaires de collectivités françaises*.

<http://www.capitale-biodiversite.fr/sites/default/files/experience/documents/cfb2020-recueil-actions.pdf>

• Ville de Paris (2019). *Cours Oasis : Bibliothèque de solutions techniques*.

<https://cdn.paris.fr/paris/2020/02/04/b10406afdc8f43ab3a22c9d0639c413e.pdf>

• Cécile Gruber (2020). *Cours d'école Oasis : de nouveaux dispositifs de rafraîchissement de la ville*. Construction21 France. <https://www.construction21.org/france/articles/fr/cours-d-ecole-oasis-de-nouveaux-dispositifs-de-rafraichissement-de-la-ville.html>

• ADEME (2018). *Aménager avec la nature en ville - Des idées préconçues à la caractérisation des effets environnementaux, sanitaires et économiques*. Réf. 010658. 100p.

<http://www.ademe.fr/amenager-nature-ville>



Ils s'y mettent aussi ..

• La ville de Nice a lancé le projet « **Verdissons des cours d'écoles** » en s'inspirant de la démarche « Cours Oasis » ; une première école a été transformée en 2019 avec un déploiement prévu jusqu'à 2022 !

• La ville de Bordeaux lance un **système innovant** pour lutter contre la chaleur dans les cours d'écoles à travers un programme de végétalisation et de rafraîchissement.

<https://www.francebleu.fr/infos/environnement/bordeaux-un-systeme-innovant-pour-lutter-contre-la-chaleur-dans-les-cours-d-ecoles-1575920126>

• La ville de Rennes a mis en place un **projet de désimperméabilisation des cours d'école** dans lequel elle souhaite **associer les citoyens**. Un essai est en cours sur un site de démonstration à travers des actions de végétalisation et l'installation d'une chaussée drainante.

http://www.capitale-biodiversite.fr/sites/default/files/experience/documents/rennes_cfb2019_bd.pdf

Longvic, Dijon
BOURGOGNE
FRANCHE COMTE

000

ILS L'ONT FAIT

Climat semi-continental



Rives du Bief
168 habitants - 71
logements

Porteur de projet :
Ville de Longvic
Echelle de projet :
Quartier

Aménager un EcoQuartier en mettant l'accent sur la végétalisation et l'eau

En quoi cette action contribue au rafraîchissement urbain ?

Dans le cadre du **Plan Climat Énergie Territoire (PCET)** du Grand Dijon et en partenariat notamment avec **l'ADEME** et **Météo France**, un programme de mesure **MUSTAR-Dijon**¹ a été réalisé en 2014 dans l'agglomération du Grand Dijon. Cela a permis de mettre en évidence l'existence d'un **îlot de chaleur urbain dijonnais** responsable d'une différence de température qui atteint « 3 à 4°C au petit matin » entre le centre ville et sa campagne.

Avec la volonté de lutte contre les phénomènes de surchauffe en milieu urbain, Dijon métropole Longvic est la première de Côte d'or à élaborer **une Charte de l'Environnement en 1999**. Labellisée « **Agenda 21 local France** » en 2012, c'est une collec-

tivité pionnière par l'approche environnementale de ses aménagements. Cette démarche lui permet d'entamer une nouvelle phase de développement de son territoire plus raisonnée et respectueuse de l'environnement.

Longvic s'engage dans la **démarche EcoQuartier** lancée en 2009 dans le cadre du Plan Ville Durable du Grenelle de l'Environnement et portée par le Ministère de la Cohésion des Territoires et des Relations avec les collectivités territoriales. Cet engagement se traduit notamment par le rafraîchissement



Végétalisation et zones humides du quartier © Ville de Longvic

du quartier grâce à son réaménagement en trois axes : **végétalisation, eau et cohésion sociale**.

1. Mesures Urbaines de la Température dans l'Agglomération du Grand Dijon (MUSTARDijon)

DESCRIPTION DU PROJET

Initié en 2008 sur le site d'une ancienne école de 2 ha, le projet d'ÉcoQuartier des Rives du Bief s'inscrit dans une démarche de revitalisation d'un quartier prioritaire (Zone Urbaine Sensible) aujourd'hui Quartier Prioritaire de la politique de la Ville. Le projet fait partie des neuf ÉcoQuartiers à ce jour titulaires du label EcoQuartier étape 4 porté par le Ministère de la Cohésion des Territoires et des Relations avec les collectivités territoriales qui vient valoriser les méthodes, les dispositifs et les actions qui assurent la tenue des engagements ÉcoQuartier dans le temps.

L'aménagement comprend 71 logements neufs (dont 61 en accession et 10 en location), la requalification d'équipements publics, la réalisation d'un axe vert dédié aux déplacements actifs et la création d'une nouvelle voie de desserte qui permet de désenclaver le quartier. La structuration du projet s'est faite autour du bois et de l'eau, très appréciés par les habitants en périodes de canicules, de plus en plus récurrentes.

Des ateliers de concertation avec les habitants ont permis de mettre en lumière le besoin de nature en ville.

Le projet se décline donc autour de 3 axes :

- La place donnée au végétal : mise en place d'un espace boisé, plantation d'arbres, sélection d'essences adaptées aux conditions climatiques notamment grâce au recrutement d'une paysagiste pour la conception paysagère et bioclimatique du projet ;

- Le mode de gestion de l'eau : gestion alternative des eaux de pluie (nouveau exemplaire par sa capacité de récupération mais aussi de filtration, surfaces perméables, aires de jeux, jeux d'eau) ;

- L'importance de recréer du lien social : démarche éco participative, création d'espaces de vie partagés : terrain et salle de sport, organisation d'éco chantiers participatifs (aires de jeux, jardins, potagers ...).



Plan de masse © Ville de Longvic



QUELS BENEFICES POUR LE TERRITOIRE ?



Rafrâichissement : les bienfaits du végétal et une meilleure gestion des eaux contribuent à apporter différents bienfaits aux habitants et usagers - réduction de la chaleur, fixation du CO², limitation de la pollution atmosphérique et développement de la biodiversité :

- la création d'1 ha de bois et la plantation d'arbres soigneusement sélectionnés (400 arbres, 3700 arbustes, 4600 plantes vivaces) répondent à la demande d'ombrage et permettent de restaurer la continuité écologique en créant un véritable réservoir de biodiversité ;
- l'eau est l'élément phare du quartier ; l'installation d'une noue pour récupérer et filtrer les eaux pluviales (avec une capacité de stockage de 700 m³ qui se ressuie en un jour) et de jeux d'eau apportant de l'eau sous sa forme la plus vivante et en mouvement permanent.



Un projet aux bénéfices multiples : outre l'amélioration de la résilience face aux risques climatiques de ce quartier, de nombreux bénéfices ont été apportés aux usagers comme à la ville.

- renforcement du tissu social local : grâce à une démarche participative, les habitants sont devenus acteurs de leur lieu de vie et ont réinventé la relation entre l'espace public et ses usagers. L'EcoQuartier a permis de fédérer plus d'une centaine de personnes de tous âges et de tous horizons (associations, écoliers, travailleurs, retraités, ...);
- augmentation de la qualité paysagère et prise en compte de l'esthétisme dans le projet, en partie grâce au suivi du projet par un paysagiste ;
- ouverture du quartier vers la ville : le renouvellement de cet espace urbain a permis de rompre avec la perception de deux mondes qui séparés grâce à des espaces verts faisant le lien et invitant les riverains au dialogue (axe vert piéton passerelle) : différents axes et une passerelle ont été construits afin d'offrir une continuité vers le centre-ville ;
- réduction de la consommation d'énergie : tout au long de sa conception, le quartier a été marqué par une volonté écologique forte qui a permis aux habitants de réduire considérablement leur impact environnemental ; par exemple, les logements ont été conçus dans une démarche bioclimatique visant une forte performance énergétique et environnementale.

TÉMOIGNAGES



« Depuis 2014, nous habitons dans l'EcoQuartier les Rives du Bief à Longvic. L'ossature de notre logement est en bois, sa toiture est végétalisée et il dispose d'une pompe à chaleur. Nous dépensons moins de 250 € par an pour chauffer 80 m². Verdure, respect du cycle de l'eau, proximité des commerces... À mi-chemin entre ville et campagne, les Rives du Bief sont implantées dans un secteur où la mixité sociale est une réalité... On ne peut que s'en réjouir. »

Un habitant de l'EcoQuartier.

ENSEIGNEMENTS UTILES POUR D'AUTRES TERRITOIRES

Caractère innovant et spécifique du projet : évite de créer des réseaux enterrés) ;

- un aménagement innovant qui s'appuie fortement sur le concept des SfN (Solutions fondées sur la Nature) et sur l'utilisation des atouts naturels présents sur le lieu (points humides et végétation) pour construire des espaces de vie ;

- un aménagement intégrant des solutions respectueuses de l'environnement et moins coûteuses (la noue de récupération respecte le cycle de l'eau et



©Merci Raymond

La France a choisi de mettre en avant l'Agenda 2030 de Longvic lors du 4^{ème} anniversaire des ODD organisé par le Ministère de la Transition Écologique et Solidaire et dans le rapport annuel destiné aux Nations Unies.

Point d'attention :

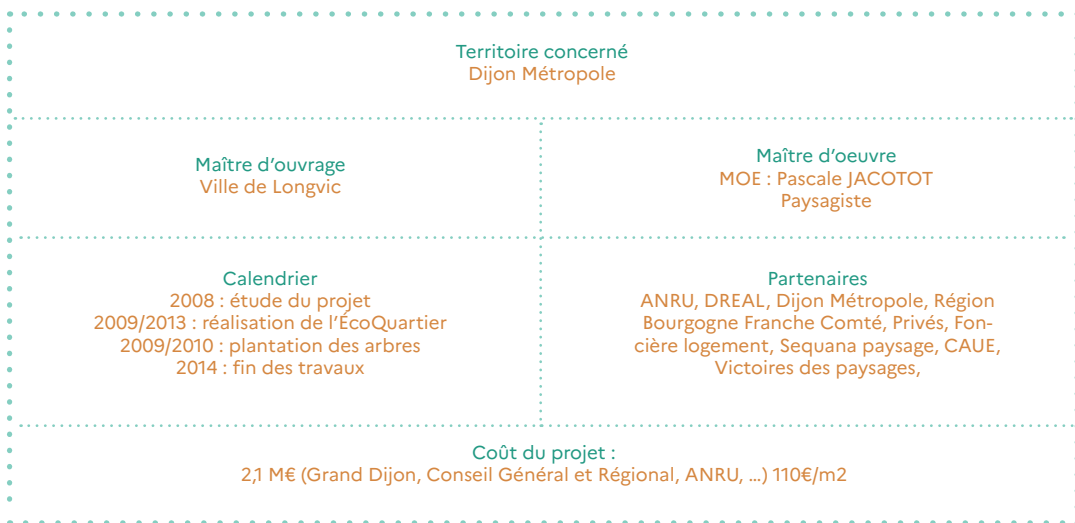
- entretien de la végétation par les Espaces Verts de la ville à anticiper et à budgéter.

« C'est un pari salubre réalisé par la ville de Longvic, c'est ce qu'on appelle un pré-verdissement avant d'accueillir les bâtis et, de fait, on vient dans des lieux déjà constitués, l'apport du paysagiste dans l'urbain fait son chemin. »

Pascale JACOTOT, Sequana Paysage

« Un cadre de vie apaisé, bénéficiant d'une meilleure qualité de l'air et du retour de la biodiversité. »

Philippe CHAGNON – Ville de Longvic



Chiffres Clés

- Un accroissement de 50% des surfaces plantées entrainerait une baisse de température de l'ordre de 1°C à 2°C¹
- La combinaison d'un parc urbain et d'un plan d'eau entrainerait une baisse des températures pouvant aller jusqu'à 6°C¹
- Une différence de plus de 10°C peut exister entre une façade ensoleillée et la même façade ombragée²

1. TRIBU ENERGIE. *Expérience d'un BET sur les EcoQuartiers. Effet d'îlot de chaleur urbain*, 2016.

2. ADEME, *l'Arbre en milieu urbain*, 2018.

TÉMOIGNAGES



« Symbole du renouvellement urbain avec une ville qui se recompose sur elle-même, cet ÉcoQuartier propose une nouvelle organisation spatiale de la ville. »

La Ville Jardin

Claude DARCIAUX – Députée Maire de Longvic à l'origine de l'ÉcoQuartier des Rives du Bief



Contact :

Philippe CHAGNON
Directeur General des Services
Coordinateur / Agenda 2030
Ville de Longvic
philippe.chagnon@ville-longvic.fr

Pour aller plus loin ...

- Démarche EcoQuartier (s. d.). *Les Rives du Bief*.

<http://www.ecoquartiers.logement.gouv.fr/operation/1241/>

- Ministère de la Cohésion des Territoires et des Relations avec des collectivités territoriales

<http://www.ecoquartiers.logements.gouv.fr/le-label/>



©Merci Raymond

Pointe à Pitre, GUADELOUPE

Climat
tropical



1500 habitants dans
le quartier

Porteur de projet :
Association Atelier
Odyssée

Echelle de projet :
Quartier

Revitaliser un quartier sensible par un jardin participatif dans une zone au climat maritime tropical

En quoi cette action contribue au rafraîchissement urbain ?

Les **DROM-COM**¹ sont particulièrement exposés aux changements climatiques. La Guadeloupe, comme les autres territoires insulaires, est particulièrement exposée aux événements climatiques extrêmes comme ont pu le mettre en évidence les conséquences du **cyclone IRMA** en 2017. Le réchauffement planétaire a notamment pour conséquences l'intensification des phénomènes cycloniques, l'augmentation de la fréquence des inondations, l'élévation du niveau de la mer, la vulnérabilité des populations, la raréfaction des ressources et la fragilisation des milieux accueillant une grande partie de la biodiversité mondiale. Face aux risques potentiels, la **Guadeloupe** a adopté une **stratégie**

dite « **sans regret** » afin de mettre en œuvre des mesures d'atténuation et d'adaptation aux changements climatiques. La région a été la première région française à mettre en place un **Agenda 21** en 1999 et depuis, chaque année, des actions de soutien et

d'accompagnement sont mises en place par les collectivités, les associations, le secteur privé et les citoyens. Le projet **Pli Bel Lari** en est un exemple, l'association **Atelier Odyssée** et les habitants du quartier œuvrent pour construire une ville plus durable, conviviale et vivable. Grâce à l'aménagement du quartier, et notamment la mise en place de **jardins**

partagés, d'un grand **potager** et d'**espaces verts**, le quartier de Pli Bel Lari contribue au rafraîchissement de son environnement.



© Sylvie ADELAIDE – Atelier Odyssée
jardins partagés de Pli Bel Lari»

1. Département Région d'Outre-Mer et Collectivité d'Outre-Mer.

QUELS BENEFICES POUR LE TERRITOIRE ?



Rafrâichissement : la création des jardins et potagers dans des zones délaissées a permis de diminuer les surfaces bétonnées absorbant et restituant de la chaleur, imperméables empêchant donc l'évaporation naturelle de l'eau contenue dans les sols. Les surfaces végétalisées ont ainsi augmenté et ont donc apporté, par évapotranspiration, davantage de fraîcheur aux habitants du quartier. Cette végétalisation joue également un rôle sur la biodiversité du quartier : depuis sa mise en place, les habitants du quartier retrouvent une faune et une flore disparues (papillons, coccinelles, abeilles, ...).



Attractivité et valorisation économique : Pli Bel Lari a permis de changer l'image du quartier : les lieux sont devenus attractifs pour de nombreux acteurs :

- **artistes** : réalisation de fresques dans le cadre d'événements (expositions, clips, shootings, reportages) ;
- **chercheurs et universitaires** : réalisation d'interviews afin de comprendre des phénomènes sociétaux ;
- **touristes** : chaque année, plus de 1200 visiteurs viennent découvrir l'initiative et échanger avec les habitants.



Vie de quartier, santé, bien-être : les aménagements réalisés, et plus particulièrement les opérations d'embellissement, ont rendu le quartier plus attractif. Des animations, rencontres et ateliers sont organisés toutes les semaines dans ces nouveaux espaces de vie qui permettent d'impulser une dynamique sociale et renforcent la cohésion sociale. Le végétal apparaît comme un support au développement du lien social et comme un levier de reconquête du quartier.



Une alimentation durable, locale : le jardin potager permet de produire une alimentation variée et locale pour les habitants du quartier. Sur une surface de 250 m², il est possible de trouver aussi bien des légumes (piments, cives, gombos,...), des fruits (cannelle, goyaves, cannes à sucre,...), des fleurs, des plantes à parfum aromatiques et médicinales (« doliprane » ou menthe de l'Himalaya, atoumo, semen,...). L'entretien est géré par les membres de l'association, mais les plantations et les récoltes profitent également aux habitants du quartier. Au-delà de sa fonction nourricière, cet espace est également un lieu de sensibilisation à différentes thématiques en lien avec l'environnement (climat, alimentation, agriculture, jardinage, gestion des déchets, santé, localisme, biodiversité, ...).

TÉMOIGNAGES



« La condition sine qua non pour qu'une telle opération connaisse le succès est que les prescripteurs soient également les bénéficiaires : le rôle de la collectivité doit être celui du facilitateur et de l'accompagnateur. »

Sylvie ADELAIDE, Présidente de l'association Atelier Odyssee

ENSEIGNEMENTS UTILES POUR D'AUTRES TERRITOIRES

Caractère innovant et spécifique du projet :

- une initiative citoyenne accompagnée par une architecte-urbaniste ;
- une implication forte des habitants ;
- une attention particulière portée à l'esthétique du projet ;
- le projet a de nombreuses distinctions et prix (concours l'Ordinaire, auditionné par l'Assemblée nationale, concours Realiz, élue association de l'année par France Antilles, ...) Il a également attiré l'attention de nombreux médias : télé locale, nationale, internationale, presse écrite, visites.



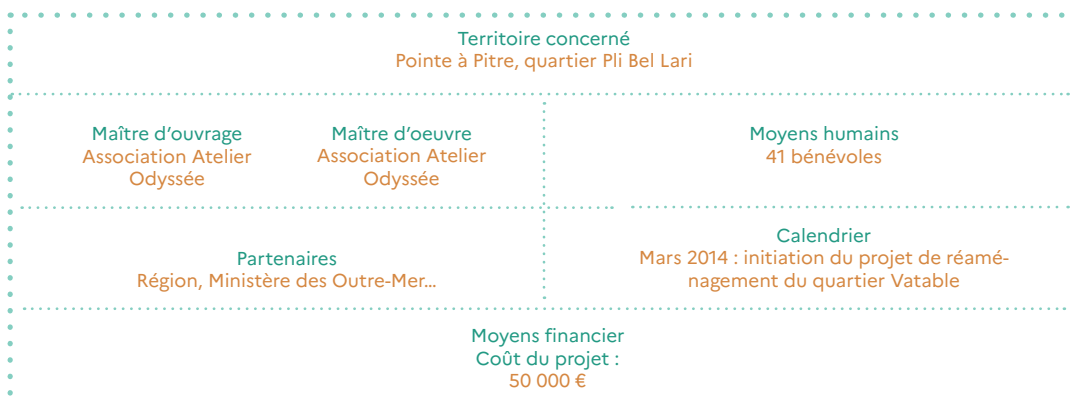
© Sylvie ADELAIDE – Atelier Odyssee – jardins partagés de Pli Bel Lari

Points d'attention :

- une opération qui nécessite d'importants financements (démarrage, accompagnement, ...);

- une relation de confiance entre les pouvoirs publics et l'association essentielle afin de faciliter l'avancement du projet (aménagement, entretien des voiries, espaces publics) ; il est également important que la collectivité assure le rôle d'accompagnateur et de facilitateur (gestion des blocages, embauches, chantiers sur la voie publique, ...);
- une opération qui nécessite de regrouper des compétences variées : architecture, paysagisme, gestion, finance, urbanisme, management...;

- la prise en compte des préoccupations des propriétaires est importante ; il est nécessaire de les rassurer en obtenant une Autorisation d'Occupation Temporaire (AOT) avec une clause souple de récupération du terrain, leur garantir l'entretien et assurer qu'il n'y ait pas de dégradations ;
- une définition claire de la gestion des lieux : personnes en charge, espace de stockage, gestion de l'eau notamment.



Chiffres Clés

- Un accroissement de 50% des surfaces plantées entraînerait une baisse de température de 1°C à 2°C¹
- Un appartement à proximité immédiate d'un espace vert urbain vaut 17% plus cher que le même logement situé 100 m plus loin²
- Les espaces verts sont un critère clé pour un peu plus de 7 Européens sur 10 (72,2% pour les Français), qui estiment leur proximité « importante » ou « très importante » au moment de choisir leur lieu d'habitation²
- Les résidents d'immeubles à l'environnement arboré peuvent faire état de meilleures relations avec leur voisinage, se sentent davantage en sécurité, gèrent mieux les conflits et la violence au sein de leur foyer (Etude de Sullivan et Kuo - 2001 - Environment and crime in the inner city)

1. TRIBU ENERGIE, *Expérience d'un BET sur les EcoQuartiers. Effet d'îlot de chaleur urbain*, 2016.
2. ADEME (2018). *Aménager avec la nature en Ville*.



Contact

Sylvie ADELAIDE
Présidente association Atelier Odysée
Architecte-urbaniste
atelier.odyssee97@gmail.com

Pour aller plus loin ...

- Atelier Odyssée (s. d.). *Pli Bel Lari*.
<http://atelier-odyssee.simplesite.com/422525379?i=158069714>

- ADEME (2016). *Urbanisme durable dans les territoires d'Outre-Mer (L') - Cahiers techniques de l'AEU2 Réussir la planification et l'aménagement durables*. Réf. 8620. 196 p.
Lien :

<https://www.guadeloupe.ademe.fr/sites/default/files/urbanisme-durable-outre-mer.pdf>



©Merci Raymond



ILS L'ONT FAIT

Orléans
CENTRE-VAL
DE LOIRE

Climat
océanique
dégradé



114 782 habitants
(INSEE, Chiffre 2006)

Porteur de projet :

Ville d'Orléans

Echelle de projet :

Ville

Orléans : développement du patrimoine arboré

En quoi cette action contribue au rafraîchissement urbain ?

Les collectivités disposent de plusieurs moyens, réglementaires comme volontaires, à leur échelle pour s'engager dans la lutte contre le changement climatique (Plan Climat Énergie Territorial, Agenda 21, Plans biodiversité, Plans Climats, label Cit'ergie, ...). Elles peuvent notamment mettre en place des mesures pour réintroduire la nature en ville. Orléans en est un exemple : artificialisée à 80%, cette ville de plus de 100 000 habitants s'implique depuis les années 90 dans la lutte contre le réchauffement climatique et plus spécifiquement par le recours à la nature en ville. Son Plan Local d'Urbanisme intègre des dispositifs pour préserver et développer le maillage formé par ses espaces verts, supports de biodiversité

(mise en place d'un coefficient de biotope, protection des cœurs d'îlots végétalisés, ...), ce qui lui doit le nom de ville jardin. La ville d'Orléans adopte en 2009 le Plan Biodiversité, décliné en 6 programmes, dont la Charte de l'Arbre Urbain. Ce programme prévoit des actions de protection,



Arbres d'alignement à Orléans ©Ville d'Orléans

de développement et de valorisation des arbres en ville. L'objectif est de sensibiliser les acteurs de l'aménagement, de la gestion de l'espace public et les propriétaires privés, sur l'importance et les principaux objectifs associés à l'implantation d'arbres en ville : la construction d'un cadre de vie attractif et de qualité, une prise en compte

de la biodiversité locale, une limitation du phénomène d'imperméabilisation des sols et la lutte contre les effets du changement climatique.

DESCRIPTION DU PROJET

Dans le cadre de la [Charte Orléanaise de l'Arbre Urbain](#), signée en 2011, la ville d'Orléans a mis en œuvre différentes actions :

- en 2003, un recensement des arbres du territoire a été réalisé (plus de 25 000 arbres en 4 ans - sans prendre en compte les arbres des espaces boisés). L'inventaire est mis à jour régulièrement afin de pouvoir suivre l'évolution du patrimoine au fil des années. La prise en compte de l'évolution temporelle du patrimoine boisé est à souligner ;

- l'implantation d'arbres partout où cela est possible à l'échelle des quartiers, des rues, des places afin de créer des îlots de fraîcheur. Une attention particulière est portée sur le choix des essences avec un objectif principal de pérenniser le patrimoine arboré (choisir des espèces adaptées au contexte local urbain et diversifier les espèces pour favoriser la résilience des espaces plantés et leur adaptation au climat actuel et futur).

« Les arbres souffrent des changements climatiques : il est difficile de prévoir leur comportement, plus on diversifie les essences plus on a de chance d'avoir des arbres qui résistent. ».

Pierre Hery, Référent Pôle Expertise Ingénierie de l'Espace Public, Mairie d'Orléans

Dans un second temps, l'objectif est de maximiser les bénéfices associés à l'implantation d'arbres (maximiser l'ombrage, opter pour des essences qui abritent une importante biodiversité, ...).

Un cahier « Plantations » a été élaboré en 2013 afin de donner des préconisations techniques pour la réalisation des aménagements au sein de l'espace public (dimensionnement des fosses de plantation, distance entre les arbres, entre les arbres et les façades, aménagement du pied des arbres, etc,...). Ce guide technique est transmis aux différents bureaux d'études qui réalisent des aménagements au sein de l'espace public; l'objectif étant d'obtenir des plantations pérennes avec des arbres qui vont pouvoir s'épanouir et ainsi apporter tous leurs bienfaits.

Cette charte s'adresse aussi bien aux acteurs de l'espace public, en leur proposant des informations, des recommandations sur les conditions de plantation, d'entretien, de protection, qu'aux habitants. Elle est accompagnée d'un guide de bonnes pratiques à destination des habitants afin de les sensibiliser aux services rendus par les arbres.



Végétalisation d'une place à Orléans ©Pierre Hery



©Merci Raymond

QUELS BENEFICES POUR LE TERRITOIRE ?



Rafrâichissement : Avec un bilan moyen de 500 arbres/an depuis 2007, Orléans fait de l'arbre une composante importante de son patrimoine. Elle mise sur ses différentes qualités dont celle de régulateur thermique naturel. L'arbre est capable de réguler la température atmosphérique urbaine grâce notamment au phénomène d'évapotranspiration (évaporation de l'eau par les feuilles) et sous réserve du choix d'essences adaptées au contexte local urbain et au contexte climatique dans la perspective de son évolution. En jouant ce rôle, l'arbre participe à la limitation de l'utilisation des équipements de climatisation.



Biodiversité : La mairie conduit un Inventaire de Biodiversité Communal afin de connaître, préserver et développer la biodiversité locale. Par exemple, dans un futur proche, la ville souhaite utiliser les arbres comme refuge de biodiversité grâce à l'installation de nichoirs à oiseaux et d'abris pour les auxiliaires. D'autres actions de la ville ont pour objectif de favoriser la biodiversité comme la mise en place de plans de gestion (parc de la Fontaine de l'Étuvée labellisé Ecojardin, forêt communale d'Orléans Charbonnière, ...).



Vie de quartier, santé, bien-être : L'un des principaux objectifs de la mise en place de cette Charte est d'améliorer le cadre de vie des habitants grâce à une réelle aménité paysagère. L'arbre participe également dans une certaine mesure et certaines conditions (et en évitant les essences allergènes) à l'amélioration de la qualité de l'air (captation des particules de polluants) et à la réduction de la concentration de gaz à effet de serre (stockage de carbone grâce aux arbres). Le patrimoine arboré crée une identité, une ambiance, une qualité de vie et sensibilise les habitants à l'importance des arbres et des services écosystémiques rendus.



Végétalisation d'une place à Orléans ©Pierre Hery

TÉMOIGNAGES



« Les arbres souffrent des dérèglements climatiques, mais à l'inverse, ils jouent aussi un rôle important au niveau du climat urbain en régulant les températures, en réduisant les îlots de chaleurs, en favorisant l'infiltration des eaux pluviales, en stockant du CO₂, ... Plus que jamais, l'arbre a toute sa place en ville pour atténuer les effets du changement climatique. Il convient donc de poursuivre une politique favorable aux arbres en se donnant les moyens de développer, protéger et gérer le patrimoine arboré de la ville. »

Pierre Hery, Référent Pôle Expertise Ingénierie de l'Espace Public, Mairie d'Orléans.

ENSEIGNEMENTS UTILES POUR D'AUTRES TERRITOIRES

Caractère innovant et spécifique du projet :

- l'opération de la Charte de l'Arbre Urbain est née d'une demande des élus et des riverains ;
- Orléans est l'une des premières collectivités françaises à se doter d'un Plan Biodiversité stratégique et opérationnel en 2009.



- l'un des principaux enjeux est la pérennisation du patrimoine arboré en ville et la limitation du remplacement des arbres (implantation de nouveaux arbres, travaux de plantation parfois complexes...);

Domaine privé et public : si la ville intervient efficacement sur le domaine public, il est plus complexe d'intervenir sur le domaine privé, c'est pourquoi le plan local d'urbanisme peut intégrer certaines exigences afin de permettre la viabilité des plantations ;

Points d'attention :

- la plantation doit intégrer dès sa conception plusieurs paramètres : définir des préconisations techniques (cahier technique Plantations), consulter ou associer la population, choisir judicieusement les essences en fonction des contraintes du site à planter (espace disponible en aérien, dans le sol, des usages, des circulations, des conditions de sol, de l'hygrométrie, ...), du contexte climatique et des évolutions à venir, anticiper l'entretien (taille, arrosage éventuel, ...);

©Merci Raymond

- il est important d'augmenter les surfaces perméables au pied des jeunes arbres plantés et éviter d'imperméabiliser le sol au pied des arbres existants afin d'assurer une meilleure gestion des eaux pluviales et limiter les phénomènes de ruissellement et/ou d'inondations.

| | |
|---|--|
| <p>Territoire concerné Commune d'Orléans</p> | |
| <p>Maître d'ouvrage Commune d'Orléans</p> | <p>Maître d'oeuvre Ville d'Orléans - Mairie</p> |
| <p>Moyens humains La Charte de l'Arbre Urbain a été rédigée en interne par 2 personnes de la Direction de l'Espace Public avec l'aide de plusieurs services</p> | |
| <p>Partenaires Services de la collectivité associés (Muséum d'Orléans, Direction de l'Environnement et de la Prévention des risques, Direction de l'espace public, Direction de la communication, ...)</p> | <p>Calendrier Mars 2014 : initiation du projet de réaménagement du quartier Vatable</p> |
| <p>Coût du projet : Les espaces verts, un budget pour la ville d'Orléans Budget d'investissement (2016) : entre 5 et 15 % des 10M€ du budget du programme annuel de rues En fonctionnement (2016) : 822 k€</p> | |

Chiffres Clés

- Une étude américaine (Huang et al. 1990) a montré qu'une réduction de 5 à 6°C par un choix judicieux d'essences et un plan de plantation réfléchi permettraient de réduire les besoins de consommation de 50 % à 70 % (ADEME, l'arbre en milieu urbain, acteur du climat en région Hauts-De-France).
- L'arbre en ville procure des bénéfices significatifs : les patients hospitalisés dans une chambre avec vue sur jardin peuvent présenter moins de douleurs et de complications et guérir 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). (ADEME, l'arbre en milieu urbain, acteur du climat en région Hauts-De-France).
- un accroissement de 50 % des surfaces plantées, entraînerait une baisse de température de l'ordre de 1°C à 2°C¹.

1. TRIBU ENERGIE. *Expérience d'un BET sur les EcoQuartiers. Effet d'îlot de chaleur urbain, 2016.*



Contact

Anne TROUILLON
Chargée de projets Biodiversité - Orléans Métropole – Mairie d'Orléans
anne.trouillon@orleans-metropole.fr

Pierre HERY
Direction de l'Espace Public - Orléans Métropole – Mairie d'Orléans
pierre.hery@orleans-metropole.fr

Hervé MIFSUD
Responsable de la gestion des arbres de la ville d'Orléans – Mairie d'Orléans
herve.mifsud@orleans-metropole.fr

Pour aller plus loin ...

- L'étude «*Arbre et Climat*», qui vient d'être lancée par la Direction des Espaces Verts et de l'Environnement (DEVE) de PARIS va sortir en 2022.
- ADEME (2018). *L'arbre en milieu urbain, acteur du climat en région Hauts-de-France*. <https://www.ademe.fr/larbre-milieu-urbain-acteur-climat-region-hauts-france>

ArboClimat

ArboClimat et le guide "L'arbre en milieu urbain, acteur du climat en région Hauts-de-France"

L'ADEME et le Conseil régional Hauts-de-France ont développé un guide sur le rôle de l'arbre en tant qu'acteur du climat en milieu urbain et l'outil ArboClimat pour accompagner les collectivités locales. Ces deux outils complémentaires permettent de mieux évaluer les atouts et possibilités qu'offre l'arbre urbain, accompagner la sélection des essences selon plusieurs indicateurs et l'impact d'un scénario de plantation sur le stockage de carbone et sur la lutte contre les îlots de chaleur urbain.



Source : <http://www.orleans-metropole.fr/1588/qualite-de-lair.htm>



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité



ILS L'ONT FAIT

Sophia-Antipolis,
Alpes Maritime
PACA

Climat méditerranéen



Porteur de projet :
Département Alpes
Maritimes

Echelle de projet :
Espace naturel

Maintenir un havre de fraîcheur dans la première technopole européenne : Le cas du Parc naturel départemental et la rivière de la Brague

En quoi cette action contribue au rafraîchissement urbain ?

Le climat méditerranéen est un climat tempéré qui se caractérise par un ensoleillement important, des vents violents et des étés chauds. Ce climat propre à la région Sud implique des risques naturels et notamment des risques liés à la **sécheresse** (incendies de forêt) ou au **ruissellement des eaux pluviales** (inondations, glissements de terrain). Dans un contexte de réchauffement climatique, les régions nord-méditerranéennes sont particulièrement exposées à des augmentations de températures, conjuguées à des périodes de sécheresse plus longues. Avec des périodes de canicules plus importantes et la baisse des épisodes pluvieux, le climat de la région Sud devient de moins en moins confortable pour l'homme et fait subir à l'environnement des **contraintes fortes** qui remettraient en cause la répartition spatiale des espèces vivantes.



La Rivière de la Brague © Parc Naturel Départemental des Alpes-Maritimes

Le département des Alpes-Maritimes porte une attention particulière au maintien d'un espace de fraîcheur au cœur de la plus ancienne et **plus grande technopole d'Europe**, Sophia Antipolis. Pour cela, lors de sa construction en 1969, le département a fait l'acquisition de plus de **600 ha d'espaces verts** dans le but de les transformer en **parc naturel**. En 1977, dans une charte, la technopole s'engageait à garantir **deux tiers d'espaces verts** ; or, avec son expansion constante, il n'en reste aujourd'hui que **36%**.

L'acquisition, l'aménagement et le maintien continu du **Parc Naturel Départemental de la Brague**, qui s'étend le long de la rivière de la Brague et à travers une grande partie de forêt,

sont des enjeux majeurs pour le département afin de garantir un espace de fraîcheur aux habitants.

DESCRIPTION DU PROJET

Le Parc Naturel Départemental de la Brague est un parc de 633 ha qui s'étend sur la **technopole** de Sophia Antipolis, sur les communes d'**Antibes**, **Biot** et **Valbonne** dans le département des Alpes-Maritimes.

Suite à l'acquisition du parc lors de la construction de **Sophia Antipolis**, le département l'a converti en **Espace Naturel Sensible** (défini par la loi du 18/07/1985 inscrite au code de l'urbanisme, art. L. 142.1s), afin de préserver la **qualité du site, des paysages, des milieux naturels** et d'assurer la **sauvegarde des habitats naturels** face aux pressions extérieures. La collectivité s'engage via l'Espace naturel sensible à préserver, aménager, entretenir l'espace et le rendre accessible au public.

Le parc est ouvert au public toute l'année et propose aux visiteurs des promenades pédestres, équestres et « découverte » tout au long de la rivière de la Brague et dans les hauteurs des collines du vallon du

Bruguet. Ces espaces permettent de se ressourcer dans un havre de verdure, d'eau et de fraîcheur, espace particulièrement apprécié durant les périodes de fortes chaleurs.

La **biodiversité** de ce parc est préservée, on y trouve la **flore naturelle locale** (aulnes, frênes, charmes, noisetiers, lauriers, noyers, pins, romarins, myrtes) offrant les odeurs des essences méditerranéennes. La **faune** est également présente et plus particulièrement de nombreux oiseaux caractéristiques d'un milieu boisé humide (fauvettes, pies, coucou, petits ducs, geais et grives, poules d'eau, hérons, canards).



| Légendes | |
|---------------------------|---------------------------------|
| Point de vue et curiosité | Tables et bancs |
| Maison du gardien | Jeux pour enfants |
| Salle d'exposition | Fort |
| Table d'orientation | Plage |
| Sentier de découverte | Sanitaires et/ou points d'eau |
| Parcours de santé | Parking |
| Site escalade | Sentier et/ou accès spécifiques |
| Forêt mixte | Route principale |
| Reboisement | Route secondaire |
| Garrigue / maquis | Piste ou sentier |
| Étang | Cours d'eau |
| Restanques | Voie ferrée |
| Prairies | Autoroute |
| Passerelle | Limites du Parc |

Des animations sont organisées gratuitement par le **Parc Naturel Départemental** pour l'ensemble des visiteurs qui souhaitent découvrir la diversité des espèces et la richesse du territoire.

QUELS BÉNÉFICES POUR LE TERRITOIRE ?



Rafrâichissement : accessible à tous les habitants et touristes, apprécié notamment lors des périodes de fortes chaleurs ; ce parc naturel de 633 hectares longe la rivière de la Brague et s'étend sur une grande partie de forêt.

« En été c'est un vrai bonheur car il y a plusieurs degrés de moins quand on est en forêt le long de la rivière » Un visiteur du parc.



Usage pédagogique : les animations organisées tout au long de l'année permettent d'éduquer et sensibiliser le public. Les outils utilisés sont conçus pour permettre l'appropriation des lieux par le public (adultes et enfants), la découverte de la forêt, de la faune et de la flore et permettent aussi d'aborder des thèmes plus larges comme les impacts du changement climatique.



Biodiversité : dans une zone comme Sophia-Antipolis, la mise en place d'une politique de protection des espaces naturels et de limitation des espaces constructibles a de multiples bénéfices à long terme : maintien de l'attractivité du territoire par la préservation d'un environnement de qualité et d'un cadre de vie agréable, protection de la biodiversité et renforcement de ses capacités de résilience mais aussi préservation de la ressource en eau et limitation des inondations par la lutte contre l'artificialisation des sols et la préservation de sols perméables permettant l'infiltration des eaux de pluie.



Attractivité et valorisation économique : un large panel d'activités est proposé sur le territoire qui concerne aussi bien la nature des activités (nautiques, sportives, nature, patrimoniales, pédagogiques), leur temporalité (toutes saisons) que les publics visés (clientèle locale, familiale, sportive, touristique). Cette offre contribue largement à l'attractivité de la région.



ENSEIGNEMENTS UTILES POUR D'AUTRES TERRITOIRES

Caractère innovant et spécifique du projet

- une dynamique du Département des Alpes-Maritimes pour préserver l'environnement et la biodiversité ainsi que les sols en limitant l'artificialisation malgré la forte pression d'expansion urbaine ;

- peu de modification depuis son acquisition permettant la préservation d'essences et espèces endémiques notamment grâce à la conservation du cours de la Brague

(<https://inpn.mnhn.fr/docs/ZNIEFF/znief-fpdf/930020153.pdf>)



©Merci Raymond

Points d'attention :

- un même espace partagé sur 3 communes (difficultés politiques, administratives, prise de décision plus longue...);

- une pression foncière à gérer pour limiter l'artificialisation des sols malgré une expansion urbaine forte dans la région ;

- une attention à porter sur les comportements des visiteurs dans un secteur à risque (incendie etc..).

Territoire concerné
Département Alpes-Maritimes

Maître d'ouvrage
Département
Alpes-Maritimes

Calendrier
1969 : acquisition à la création de la
technopole Sophia Antipolis

Chiffres Clés

- La combinaison d'un parc et d'un point d'eau : une **baisse des températures** allant jusqu'à **6°** ; la présence d'une rivière favoriserait l'installation d'un microclimat et l'abaissement de **6°- 7°** de la température¹.
- Dans un parc, la différence de température par rapport à des zones construites est significative et varie selon sa superficie de **3°C** (pour 50 ha), **2,5°C** (pour 20 ha) et **1°C** (pour 10 ha)¹.
- Les réservoirs de biodiversité (insectes, oiseaux et plantes) doivent avoir **une taille d'au moins 4,4 ha** pour la préservation des espèces adaptées au milieu urbain et **53,3 ha** pour prévenir la perte rapide d'espèces sensibles ou non adaptées au milieu urbain.
- Des études à Angers et Brest montrent que l'impact de la proximité d'espaces verts sur le prix du foncier n'est pas négligeable (**+1,4%** si à moins de 200 m d'un espace vert à Angers, **17% plus cher** si à proximité immédiate d'un espace vert à Brest)².

1. ADEME. *Aménager avec la nature en ville - Des idées préconçues à la caractérisation des effets environnementaux, sanitaires et économiques*, 2018.

2. Cité Verte. *Les bienfaits du végétal en ville*, 2014



Contact

Gilles PARODI
Département des Alpes Maritimes
Services des parcs naturels départementaux
gparodi@departement06.fr

Pour aller plus loin ...

- Département des Alpes Maritimes. (s. d.).
Parc de la Brague.

<https://www.departement06.fr/les-parcs/parc-de-la-brague-2084.html>

- MICHAUD Henri, NOBLE V., BELTRA Stéphane, THUILLIER L., OFFERHAUS Benoît, RICHAUD Sonia, BENCE Stéphane, RENET Julien, . 930020153, *FORÊTS DE LA BRAGUE, DE SARTOUX ET DE LA VALMASQUE.* - INPN, SPN-MNHN Paris, 12 p.

<https://inpn.mnhn.fr/zone/znieff/930020153.pdf>



Endre, Var ©B. Delpeuch



ILS L'ONT FAIT

Lyon,
RHÔNE-ALPES

Climat
semi-conti-
nental



Porteur de projet :
Ville de Lyon
Echelle de projet :
Rue / Quartier

Une « autoroute urbaine » transformée : le cas de la rue Garibaldi à Lyon

En quoi cette action contribue au rafraîchissement urbain ?

À l'échelle du **Grand Lyon**, la température moyenne annuelle a augmenté de **1,7°C** depuis **50 ans**. Depuis plus de 30 ans, les températures sont plus élevées à Lyon que à Avignon ou Montpellier en été. « À l'horizon 2100, le climat de Lyon pourrait être l'actuel climat d'Alger » d'après **Météo France**. Ainsi, dans le cadre de son **Plan Climat**, la Métropole du Grand Lyon s'est notamment engagée à moderniser et aménager des espaces de la ville de Lyon pour limiter la surchauffe urbaine.

Grâce aux aménagements réalisés, la **Métropole de Lyon** a estimé une baisse des températures de l'air ambiant de **1° à 2°** et de la chaussée de **3° à 5°** (la station Météo France Saint-Exupéry est d'environ 2° et le gain de confort thermique serait de 10° UTCL - Universal Thermal Climate Index, indicateur qui calcule les échanges de chaleur entre le corps humain et son environnement. Il intègre les

paramètres météorologiques de température, humidité, vent et rayonnement). Ce gain tend à augmenter lorsque les arbres sont maintenus par des arrosages (en privilégiant la récupération mécanique des eaux de pluies). L'introduction forte de la végétation a permis de créer des **îlots**

de fraîcheur, notamment grâce au maintien d'une certaine d'arbres historiques (soit 6000 m² de couverture ombragée) et à l'attention portée aux choix des essences des **200 arbres plantés**. Par ailleurs, les observations montrent que le nouveau revêtement en béton désactivé de couleur claire utilisé pour les trottoirs de la rue Garibaldi permet



La rue Garibaldi © Métropole de Lyon

de **diminuer de 20°C** la température au sol en cas de canicule en comparaison avec le bitume foncé couramment utilisé.

DESCRIPTION DU PROJET

A l'origine, le projet d'aménagement a été conçu afin de requalifier une voirie accidentogène datant des **années 70**, avec plus de **80% de la surface** dévolue à la voiture, et souvent décrite par les habitants comme « une autoroute urbaine ».

La **Métropole du Grand Lyon** a souhaité recréer un quartier durable et agréable à vivre, tout en limitant la hausse des températures en période de canicule. Cette transformation se traduit par **l'aménagement de la rue Garibaldi** en un **couloir vert** qui a pour fonction d'apaiser la circulation automobile, valoriser les espaces publics adjacents, retisser des liens entre les quartiers de l'Est à l'Ouest et limiter la surchauffe urbaine. En **2012**, une première étude en concertation avec les habitants du quartier a mis en avant les questions d'adaptation au changement climatique et particulièrement la **lutte contre les îlots de chaleur urbains**.

A partir de ces observations, les équipes ont choisi des solutions d'aménagement qui visent à retrouver un espace de nature et redonner une place aux mobilités actives en se concentrant sur trois axes :

- **La végétation** : conserver les arbres historiques et renforcer les espaces végétalisés (plantation le long de la rue, continuité verte entre les parcs de la Tête d'or et Blandan, restauration de la perméabilité du sol, ...);



Les voies de circulation piétonnes, cyclistes et motorisées délimitées par les arbres
© Alain Marguerit – Ateliers Paysages

Intentions d'aménagement © Alain Marguerit – Ateliers Paysages

- **L'eau** : une trémie (tranchée d'accès à un souterrain) a été transformée en réservoir de stockage d'eau de pluie ; la gestion des eaux a été déconnectée au maximum du réseau d'assainissement et un système expérimental a été mis en place pour alimenter les arbres en périodes de canicule et favoriser le phénomène d'évapotranspiration ;

- **Les matériaux clairs** : utilisation de matériaux avec un albédo¹ élevé (remplacement du bitume par des matériaux limitant l'accumulation et la restitution la nuit de la chaleur accumulée dans les sols minéraux).

A l'été 2016, dans le cadre du projet européen Biotope, 15 capteurs connectés ont été posés sur les arbres et les mâts d'éclairage de la rue Garibaldi afin de mesurer l'effet de la végétation sur le confort thermique. Ces capteurs mesurent toutes les heures la température, l'humidité de l'air, du sol, la croissance de l'arbre et les besoins en eau.

1. L'albédo du système Terre-atmosphère est la fraction de l'énergie solaire qui est réfléchiée vers l'espace. Sa valeur est comprise entre 0 et 1. Plus une surface est réfléchissante, plus son albédo est élevé. Les éléments qui contribuent le plus à l'albédo de la Terre sont les nuages, les surfaces de neige et de glace et les aérosols. Par exemple, l'albédo de la neige fraîche est de 0,87, ce qui signifie que 87 % de l'énergie solaire est réfléchiée par ce type de neige (Source : Futura Planète)

QUELS BÉNÉFICES POUR LE TERRITOIRE ?



Rafrâichissement : les solutions mises en place pour gérer les eaux pluviales permettent de réguler l'impact des précipitations et éviter d'éventuelles inondations, au-delà de favoriser le phénomène d'évapotranspiration des arbres. En plus du bassin de stockage installé dans la trémie, des bandes plantées et des noues permettent de récupérer une partie importante de l'impluvium à la surface. Le système d'irrigation installé en période de canicule permet d'irriguer les arbres et maintenir leur capacité d'évapotranspiration et de favoriser le rafraîchissement urbain.



Site de recherche et d'expérimentation : l'évaluation concernant la baisse des températures permet aux acteurs du projet de mesurer l'efficacité et des aménagements réalisés. Les études menées pendant les périodes de canicule et de sécheresse en 2019 montrent que le phénomène d'évapotranspiration des arbres est maintenu avec le nouveau système d'arrosage. L'expérimentation est prolongée en 2020 afin de définir les conditions de répliquabilité du système de rafraîchissement par le végétal.

TÉMOIGNAGES



« Plus on a d'eau en surface et plus on a d'arbres en ville, plus on baisse la température. Phénomène inestimable quand on sait que les îlots de chaleur urbains contribuent ici à augmenter la température de 3 °C. La rue Garibaldi va gagner en fraîcheur. De plus, les Lyonnais apprécient l'eau, peut-être parce que leur ville est traversée par le Rhône et la Saône ? Il n'y a qu'à regarder le succès rencontré par l'utilisation de l'eau dans le paysage sur les berges du Rhône... La rue Garibaldi va être, elle aussi, concernée par une mise en valeur de l'eau et son ouverture au public. »

Élisabeth SIBEUD, BE Direction de l'eau, Grand Lyon



Vie de quartier, santé, bien-être : grâce aux installations favorisant les modes actifs (pistes cyclables, zones piétonnes) le nombre de véhicules a pu diminuer et ainsi offrir un lieu de vie plus apaisé aux habitants et usagers du quartier. La continuité verte créée grâce aux corridors écologiques entre les deux parcs de l'Est et l'Ouest de la ville permet de redonner une dynamique positive au territoire. Enfin, l'aménagement a permis de libérer plus d'espace offrant l'opportunité à de nombreuses terrasses de restaurants de s'installer.



« L'élément majeur du projet c'est la continuité végétale Nord-Sud, l'ambition la plus forte du projet c'est de faire la liaison parc de la Tête d'or – parc de Gerland via toute la ville en parallèle du Rhône, d'où ces grandes bandes végétales qui reçoivent les eaux pluviales et qui structurent l'ensemble de l'espace et qui séparent en créant un nouveau lieu les fonctions du piéton, voiture, vélo »

Alain Marguerit - urbaniste en charge du projet Rue Garibaldi.

ENSEIGNEMENTS UTILES POUR D'AUTRES TERRITOIRES

Caractère innovant et spécifique du projet :

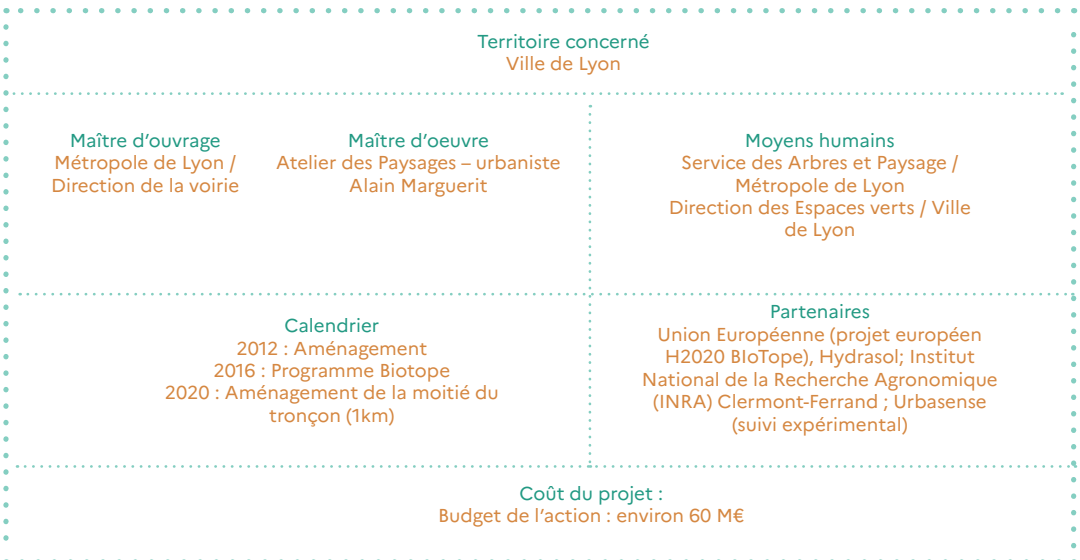
- un projet précurseur qui a pour objectif de tester des solutions urbaines et plus particulièrement des Solutions fondées sur la Nature (SfN) pour lutter contre le réchauffement climatique ;
- une opération innovante en termes d'aménagement paysager (maintien des arbres historiques) et de transformation de la voirie (tunnels rénovés en bassins de stockage des eaux pluviales avec un volet expérimental). Le projet a permis de travailler simultanément sur trois leviers de la lutte contre les îlots de chaleurs urbain : végétalisation, matériaux et cycle de l'eau ;
- un projet suivi et évalué par des scientifiques afin de mieux quantifier les contributions des choix de projet pour la lutte contre les îlots de chaleur urbains.



©Merci Raymond

Points d'attention :

- mettre l'accent sur le choix des matériaux drainants existants ;
- développer sur l'ensemble du projet le système de récupération des eaux ;
- dans le cas de la récupération et réutilisation des eaux, contrôler la qualité des eaux et adapter son utilisation en fonction des résultats ;
- oser sortir du cadre : faire appel au bon sens et sortir de certaines traditions paysagères parfois dépassées ou peu adaptées ;
- diminuer la vitesse autorisée des voitures et supprimer une voie de circulation pourrait entrainer le mécontentement de certains usagers mais les bénéfices peuvent être expliqués et compris.



Chiffres Clés

- L'ombre offerte par les arbres permet de gagner jusqu'à 10°C de température ressentie¹.
- L'installation du béton désactivé de couleur : -20°C de moins au sol comparé à un bitume classique¹.
- En réhabilitant la rue Garibaldi il a été constaté une diminution des émissions de benzène de l'ordre de 60%, une diminution de monoxyde de carbone de l'ordre de 46% et une diminution de dioxyde de carbone et de soufre de l'ordre de 21%².

1. LYONPLUS. *La métropole s'attaque aux îlots de chaleur en ville*, 2018.

2. LE TRAIT D'UNION. *Un projet urbain environnemental*. 2012.



Contact

Frederic SEGUR
Délégation au Développement urbain et au Cadre de Vie (DDUCV)
Métropole de Lyon
fsegur@grandlyon.com

Pour aller plus loin ...

- *Capitale française de la biodiversité (2019). Climat : La nature source de solutions - Recueil d'actions exemplaires de collectivités françaises.*

<http://www.capitale-biodiversite.fr/sites/default/files/experience/documents/cfb2020-recueil-actions.pdf>

- *ADEME. (2018) Aménager avec la nature en ville - Des idées préconçues à la caractérisation des effets environnementaux, sanitaires et économiques. Réf. 010658. 100p.*

<http://www.ademe.fr/amenager-nature-ville>



©Merci Raymond

Sevrans,
Seine-Saint-Denis
Ile De France

Climat
océanique
dégradé



50 480 habitants
Porteur de projet :
Ville de Sevrans
Echelle de projet :
Friche industrielle

Sevrans, reconquête d'une ancienne friche industrielle pour répondre aux enjeux climatiques

En quoi cette action contribue au rafraîchissement urbain ?

Le département de **Seine-Saint-Denis** est très artificialisé, certaines communes se caractérisent par une occupation artificielle du sol de 100%. Bien que le phénomène de surchauffe urbaine soit moins marqué qu'à Paris il est tout de même présent au niveau de ses communes limitrophes.

La question du **devenir des friches industrielles** constitue un réel enjeu économique, social et environnemental. Ces espaces délaissés sont généralement la préoccupation de nombreux acteurs et offrent aujourd'hui, de véritables opportunités foncières notamment pour la réintroduction de nature en ville et la participation à la lutte contre les îlots de chaleur urbains. **Le programme Nature 2050** est l'une des réponses proposées pour accompagner

les villes dans la mise en place d'actions de préservation de l'environnement face aux enjeux du changement climatique. **La friche industrielle Kodak de Sevrans** est ainsi devenue un support d'enrichissement de la biodiversité urbaine, contribuant à l'attractivité du territoire

et au **rafraîchissement urbain**. À travers ce projet, **la ville de Sevrans** met en place une réelle politique de transition écologique. L'objectif du **programme Nature 2050** sur ce site est d'assurer la pérennisation d'une zone naturelle agréable pour le public et s'insérant dans une dynamique plus large : son maintien permettra de limiter l'artificialisa-

tion des sols et la hausse des températures grâce à la préservation d'espaces naturels en cœur de ville.



Une richesse de milieux ©biodiversita

DESCRIPTION DU PROJET

En 2013, après 10 années d'opérations de dépollution, la friche industrielle Kodak à Sevrans a été ouverte au public.

Des études effectuées préalablement à la remise en état en 2002 avaient révélé une pollution des sols aux solvants halogénés, aux hydrocarbures et à d'autres polluants chimiques, ainsi qu'une pollution des nappes aux solvants halogénés et aux alcools.

Entre 2003 et 2004, le procédé de dépollution retenu pour la réhabilitation des sols était l'excavation des terres polluées. Au total 84 000 m³ de terre ont été excavées avec élimination hors site et le traitement des eaux par stripping (opération par laquelle un soluté gazeux est chassé de l'eau par l'action d'un autre gaz). Les travaux de remise en état du site se sont terminés en 2008. Par la suite, il a été conclu que les risques étaient acceptables pour les futurs usagers permettant en 2013 l'ouverture au public de cette ancienne friche transformée en refuge pour la biodiversité.

Cette friche, lieu emblématique de la ville, s'étend sur une surface de 11,3 ha. La ville de Sevrans, décide de s'engager en 2017 dans le programme Nature 2050 pour valoriser davantage son territoire. Suite à la présentation du plan de gestion, une convention est signée entre la ville et Caisse des Dépôts Biodiversité faisant de la friche Kodak le premier site pilote urbain de ce programme. Ce partenariat a pour objectif de renforcer l'adaptation du territoire au changement climatique, la préservation et la restauration de la biodiversité par la mise en œuvre de Solutions Fondées sur la Nature (SfN).



©biodiversita

« L'objectif est de promouvoir des solutions naturelles et de permettre à la nature de s'exprimer. »

Sophie Elie, Cheffe de projets chez CDC Biodiversité.

Le programme est mené sur 9,2 ha et a pour but de garantir un équilibre entre les espèces et les dynamiques naturelles à travers différentes actions :

- préservation d'une mosaïque paysagère ;
- reconnexion écologique avec les trames environnantes ;
- maturation des habitats forestiers ;
- reconquête herbacée des espaces remaniés ;
- maintien d'une dynamique de milieux ouverts ;
- restauration d'un équilibre écologique autour des zones humides.

Les travaux réalisés sur la friche ont pour objectif d'améliorer la fonctionnalité écologique du site et d'offrir un espace de fraîcheur aux visiteurs à travers différents leviers : installation de haies, plantation d'arbres isolés, création de perméabilités écologiques à travers le mur d'enceinte, création d'un nouvel accès pour les promeneurs, entretien par la fauche des principaux cheminements.

Ces interventions sont conçues pour :

- accélérer la reconquête herbacée en contribuant à recréer un sol vivant sur les espaces remaniés et rendus stériles par les opérations de dépollution ;
- permettre la maturation des habitats forestiers, tout en sécurisant le site pour les visiteurs ;
- entretenir des espaces de prairies ouverts permettant la recolonisation des espèces notamment d'insectes et d'oiseaux.

QUELS BÉNÉFICES POUR LE TERRITOIRE ?



Rafrâichissement : la conservation et la gestion écologique d'un site non artificialisé aux sols perméables apporte de la fraîcheur grâce à l'évapotranspiration des végétaux, l'évaporation des eaux de pluies présentes dans les sols, l'ombrage procuré par les zones boisées, les couverts végétaux et la présence d'espaces humides. Les opérations de génie végétal contribuent à accentuer l'enrichissement écologique avec une plus forte captation de CO₂, essentielle à la lutte contre l'accroissement de l'effet de serre. Une étude a débuté en 2019 et se poursuivra jusqu'à 2050 afin d'évaluer l'activité du sol (activités microbiologiques, taux de carbone et azote) et de mesurer l'effet rafraîchissant du site naturel. L'évaluation par la mesure, sur le temps long, de l'effet rafraîchissant du site est à souligner.



Site de recherche et d'expérimentation : les suivis réalisés concernant les données écologiques, sociologiques, économiques et climatiques permettent de suivre les bénéfices des actions menées et soulever des points de vigilance ; ce suivi apporte de la crédibilité à l'opération et une évaluation quantitative des gains obtenus pouvant intéresser d'autres territoires initiant de telles démarches de renaturation.



Biodiversité : la biodiversité maintenue et développée grâce aux aménagements réalisés, et notamment à travers la création d'une mixité du milieu et d'un corridor écologique, favorise la création d'une continuité écologique. Un suivi naturaliste est réalisé périodiquement afin d'étudier l'évolution de la faune et la flore, le nombre d'essences d'arbres et le comparer au diagnostic initialement réalisé.



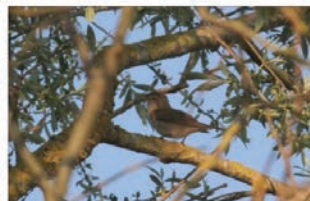
Vie de quartier, santé, bien-être : le traitement paysager de la friche contribue à la création d'espaces offrant un environnement apaisant et donc à rendre le site plus attrayant pour les riverains et les usagers ; ces espaces accueillent des manifestations festives conviviales avec des ateliers et animations afin de présenter les enjeux de l'opération (création d'une continuité écologique, réduction de l'îlot de chaleur urbain, création d'un espace de loisir), sensibiliser les visiteurs et leur faire prendre conscience de l'importance de renouer avec la nature face aux impacts du changement climatique.



Fauvette grisette
© CORIF/SITTERLIN M.



Ecaille marbrée rouge



Fauvette des jardins
© CORIF/LAOPORTE O.



Zone humides temporaire



Bosquet eutrophe



Friche herbacée

ENSEIGNEMENTS UTILES POUR D'AUTRES TERRITOIRES

Caractère innovant et spécifique du projet

- la décision de renoncer à créer un parc paysager pour valoriser la friche à son état naturel (par une approche basée sur le réensauvagement) témoigne de la forte implication de Sevrans ; aussi la ville et ses partenaires se sont engagés via une convention à préserver le site de toute intervention radicale et à n'utiliser que des Solutions fondées sur la Nature ;
- un projet facilement répliquable, la démarche ne nécessite pas d'investissements importants (hors activités de dépollution) et peut être à la portée de toute collectivité ;

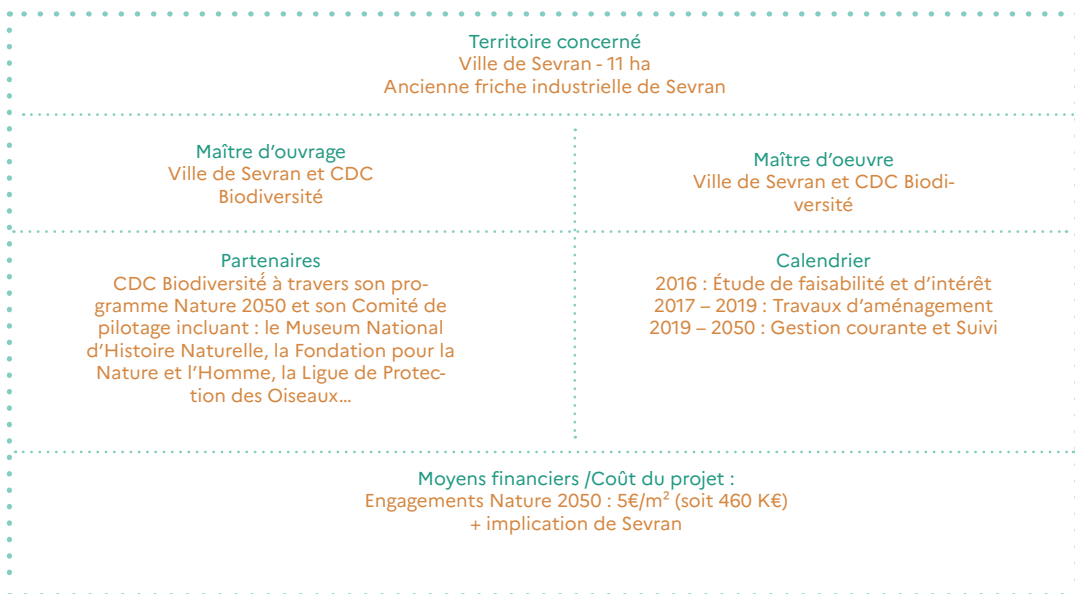
- le partenariat avec CDC Biodiversité est majeur pour la structuration de la démarche et permet de l'asseoir sur une base scientifique et écologique solide ;
- l'apport de financements tel que Nature 2050 a permis d'accompagner la réalisation des travaux nécessaires au succès de l'opération



©Nature2050

Points d'attention :

- la transition lente d'un espace en friche vers un espace de biodiversité doit être accompagnée d'information et de sensibilisation des usagers pour expliquer la temporalité du processus et que le site n'est pas à l'abandon.



Chiffres Clés

- Au cœur de la ville de Strasbourg les **parcs de l'Orangerie (26 ha)** et du Contades offrent une différence de températures de surface de l'ordre de **5°C** avec les quartiers voisins minéralisés¹.
- L'ordre de grandeur des services écosystémiques fournis par les prairies humides de France métropolitaine est évalué entre **1 100 et 4600 euros** par hectare et par an²
- Un accroissement de 50 % des surfaces plantées, entraînerait une baisse de température l'ordre de 1°C à 2°C².
- Un parc en cœur d'un îlot urbain permettrait **une baisse de 1°C** des températures de l'air dans les rues canyons adjacentes sur **un rayon de 100 mètres**³.

1. ADEUS , *Les îlots de fraîcheur dans la ville*, 2014

2. Nature France (s. d.), *Agriculture, aquaculture et milieux humides : Chiffres clés* .

3. TRIBU ENERGIE. *Expérience d'un BET sur les EcoQuartiers. Effet d'îlot de chaleur urbain*, 2016

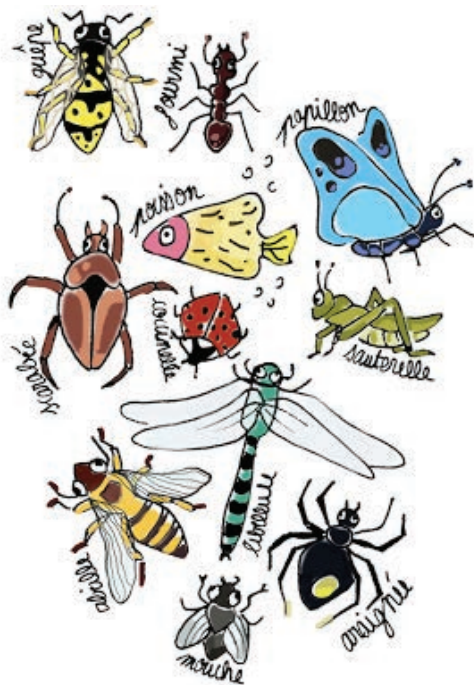


Contact

Sophie Elie,
Cheffe de projets
CDC Biodiversité – Caisse des Dépôts
sophie.elie@cdc-biodiversite.fr

Pour aller plus loin ...

- NATURE 2050 (s. d.). Friche Kodak : Création d'un espace naturel à haute valeur écologique sur une friche industrielle. <https://www.nature2050.com/projet/friche-kodak/>
- ADEME (2015). Climat et énergie - Cahiers techniques de l'AEU2 - Réussir la planification et l'aménagement durables. Réf. 7588. 108 p. <https://www.ademe.fr/climat-energie>
- ADEME (2015). Écosystèmes dans les Territoires - Cahiers techniques de l'AEU2 - Réussir la planification et l'aménagement durables. Réf. 7592. 128 p. <https://www.ademe.fr/ecosystemes-territoires>
- ADEME (2014). La reconversion des sites et des friches urbaines pollués. Réf. 7794. <https://www.idfriches-auvergnerhonealpes.fr/sites/default/files/reconversion-sites-et-friches-urbaines-pollues-7794-ademe.pdf>
- ADEME (2018). Reconversion des friches polluées au service du renouvellement urbain : enseignements technico-économiques. 14 p. - 125 p. - 18 p. <https://www.ademe.fr/reconversion-friches-polluees-service-renouvellement-urbain-enseignements-technico-economiques>



©Merci Raymond

Grigny, Quartier de
la Grande Borne
Ile de France

Climat
océanique
dégradé



Env. 15 000 personnes
(habitants de la Grande

Borne et quartier proches)

Porteur de projet :

Collectif Merci Raymond

Echelle de projet :

Quartier

Création d'un îlot de fraîcheur et de partage au cœur de la cité La Grande Borne, en Essonne

En quoi cette action contribue au rafraîchissement urbain ?

Prenant l'exemple de **Détroit**, où l'agriculture et la nature ont permis de transformer la ville, la PME **Merci Raymond** travaille depuis **octobre 2017**, en collaboration avec **Les Résidences Yvelines Essonne**, à rendre la cité de la **Grande Borne** plus verte et plus gourmande dans le cadre d'un projet intitulé **Green Borne**. En **2019**, un jardin-maraîcher partagé en permaculture a été créé et ne cesse d'évoluer. Il est animé par un **club des jardiniers** local. Le jardin se veut **pédagogique, productif et expérimental** : un lieu d'apprentissage de nouvelles approches d'agriculture, d'économie circulaire et de démarche participative.

Classée **Zone Urbaine**

Sensible, La Grande Borne, conçue par l'architecte **Émile Aillaud** dans la lignée des **cités-jardins** entre **1967** et **1971**, fait aujourd'hui l'objet de l'un des plus importants projets de rénovation urbaine de France, mené sous l'égide de la **ville de Gri-**

gny et de l'Agence Nationale pour la **Rénovation Urbaine**. Elle figure à ce titre parmi les quartiers prioritaires de la politique de la ville. Cet espace est un secteur propice au développement de l'agriculture urbaine et à la végétalisation. Cette action permet d'offrir aux habitants un cadre de vie

plus agréable. Bien que les températures soient plus élevées en centre-ville (phénomène d'îlot de chaleur urbain), les périphéries urbaines demeurent aussi des tissus urbains très minéraux et affectés par le phénomène.

Les objectifs de ce projet sont multiples : création de **lien social**, amélioration du **cadre de vie** par **l'appropriation** des espaces collectifs, sensi-

bilisation à la nature, orientation des habitants et jeunes intéressés vers des formations diplômantes autour de ces métiers (jardinier, maraîcher, horticulteur).



La "Green Borne" : mandala végétalisé, bacs surélevés et parcelles individuelles du jardin partagé
©Merci Raymond

DESCRIPTION DU PROJET

Le projet de végétalisation au sein de la Grande Borne a débuté en 2017 avec le bailleur social Les Résidences Yvelines Essonne. Les actions sont déterminées à partir des **souhaits et besoins des habitants**.

2017 : fleurissement des jardinières existantes du quartier et création de jardinières partagées surélevées, ateliers pédagogiques et ludiques, plantations dans les espaces d'accueil des loges des gardiens avec les habitants, fresque végétale.

2018 : fleurissement avec les élèves de la cour de l'école Le Bélier située au cœur du quartier.

2019 : impulsion d'une dynamique de **jardin-maraîcher partagé** grâce à la mise en place d'un **Club des jardiniers** avec les associations locales du quartier. Ce club a pour objectif de fédérer les habitants et acteurs locaux autour de la démarche durable en construction ; il sera à terme responsable de l'entretien et de la gestion autonome du site. La construction d'un séchoir a permis de lancer la première gamme de tisanes « **Made In La Green Borne** ».

Le jardin-maraîcher en permaculture de 450 m² est installé en cœur d'îlot. Il est constitué de différents modules : des bacs surélevés accessibles à tous, une parcelle partagée en forme de mandala (200 m²) pour la produc-

tion de Plantes à Parfum Aromatiques et Médicinales - PPAM (transformées en tisanes), 12 parcelles individuelles de 12 m² (pour les habitants ou associations du quartier), un bac à compost, une haie comestible, des abris faunes, un espace convivial...

Les grandes étapes du projet ont été les suivantes :

- **Mobilisation et rencontre des résidents** : l'embarquement se fait notamment via des ateliers « Do It Yourself » ludiques (atelier « plantation d'une jardinière permacole », fabrication d'une mangeoire à ramener chez soi, création d'un terrarium, tombola végétale...);

- **co-construction** avec les personnes intéressées et motivées pour un projet autour d'un jardin partagé avec des espaces partagés et privés ;

- **identification** des acteurs clés du territoire et de leurs rôles dans le projet ;

- **installation** des modules du jardin via des ateliers pédagogiques et ludiques;

- **création** d'un Club des jardiniers pour assurer la pérennité du projet (avec les résidents, les associations, les gardiens, ...).



La "Green Borne" : mandala végétalisé, bacs surélevés et parcelles individuelles du jardin partagé
©Merci Raymond

QUELS BÉNÉFICES POUR LE TERRITOIRE ?



Rafrâichissement : La création de parcelles de jardinage permet de valoriser des espaces non utilisés et/ou bitumés : ils deviennent des espaces à vocation agricole et pédagogique et permettent de rendre leur perméabilité aux sols et donc de permettre l'infiltration et l'évaporation des eaux de pluie ayant un effet rafraîchissant.



Usage pédagogique : L'un des objectifs du projet est la sensibilisation, la création de vocations vertes dans le domaine de l'agriculture, du paysage, de l'environnement et du développement durable, mais également la prise de recul et de conscience concernant l'origine des produits consommés par les habitants : un projet « de la fourche à la fourchette ». C'est un enseignement autour des notions de l'alimentation, du jardinage, de l'agriculture, ...

L'un des bénéfices associés est un pari sur l'avenir : grâce à cette démarche pédagogique de sensibilisation, les générations futures prennent conscience des problématiques environnementales et des enjeux associés au réchauffement climatique. Elles pourront alors s'engager pour des quartiers plus fertiles, des villes plus durables et solidaires.



Biodiversité : Dans l'ensemble de ses projets d'agriculture urbaine, Merci Raymond accorde une attention particulière à la biodiversité. Des ateliers sur la réalisation de maison à insectes, des palettes végétales variées avec une fonction de refuges de biodiversité permettent l'augmentation des services écosystémiques de conservation. Les aménagements combinés au projet d'agriculture urbaine qui visent à diminuer la surchauffe urbaine offrent de nouveaux espaces pour les espèces.



Vie de quartier, santé, bien-être : Dans un quartier comme celui de la Grande Borne, le contexte social peut être difficile. Le jardinage est une activité fédératrice : elle est accessible à tous, expert ou non, peu importe la catégorie socio-économique, l'âge, ... C'est également une façon de se réapproprier des espaces publics, de les embellir et de développer de l'attachement pour son quartier.

TÉMOIGNAGES

« L'idée n'est pas tant d'apporter de la verdure dans une cité qui en compte déjà, mais d'occuper l'espace, d'encourager au respect, à la citoyenneté. »

David Fièvre-Robert, Les Résidences Yvelines Essonne.



« Un des objectifs du projet est de faire naître des "vocations vertes" en redécouvrant des savoirs faire oubliés, connus des grands parents, autour du jardinage et de la cuisine. Des moments de rencontres multigénérationnels et multiculturels. »

Mathilde Schiettecatte, responsable pôle Agriculture Urbaine Merci Raymond

« L'idée est d'utiliser le végétal comme arme de transformation sociale. »

Hugo Meunier, Co-Fondateur Merci Raymond

ENSEIGNEMENTS UTILES POUR D'AUTRES TERRITOIRES

Caractère innovant et spécifique du projet :

- création d'une dynamique bottom up qui fonctionne et permet le renforcement de lien social et le maintien d'espaces d'agriculture urbaine au cœur d'un quartier prioritaire ANRU;
- implication des associations du quartier dans le but de créer un projet à l'image de ses habitants ;
- un projet modulable construit au fur et à mesure des envies et implications des participants.

Points d'attention :

- le contexte et l'acceptation du projet parfois compliqués à gérer, ce qui peut engendrer de la dégradation ;
- le projet doit être issu d'un processus de co-construction ou naître d'initiatives locales (portées idéalement par des associations locales) pour être mieux accepté et pour fonctionner sur le long terme ;
- la différence d'engagement entre les personnes peut être source de conflits et ralentir ou empêcher la création d'une dynamique collective pour le maintien et la gestion des espaces partagés.



La "Green Borne", création des parcelles individuelles au jardin partagé ©Merci Raymond

Territoire concerné

Quartier La Grande Borne, Grigny, Essonne (91), Ile de France

Maître d'ouvrage
Les Résidences Yvelines
Essonne

Maître d'oeuvre
Merci Raymond

Moyens humains

2 à 4 "jardiniers animateurs" Merci Raymond par animation
"club des jardiniers" : une dizaine d'habitants du quartier (dont gardiens). Nombre amené à augmenter.

Calendrier

Animations ateliers "main vertes" lancées en 2017
Jardin en 2018/2019

Partenaires

Ville de Grigny (propriétaire terrain)
Les Associations du quartier (Sous les toits du monde, Union Grigny Box Educative, centre social, ...)

Chiffres Clés

- Une étude américaine de Katherine Alaimo (2006) montre que les participants à un jardin collectif sont **3,5 fois plus nombreux** à consommer **5 portions de fruits & légumes/ jr** par rapport au reste de la population
- **85% des français** considèrent la proximité avec un espace vert comme un critère important (UNEP-IFOP, 2016)
- L'effet rafraîchissant d'une micro-ferme au sol varie au maximum entre **0.24 et 0.35°C²**

1 ADEME. *L'arbre en milieu urbain, acteur du climat en région Hauts-de-France*, 2018

2. Projet SEMOIRS réalisé par 4 laboratoires de recherche de l'INRA (Institut National de Recherche Agronomique), d'AgroParisTech et de l'université d'Aix-Marseille : Ecosys, SAD-APT, Genial, LSE, Telemme.



Contact

Mathilde Schiettecatte
Responsable du pôle Agriculture Urbaine
Merci Raymond - entreprise d'agriculture urbaine et végétalisation, Paris
mathilde@merciraymond.fr

Pour aller plus loin ...

• Merci Raymond (s. d.). *Agriculture urbaine : La Green Borne*.

https://merciraymond.fr/projet_la-grande-borne

• POUYAT Alice (2019). *Le jardinage comme arme de transformation sociale*. WE DE-MAIN.

https://www.wedemain.fr/Le-jardinage-comme-arme-de-transformation-sociale_a4166.html

• Les éditions de la communication (2018). *Merci Raymond veut mettre la Grand Borne au vert*. ADN.

<https://www.ladn.eu/adn-business/news-business/actualites-startups/merci-raymond-veut-mettre-la-grand-borne-au-vert/>

• ADEME (2019). *Pour des territoires durables et incluants*. 53 p.

<https://www.ademe.fr/territoires-du-rables-incluants>

ACTION 10

JE ME LANCE DANS LA PERMACULTURE

Une méthode systémique et globale

Un exemple de jardin en permaculture :



Cette technique nécessite une certaine surface.

Toutefois, elle peut s'appliquer à l'échelle d'une parcelle.

Forme classique dans les enseignements de la permaculture, le jardin mandala crée une spirale d'aromatiques.

Un paillage permet de limiter les besoins en eau.

Certaines combinaisons de plantes permettent de limiter les parasites et fournissent les besoins nécessaires aux végétaux.

TOUS ACTEURS DE LA RÉVOLUTION VERTÉ

3 COMBINAISONS DE CULTURES

① Oignons - carottes

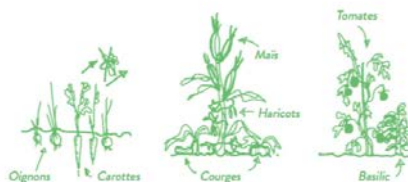
La carotte éloigne la mouche de l'oignon, et l'oignon éloigne la mouche de la carotte. Ici, les deux plantes ont des besoins en eau opposés.

② Maïs - haricots - courges

Le maïs fait tuteur aux haricots. Les haricots captent l'azote de l'air et le stockent au niveau des racines. Les courges font couvre-sol et limitent ainsi la prolifération d'adventices. Le couple haricots-maïs fait de l'ombre aux courges qui supportent mal le plein soleil en été.

③ Basilic - tomates

Au-delà du goût, c'est une combinaison parfaite avec le basilic, un fort répulsif contre les mouches et les moustiques.



Extrait de l'ouvrage de Merci Raymond, « Tous acteurs de la Révolution Verte » (2019) illustrant les principes de la permaculture - p112

©Merci Raymond



ILS L'ONT FAIT

Rennes Métropole,
Ille et Vilaine
BRETAGNE

Climat
océanique



43 communes

Porteur de projet :

Rennes Métropole

Echelle de projet :

Métropole / PLUi

Introduction d'un coefficient de végétalisation dans le PLUi de la métropole de Rennes

En quoi cette action contribue au rafraîchissement urbain ?

Situé dans un climat de type tempéré océanique aux hivers doux et étés frais, le bassin rennais se distingue du reste de l'intérieur de la Bretagne par une pluviométrie moindre (moins de 700 millimètres de pluie par an). Les contrastes saisonniers sont peu marqués du fait d'une météorologie très variable tout au long de l'année avec une nébulosité assez importante (environ 1 800 heures d'ensoleillement annuel). Ces données moyennes cachent une modification sensible du climat observée depuis les années 1950. En effet, l'évolution des températures moyennes annuelles à Rennes comme en Bretagne montre un net réchauffement depuis 1950. Rennes génère aussi des conditions climatiques spécifiques liées à son occupation du sol : urbanisation (20% de la métropole urbanisée contre 7% en Bretagne, soit +42% depuis 1982), bâti, voirie modifient le bilan radiatif local, tandis que la présence limitée

de la végétation en ville limite le refroidissement de l'air lié à l'évapotranspiration. Il en résulte un climat plus chaud en ville que dans les campagnes environnantes.

Pour faire face à ces enjeux, Rennes Métropole adapte l'aménagement de son territoire pour assurer l'équilibre entre la préservation de ses espaces naturels et de son développement urbain à travers la définition de son Plan Local d'Urbanisme Intercommunal (PLUi) qui permet de définir les usages du sol et protéger les zones naturelles d'intérêt écologique.

La métropole a choisi d'aller plus loin en y intégrant le concept de coefficient de végétalisation (ou coefficient de biotope introduit sans le prescrire par la loi ALUR en 2014) afin de fixer des limites à l'imperméabilisation des sols et limiter l'importance des îlots de chaleur urbains.



Indicateur végétation Rennes © LETG-Costel

DESCRIPTION DU PROJET

En 2014, deux communes de la métropole ont engagé la révision de leur plan local d'urbanisme : la ville de Rennes, cœur de la métropole et Saint-Jacques-de-la-Lande, en première couronne, initiant des réflexions sur l'introduction d'un coefficient de végétalisation sur leur territoire. Lors de son passage au statut de métropole en 2015, celle-ci engage l'élaboration de son premier Plan Local d'Urbanisme intercommunal.

Des échanges et débats ont été menés avec les habitants des 43 communes de la métropole afin de nourrir les réflexions concernant le nouveau Plan Local d'Urbanisme intercommunal. Les concertations menées ont mis en avant trois inflexions :

l'eau et la nature en ville, le patrimoine et l'architecture. Le document final traduit la volonté de construire « une ville verte, bleue, solidaire et écologique capable de s'adapter face au changement climatique ».

Le Plan local d'urbanisme intercommunal met donc l'accent sur deux axes :

- **végétalisation des espaces urbains** : favoriser les surfaces perméables et végétales, augmenter les capacités de rafraîchissement, renforcer la continuité et la diversité de la trame verte en favorisant les capacités de développement des différentes strates de végétation ;
- **gestion des eaux pluviales** : limiter l'imperméabilisation des sols et gérer le plus possible les eaux pluviales à la parcelle en favorisant l'infiltration et les techniques alternatives.

L'un des moyens mis en œuvre pour répondre à ces enjeux est la mise en place d'un coefficient de biotope, appelé dans ce Plan local d'urbanisme intercommunal coefficient de végétalisation et eaux pluviales. Il se définit par le rapport entre la surface végétalisée et la surface totale du terrain considéré. Pour le calcul du coefficient, une pondération a été mise en place - la valeur du coefficient de pondération dépend de la nature de la

surface support de végétalisation et des services écosystémiques qu'elle peut rendre (biodiversité, infiltration des eaux de pluie). Ce coefficient contribue donc à rendre plus qualitatives les surfaces du point de vue de la biodiversité et de contribuer au rafraîchissement urbain.

Les critères d'application sont ainsi définis :

- un coefficient de pondération proche de zéro pour des épaisseurs de terre sur dalle inférieures à 20 cm ;
- une bande de pleine terre imposée en fond de parcelle de 6 m (distance modulable suivant la situation et le tissu urbain) ;
- 50% de renouvellement urbain dans le secteur diffus, le reste dans les ZAC sur d'anciennes friches ;
- la mise en place de dispositifs de compensation au-delà des 20 m² imperméabilisés.

Un outil calepette de coefficient de végétalisation et eaux pluviales a été créé par la métropole afin d'accompagner les aménageurs, promoteurs et autres potentiels utilisateurs dans l'appropriation des nouvelles règles de gestion des parcelles et des eaux pluviales. Une application numérique est en cours de développement afin de faciliter l'utilisation de ce coefficient.

| Types de surfaces (m ²) | | Coefficient de pondération |
|-------------------------------------|---|----------------------------|
| Se1 | Surfaces imperméables | 0 |
| Surfaces éco-aménagées : | | |
| Se2 | Épaisseur terre ≤ 20 cm (sur dalle ou toiture) | 0,15 |
| Surfaces semi-perméables (*) | | |
| Se3 | Épaisseur de terre sur dalle jusqu'au niveau R+1 ≥ 60 cm | 0,4 |
| Se4 | Épaisseur de terre sur dalle à partir du niveau R+2 ≥ 20 cm | 0,7 |
| Se5 | Épaisseur de terre sur dalle jusqu'au niveau R+1 ≥ 120 cm | 1 |
| | Épaisseur de terre sur dalle à partir du niveau R+2 ≥ 60 cm | |
| | Pleine terre (*) | |

Tableau de présentation des différentes classes de surface et de leur coefficient de pondération associé.-
PLU Rennes2019 règlement littéral p.81.

QUELS BÉNÉFICES POUR LE TERRITOIRE ?



Rafrâichissement : Une étude sur la prise en compte de l'îlot de chaleur urbain dans le PLUi, menée en 2015-2016 par Xavier Foissard révèle qu'une différence de 5° à 6°C existe entre le centre-ville et la périphérie de la ville. En se basant sur ces résultats, Rennes Métropole a décidé de multiplier les actions permettant d'atténuer la hausse des températures. L'intégration du coefficient de végétalisation dans le document d'urbanisme de la métropole permet de favoriser la préservation d'espaces de pleine terre et d'îlots verts, très efficaces en matière de rafraîchissement du tissu urbain. À l'horizon 2030, la métropole s'est fixée d'atteindre 1 000 ha d'espaces verts, contre 850 ha en 2019. Ainsi, en augmentant la présence végétale et en optimisant la gestion des eaux, la métropole favorise le rafraîchissement urbain.



Vie de quartier, santé, bien-être : pour répondre au bien-être des citoyens, le PLUi souhaite que 90% des habitants soient à moins de 5 minutes à pied d'un espace vert. Augmenter la présence du végétal n'est pas sans impact pour les collectivités et les citoyens, en effet de nombreuses études ont démontré l'existence d'une corrélation entre la proximité d'un espace vert et le bien-être de la population ; les espaces verts créés dans la ville (jardins partagés, familiaux, parcs, axes verts, rues arborées, ...) permettent de développer des lieux de vie favorisant la cohésion sociale des habitants. L'urbanisme durable joue ici un rôle fondamental pour faire naître des initiatives citoyennes et de véritables espaces partagés. Enfin, les aménagements des espaces végétalisés privilégient une approche pédagogique avec la mise en place d'outils (hôtels à insectes, refuges, ruches, ...) dédiés à l'éducation et la sensibilisation des petits et grands au-delà des animations et ateliers organisés sur ces lieux de vie.



Biodiversité : en exprimant la volonté d'augmenter de 17% les espaces classés « zone naturelle et agricole », la métropole augmente la part de végétal et de corridors écologiques sur l'ensemble du territoire métropolitain afin de lutter contre l'érosion de la biodiversité. Ces connexions vertes créées favorisent le retour de la faune et la flore. La métropole de Rennes a pour ambition de partager une culture commune sur l'arbre en ville (diagnostic partagé de la présence de l'arbre en ville, charte de l'arbre et de la biodiversité, ...) afin de mieux encadrer les projets des aménageurs et sensibiliser les habitants.



Site de recherche et d'expérimentation : la métropole de Rennes met en place de nombreuses actions avec des partenaires tels que universitaires et chercheurs. Un outil cartographique permettant de représenter la végétation à l'échelle de la ville est en construction avec un co-financement au titre du dispositif Territoire à Energie Positive pour la Croissance Verte (TEPCV) et la participation de la start-up KERMAP créée par plusieurs universitaires du laboratoire CNRS Littoral, environnement, télédétection, géomatique et de l'université de Rennes 2. Ce projet « Urban Nature » permettra d'expérimenter l'utilisation de données pour visualiser et exploiter des indicateurs environnementaux (bien-être, biodiversité, ...). En parallèle, la start-up développe un outil de connaissance précise du patrimoine arboré des villes. Cela permet de répondre aux enjeux liés à l'aménagement des milieux urbains en vue de s'adapter aux changements climatiques.

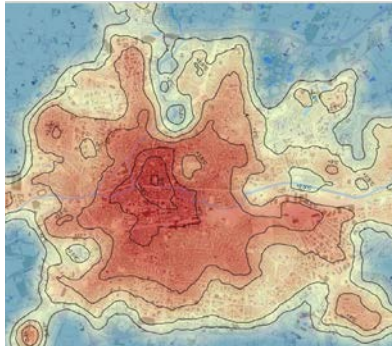
ENSEIGNEMENTS UTILES POUR D'AUTRES TERRITOIRES

Caractère innovant et spécifique du projet

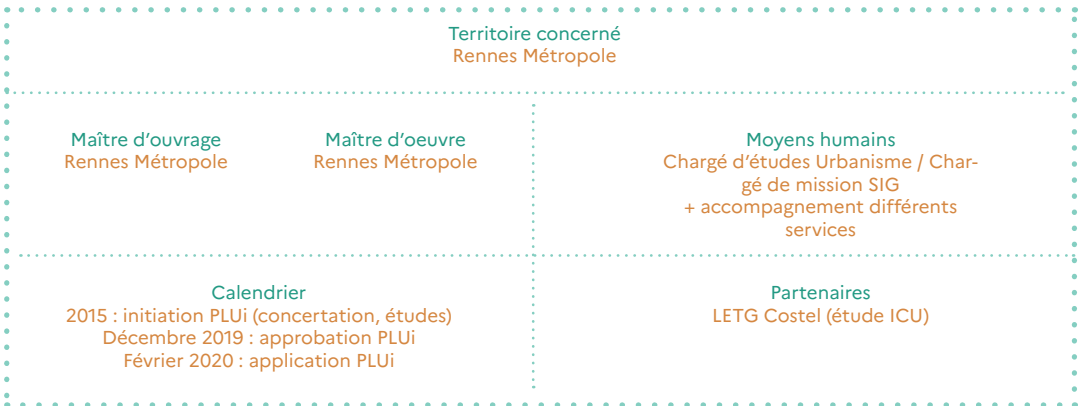
- le coefficient de végétalisation est un outil qui s'adapte en fonction de la nature des projets et des utilisateurs ;
- cette action associe gouvernance, connaissance et prospective en faveur du développement des arbres en ville en réponse au défi de l'adaptation au changement climatique. Elle repose sur une forte synergie entre les différents services de la ville et de la métropole de Rennes (Direction des jardins, de la voirie, des infrastructures, des promoteurs, associations ou encore particuliers...).

Points d'attention :

- affiner le coefficient de végétalisation au fil du temps pour s'adapter aux politiques de la ville ;
- s'assurer que le coefficient de végétalisation est appliqué et suivi pour tous les projets ;
- intégrer des critères d'introduction systématique de la végétation dans un document d'urbanisme doit s'accompagner de mesures de conservation des zones humides ou agricoles, etc. , voire des mesures de compensation.



Carte représentant les îlots de chaleur à Rennes, été 2016 © Xavier Foissard, ville de Rennes



Chiffres Clés

- Une étude des tissus urbains ainsi que sur un diagnostic des îlots de chaleur urbains a mis en avant des différences de températures entre le centre-ville et la proche périphérie (des différences, en hiver, de 4 à 5°C et, en été, de 5 à 6°C ont été relevées entre le centre-ville et les Prairies Saint-Martin)¹
 - L'effet de rafraîchissement par les arbres selon l'étude et les expériences Shashua et Hoffman (Musy 2014) ont montré que la température de l'air observée à 15h en octobre varie par rapport à une rue sans couverture arborée de :
 - 2,2°C dans une rue de centre-ville couverte à 35% par les arbres
 - 4,5°C dans une rue du périurbain arborée à 67%
 - 0,3°C dans une rue couverte de seulement 8% d'arbres
- « 85% des français considèrent la proximité avec un espace vert comme un critère important » (UNEP-IFOP, 2016)

¹ Capital Biodiversité. Rapport des visites de terrain, 2019.

TÉMOIGNAGES



« Nous avons mis en place, dans le cadre du plan local d'urbanisme, un coefficient de végétalisation. Les promoteurs immobiliers ont l'obligation de garder une bande de 6 m en fond de parcelle en pleine terre. Quand ce n'est pas possible, ils doivent végétaliser la toiture ou la façade. La ville a été découpée en îlots, avec un coefficient de végétalisation à respecter. Il est de 10 à 20 % en centre-ville, là où il y a le moins de parcelles de pleine terre, et plus important ailleurs. Ce coefficient se calcule en points. Si vous faites un parking totalement imperméabilisé, vous avez zéro points. Car il faut aussi maintenir l'eau. »

Daniel Guillotin est conseiller municipal à l'écologie urbaine et à la transition énergétique, à Rennes.



Contact

Armelle ECOLAN GUILLIER
Chargée d'étude - Service Planification et Etudes
Urbaines de Rennes Métropole
a.ecolan@rennesmetropole.fr

Pour aller plus loin ...

- Rennes Métropole (s. d.). *Calculatrice de coefficient de végétalisation et eaux pluviales.*

<https://metropole.rennes.fr/calculatrice-de-coefficient-de-vegetalisation-et-eaux-pluviales>

- Ville de Rennes (2019). *Carte interactive du PLUi de Rennes Métropole.*

<https://public.sig.rennesmetropole.fr/mviewer/?config=conf/PLUi.xml>

- AUDIAR (2019). *Vulnérabilités et atouts du bassin rennais : quelle adaptation face au changement climatique ?.*

https://www.audiar.org/sites/default/files/documents/etudes/note_adaptation_cc_web.pdf

- ADEME (s. d.). *Cahier technique Écosystèmes dans les territoires - Fiche Biodiversité, Outil n°11 : Le coefficient de biotope par surface (CBS).*

<http://multimedia.ademe.fr/catalogues/CTecosystemes/fiches/outil11p6364.pdf>

- ADEME (2017). *Surchauffe urbaine : recueil de méthodes de diagnostics et d'expériences territoriales.* Réf. 010307. 50 p.

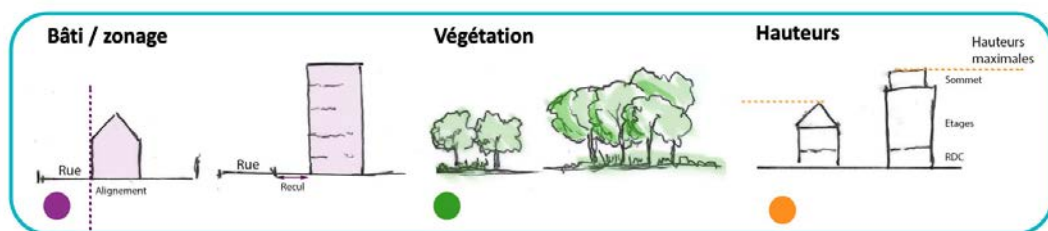
<https://www.ademe.fr/surchauffe-urbaine-recueil-methodes-diagnostic-dexperiences-territoriales>

- ADEME. FEIX Isabelle, MARQUET Sarah, THIBIER Emmanuel. (2018) *Aménager avec la nature en ville - Des idées préconçues à la caractérisation des effets environnementaux, sanitaires et économiques.* Réf. 010658. 100p.

<http://www.ademe.fr/amenager-nature-ville>

- QUÉNOL Hervé, DUBREUIL Vincent, FOISSARD Xavier (2015). *L'îlot de chaleur urbain et le changement climatique : application à l'agglomération rennaise.*

<https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01381999/document>



© LETG-Costel



ILS L'ONT FAIT

Aubervilliers, Seine-
Saint-Denis
ILE DE FRANCE

Climat
océanique
dégradé



700 personnes/ jour
touchées par le projet
Porteur de projet :

Association Alteralia
Cabinet Fieldwork
architecture

Echelle de projet :
Place / Parking

Réimplanter la forêt en ville pour lutter contre l'îlot de chaleur urbain

En quoi cette action contribue au rafraîchissement urbain ?

À l'échelle de la ville, la surchauffe urbaine est un phénomène du climat local connu sous le nom d'**îlot de chaleur urbain**. Sa caractéristique la plus marquée en période estivale est la limitation de la fraîcheur nocturne par rapport aux zones environnantes et rurales. La surchauffe urbaine est causée par différents paramètres inhérents au milieu urbain que sont la forme urbaine (paramètres morphologiques), les caractéristiques des revêtements et la part de végétal (paramètres surfaciques) et encore la concentration d'activité humaine (paramètres anthropiques). À l'échelle des espaces extérieurs en journée, **les solutions de rafraîchissement urbain** interviennent sur les différents paramètres influant le ressenti thermique des citoyens (rayonnement du soleil et des surfaces,

humidité, vents en plus des températures d'air) où l'accès à l'ombre est un facteur prépondérant du confort avec la présence de l'eau et du végétal.

Le projet **Lisière d'une Tierce Forêt à Aubervilliers** propose une solution pour lutter contre ce phénomène de surchauffe. Il souhaite réconcilier le milieu urbain avec la nature en introduisant un véritable **écosystème forestier en ville**.



Réaménagement du parking © Fieldwork Architecture

« Il y a déjà la forêt primaire (jamais touchée par l'homme), la forêt secondaire (plantée par l'homme). Il manquait encore un espace hybride où on pourrait circuler, jouer au ballon, etc... Et où on pourrait le faire à l'ombre des arbres », explique

Andrej Bernik - Fieldwork architecture.

DESCRIPTION TECHNIQUE DU PROJET

En 2016, l'association **Altérala** qui gère le foyer de jeunes travailleurs d'Aubervilliers a sollicité le cabinet d'architecture et d'urbanisme **Fieldwork** pour transformer leur parking en un espace qui réponde davantage aux besoins des usagers (espace de vie, activités extérieures, absence de voitures, piétons...).

En collaboration avec des **ingénieurs forestiers**, Fieldwork architecture imagine un espace de vie mixte qui allie **écosystème forestier** et ville. Le projet est appelé **Lisière d'une Tierce Forêt** et fait écho à la plantation d'arbres denses et l'installation d'un sol minéral, mais perméable. En 2017, le projet remporte l'Appel à expérimentation « **Adaptation au Changement Climatique** » lancé par la Ville de Paris et l'Urban Lab de Paris & CO. Urban Lab accompagne l'innovation urbaine à Paris via cette expérimentation afin de mieux comprendre et anticiper les besoins des utilisateurs et décideurs en confrontant les projets au terrain. Pour cela, ils ont encouragé le projet **Lisière d'une Tierce Forêt** à mettre en place des mesures afin d'évaluer la **performance** des aménagements réalisés dans la lutte contre le réchauffement climatique.

Une grande importance a été accordée à la dimension **écologique** pour chacune des phases de réalisation du projet (analyse du sol, gestion de l'eau, choix des arbres, choix du sol). Le chantier s'est découpé en plusieurs étapes notamment du fait des importants besoins de financement :

- **Analyse de l'environnement** et surtout du sol afin de planter en s'adaptant au milieu et non adapter le milieu aux plantations ;
- **Plantation des arbres** : débarrasser le bitume, ôter les matériaux entraînant des températures excessives (exemple : goudron) ;
- **Gestion de l'eau** et installation du nouveau revêtement (béton drainant).



Réaménagement du parking
© Fieldwork Architecture



Réaménagement du parking
© Fieldwork Architecture

(métriques...) ont été récoltées en amont de l'aménagement afin de pouvoir les comparer à celles collectées post aménagement. Pour cela, deux stations météo sont installées sur le site par Météo-France depuis **juin 2018**.

QUELS BÉNÉFICES POUR LE TERRITOIRE ?



Rafrâichissement : l'innovation du projet réside dans l'utilisation d'une combinaison de plusieurs approches favorisant le rafraîchissement de l'air et la création d'un écosystème autonome. La végétation a été conçue comme une réelle infrastructure qui permet de réguler la température. Les essences d'arbres choisies favorisent la capacité de transpiration, les matériaux utilisés rendent le sol plus perméable et le bassin de stockage permet de recréer le cycle de l'eau habituellement supprimé en ville et d'alimenter les arbres en période de canicule.

« On a l'impression qu'il fait déjà plus frais depuis que le bitume a été retiré. »
un habitué des lieux.



Vie de quartier, santé, bien-être : L'augmentation de la densité des arbres comme en lisière de bois associée à un sol partiellement minéral donnent naissance à un espace hybride apparenté à la fois à une forêt et à une place en ville. L'identité paysagère créée et le rafraîchissement procuré par cet espace favorisent le bien-être des usagers et le lien-social. L'aménagement fait l'objet d'une étude afin d'évaluer la satisfaction des visiteurs et l'impact économique sur les structures avoisinantes (restaurants, commerces, ...).



Site de recherches et d'expérimentations : Météo France (CNRM) a installé des stations météorologiques pour mesurer différentes données : température de l'air, humidité, vitesse du vent, rayonnement solaire et pluviométrie. Les stations sont installées sur une zone témoin et sur la zone de plantation des arbres afin de pouvoir évaluer la performance de l'aménagement. En attendant la reconversion complète du site, les premiers scénarios montrent que la dépose du bitume et le verdissement de la zone permettent déjà de diminuer la température de 2 à 8°C en période de canicule. Grâce à ces suivis, l'évaluation pourra s'appuyer sur des données scientifiques.



Biodiversité © Fieldwork Architecture

TÉMOIGNAGES



« Dans notre projet, l'intégration de la végétation est traitée non pas comme de l'agrément, mais plutôt comme une infrastructure indispensable à la ville contemporaine et future »

Andrej Bernik, du cabinet Fieldwork architecture et Patricia Robert de l'association Alteralia, 2017.

ENSEIGNEMENTS UTILES POUR D'AUTRES TERRITOIRES

Caractère innovant et spécifique du projet

- l'engagement de la ville dans une démarche Agenda 21 avec la volonté de planter 500 arbres ;
- un projet pilote mené sur un site aux caractéristiques communes à d'autres territoires (parking, espace minéral, ...) qui pourrait être reproduit dans une grande variété d'espaces urbains : voie de desserte, allée piétonne, place, parking, parvis de gare, berges... Il serait intéressant de développer une multitude d'îlots de fraîcheur de ce type et de les raccorder par des couloirs écologiques (trames vertes et bleues) afin de favoriser la circulation de masses d'air rafraîchi ;
- un projet qui a su mobiliser un nombre important de partenaires (l'ADEME notamment a assuré le financement d'une partie des études techniques interdisciplinaires nécessaires au développement du projet et à la mise en place du protocole de suivi de l'impact de l'action en termes de rafraîchissement), attestant de son intérêt et sa reproductibilité, tant pour les collectivités, les experts de l'environnement, les scientifiques ou les aménageurs.



©Merci Raymond

- volonté de créer un espace demandant peu d'entretien (le moins d'entretien possible, peu d'arrosage, ...).

Points d'attention :

- un projet qui nécessite d'importants investissements et, de fait, du temps pour trouver les partenaires et les financements ;
- l'importance d'effectuer une étude en amont concernant les choix agronomiques (composition du sol, le choix des arbres, ...) ;
- la nécessité de prendre le temps d'identifier l'ensemble des contraintes urbaines (ex : voie « pompier ») ;
- des difficultés à trouver des solutions au sujet de la réutilisation du bitume de surface (gestion des déchets dans une approche d'économie circulaire) ;
- l'importance du choix de solutions d'aménagement nécessitant le moins de frais supplémentaires à la création du projet et dans le temps (évacuation des déchets, entretien des espaces verts, ...) et donc favorable en termes de coût global.



Chiffres Clés

- Selon les chiffres ADEME, la transformation du parking en Tierce Forêt a pour impact : **diminution** de la température de surface de **-1°C à -3°C** en journée, de la température moyenne de rayonnement de **-3°C à -10°C** et du stress thermique de **-1°C à -3°C** ¹
- Selon une étude sur l'arbre en milieu urbain, **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) 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.²

1. ADEME, *Projet Lisière d'une Tierce Forêt*, 2016-2017.

2. ADEME, *L'arbre en milieu urbain, acteur du climat en région Hauts-de-France*, 2018



Contact

Andrej BERNIK
Fieldwork architecture
contact@fieldwork.archi

Pour aller plus loin ...

- Le site du bénéficiaire : www.alteralia.com
www.fieldwork.archi
- CARON Julie. Agence Parisienne du Climat (2018). *Lisière d'une Tierce Forêt : Réimplanter la forêt en ville pour lutter contre l'îlot de chaleur urbain.*
<https://www.apc-paris.com/bonne-pratique/lisiere-dune-tierce-foret-reimplanter-foret-ville-pour-lutter-contre-lilot-chaueur>
- ADEME (2018). *L'arbre en milieu urbain, acteur du climat en région Hauts-de-France.*
<http://www.arbre-en-ville.fr/wp-content/uploads/2019/05/Guide20127arbre20acteur-20du20climat20en20milieu20urbain202018.pdf>



Réaménagement du parking
© Fieldwork Architecture

Marseille,
Bouches-du-Rhône
Provences Alpes
Côte d'Azur

Climat
Euromédi-
terranée



852 516 habitants au
cœur de Écocité
Echelle de projet :
Écocité - Quartier
Porteur de projet :
Euroméditerranée

Le Parc des Aygalades, poumon vert du projet marseillais d'Euroméditer- ranée

En quoi cette action contribue au rafraîchissement urbain ?

Les métropoles méditerranéennes, malgré leur proximité avec la mer, sont aussi soumises à l'intensification et la multiplication des îlots de chaleur urbains. La région méditerranéenne fait partie des hot-spots mondiaux du changement climatique selon Météo France. Elle est marquée par une diminution des précipitations moyennes

et une élévation accrue des températures conduisant à une augmentation des sécheresses, incendies et inondations. À cela s'ajoute une forte augmentation de la population qui se traduit par un phénomène d'étalement urbain. A Marseille, l'établissement public d'aménagement Euroméditerranée a engagé, avec le soutien de l'État et des collectivités locales, un important projet de réhabilitation urbaine dans le cadre d'un Projet d'Intérêt National. Le territoire d'aménagement d'Euroméditerranée cou-



Le Parc des Aygalades ©Leclercq associé

et une élévation accrue des températures conduisant à une augmentation des sécheresses, incendies et inondations. À cela s'ajoute une forte augmentation de la po-

population qui se traduit par un phénomène d'étalement urbain. A Marseille, l'établissement public d'aménagement Euroméditerranée a engagé, avec le soutien de l'État et des collectivités locales, un important projet de réhabilitation urbaine dans le cadre d'un Projet d'Intérêt National. Le territoire d'aménagement d'Euroméditerranée cou-
vrira 14 ha dont 10 ha dédiés au Parc des Aygalades qui a pour objectif de fournir au territoire une solution afin de prévenir les inondations et maîtriser la hausse des températures en milieu urbain.

DESCRIPTION DU PROJET

Le parc des Aygalades a pour mission première la **renaturation du cours d'eau Les Aygalades** dont il tient son nom. L'objectif est de créer une zone de **régulation hydraulique** pour réduire les risques de débordement du ruisseau.

Cette **Zone d'Aménagement Concertée (ZAC)** permet également une action rafraîchissante en jouant le rôle de **régulateur thermique** au cœur même de Marseille.

Dans le cadre d'un partenariat de recherche, **Météo France** et **L'Université**

d'Aix-en-Provence réalisent des **modélisations** (état initial avant travaux, état projeté « idéal », réalisation de sous-modélisations) afin d'identifier les **bénéfices** associés à la création du parc et au regard des cinq axes d'actions du programme d'Euroméditerranée : **bâtiments et usages, conception urbaine et environnement, énergie et réseaux, mobilités et services urbains.**



©Merci Raymond

Euroméditerranée a également établi un partenariat avec **l'Institut Méditerranéen de Biodiversité et d'Écologie (IMBE)**. Ce bureau d'étude mène depuis trois ans des études sur le ruisseau des Aygalades pour évaluer **l'état**

global de sa biodiversité urbaine (faune et flore), ses **potentialités écologiques** et les actions à mener dans le cadre de ce projet. Le parc urbain des Aygalades sera livré en **2026**.

- différentes actions seront menées dans le cadre de son aménagement :

- création d'une zone d'expansion des crues ;
- création d'une coulée verte ;
- une première phase d'aménagement du parc Bougainville sur 4 hectares.

Le parc nécessite également des travaux de **dépollution** suite aux activités antérieures menées sur le site (présence de résidus d'une ancienne usine de fabrication d'alumine), travaux qui seront engagés courant **2021** sur le secteur du parc Bougainville.

QUELS BÉNÉFICES POUR LE TERRITOIRE ?



Rafrâichissement : Les modélisations réalisées en 2013 par Météo France montrent une différence de température de l'ordre de 2,5°C à 4°C entre l'état initial du site à aménager (marqué par la présence d'une voie ferroviaire) et l'état final « idéal » - le futur Parc urbain des Ayalades. Les bénéfices du parc vont au-delà de ses 10 ha : il a une influence positive sur 50 ha ce qui représente l'équivalent d'un tiers du quartier. Ces modélisations ont permis d'illustrer l'efficacité du parc à la fois à l'échelle locale, mais également à l'échelle plus large du quartier.



Gestion des eaux, qualité de l'air, du sol : Un travail important va être réalisé sur la gestion des eaux pluviales et la fourniture en eau du site. Le Parc des Ayalades permet d'augmenter la surface de pleine terre au cœur de la métropole et favorise l'infiltration naturelle de l'eau ce qui limite le réchauffement du sol et le ruissellement des eaux pluviales. Ce projet s'organise également autour de la renaturation d'une zone humide : l'objectif est d'améliorer le cycle naturel de l'eau, permettre une meilleure gestion des eaux de ruissellement sur le territoire et éviter les débordements et inondations.

« Tout le monde a fait l'expérience des bienfaits de l'eau et de la nature et nous tablons sur ce parc pour apporter de la fraîcheur dans le quartier. »

François Leclercq - Architecte et Urbaniste



Biodiversité : Les études menées depuis 2016 donnent des informations concernant l'état écologique des berges végétalisées et de l'eau (écologie et chimie). La pollution chimique du cours d'eau est importante, le ruisseau présente une forte hétérogénéité d'habitats (alternance de zones couvertes et bétonnées et de zones libres) et les berges sont caractérisées par un fonctionnement déséquilibré de la ripisylve. Ces études permettent de proposer des actions pour améliorer le phénomène d'autoépuration, déminéraliser les zones bétonnées (réduction du phénomène d'imperméabilisation des sols) et réduire la pollution des eaux.



Vie de quartier, santé, bien-être : Le projet est une opportunité pour sensibiliser la population à l'environnement, proposer des ateliers et des animations pédagogiques ou simplement favoriser la création de lien social par la mise à disposition d'espaces communs, agréables et rafraîchissants pendant les périodes de grandes chaleurs.

TÉMOIGNAGES



D'après François Jalinet "Le parc des Ayalades se fera, car il est nécessaire pour la qualité de vie des habitants. C'est à la fois un parc, mais aussi un bassin de rétention indispensable pour pallier aux risques inondation, dans un quartier à fort risque. Il est également primordial pour garantir une bonne qualité de l'air et réguler les températures"

(Source : <https://madeinmarseille.net/12328-parc-bougainville-euromediterranee/>)

ENSEIGNEMENTS UTILES POUR D'AUTRES TERRITOIRES

Caractère innovant et spécifique du projet

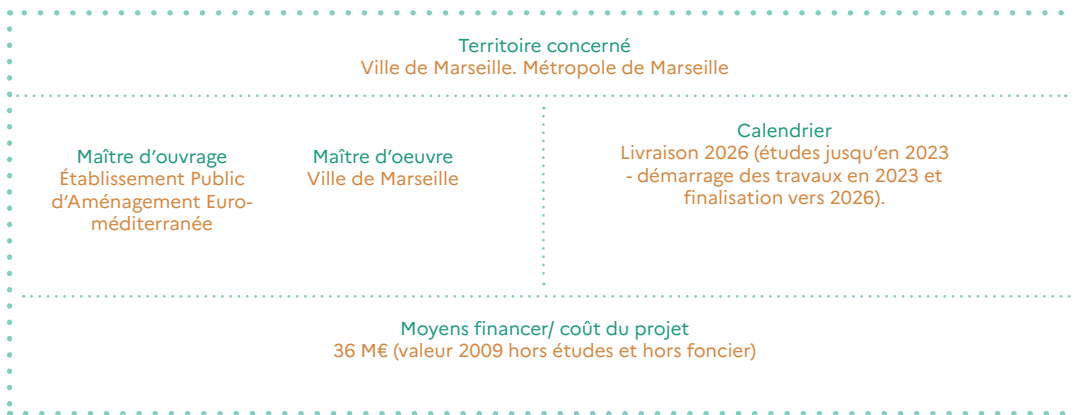
- une forte implication des services de la ville dans le projet ;
- un contexte foncier et socio-économique difficile et un découpage politique complexe de la ville de Marseille n'impacteront pas la réalisation du projet, ce qui favorise sa répliquabilité.

Points d'attention :

- dans des projets de grande ampleur comme celui-ci, il est important que les différents acteurs du territoire fonctionnent main dans la main tout au long du projet. En effet Euroméditerranée doit s'accorder avec la politique d'aménagement de la ville, le PPRI et la Métropole concernant la maîtrise du risque inondation. Pour que leur projet soit efficace, il faut qu'en amont la ville de Marseille gère la qualité des eaux depuis la source.



©Merci Raymond



Chiffres Clés

- Les modélisations réalisées en 2013 par Météo France montrent une différence de température de l'ordre de 2,5°C à 4°C entre l'état initial du site à aménager et l'état final du futur Parc des Aygalades.
- Un parc de 60 ha peut permettre de réduire de 1,5°C la température de l'air dans une zone construite à 1km¹

1. ADEME. Aménager avec la nature en ville - Des idées préconçues à la caractérisation des effets environnementaux, sanitaires et économiques, 2018.



Contact

Anita LEROUX
Directrice de projet chez EPA Euroméditerranée
Mail : Anita.LEROUX@euromediterranee.fr

Jean-Christophe DARAGON
Chargé de mission ingénierie du Développement
Durable chez EPA Euroméditerranée
Mail : JeanChristophe.DARAGON@euromediterranee.fr

Pour aller plus loin ...

- Euroméditerranée (2019). *L'écocité d'euroméditerranée : Une ville tournée vers les usages et l'innovation durable.* http://euromediterranee.fr/sites/default/files/2018-07/DP_ECOCITE_EUROMEDITERRANEE.pdf
- ADEME (2017). *Actions d'adaptation au changement climatique.* Réf. 010260. 132 p. <https://www.ademe.fr/actions-dadaptation-changement-climatique>
- ADEME (2018). *Faire la ville dense, durable et désirable : Agir sur les formes urbaines pour répondre aux enjeux de l'étalement urbain.* Réf. 010251. 72 p. <http://www.ademe.fr/faire-ville-dense-durable-desirable>
- ADEME (2017). *Surchauffe urbaine : recueil de méthodes de diagnostics et d'expériences territoriales.* Réf. 010307. 50 p. <https://www.ademe.fr/surchauffe-urbaine-recueil-methodes-diagnostic-dexperiences-territoriales>

Prochainement

Sur le *périmètre d'aménagement d'Euromed'*, des stations météo ont été installées afin de mesurer la *pluviométrie*, les *températures*, la *qualité de l'air* et d'autres indicateurs sur site utiles pour quantifier les *effets bénéfiques* du territoire (amélioration du cadre de vie des habitants, lutte contre le réchauffement climatique, ...).



©Merci Raymond



ILS L'ONT FAIT

Rennes,
ILLE ET VILAINE

Climat
océanique



447 429 personnes
(Rennes Métropole)

Porteur de projet :
Ville de Rennes

Direction des Jardins
et de la Biodiversité

Echelle de projet :
Métropole de Rennes

La Prairie Saint-Martin, îlot de fraîcheur en plein cœur de Rennes

En quoi cette action contribue au rafraîchissement urbain ?

En moyenne, la température a augmenté de **+0,9°C** en un siècle à Rennes (+0,7°C en France) [...]. Ce réchauffement observé se traduit également par l'augmentation du nombre de journées où la température maximale est supérieure à 25°C. Conjointement, selon la dernière étude menée par l'INSEE (entre 1999 et 2008), l'aire urbaine de la ville de Rennes englobe **720 000 habitants** et représente **55%** de la surface globale du département. Le développement de la ville s'effectue essentiellement par densification et mutation des espaces déjà urbanisés. Cette **imperméabilisation** des surfaces, la présence de **bâtiments** et les **modifications du climat** favorisent le phénomène de **surchauffe urbaine**. Depuis le début des **années 80**, Rennes métropole a fait le choix de privilégier une politique en faveur de la nature en ville. Initialement mise en œuvre pour des raisons budgétaires, la **gestion différenciée** s'est renforcée à des fins environnementales

pour aboutir à une **gestion écologique** des espaces verts communaux. Différentes actions sont mises en œuvre comme la définition de la **trame verte et bleue** à l'horizon 2030, la création d'un **Conseil Local de la Biodiversité**, la **gestion des sols pollués** notamment avec la création des **Prairies Saint-Martin** dont le site était historiquement composé de la **Zone Industrielle du Tublet** avec des usages industriels (notamment de tanneries) et une autre dédiée à des jardins partagés. Ce site de **30 ha** en plein cœur de Rennes connaît, depuis **juin 2019**,



Zone d'expansion de crue ©métropolerennes

une nouvelle vie grâce à son réaménagement en parc naturel urbain. Son aménagement participe au rafraîchissement urbain par l'implantation de plus de **1 000 arbres**, la préservation de zones humides et d'espaces refuge pour la biodiversité. **Une différence de 5 degrés** en moyenne (+/- 1 degré selon la saison) a été relevée entre le centre-ville de Rennes et les Prairies Saint-Martin, seulement distantes de quelques centaines de mètres.

DESCRIPTION DU PROJET

Le premier aménagement du site des prairies Saint-Martin date du **XVII^{ème} siècle** avec le **moulin de Trublet**. Par la suite celui-ci a été transformé en **tanneries** au **XIX^{ème} siècle**. Après la Seconde guerre mondiale, du fait de la pénurie de logement des habitations sont construites sans permis dans cette zone déclarée inondable. À partir des **années 70**, au vue des nouvelles lois de gestion des crues, **la métropole de Rennes** redéfinit l'usage des Prairies Saint-Martin (30 ha). L'un des objectifs du site est alors de répondre à une amélioration **du champ d'expansion des crues** de l'Ille (fin des années 90). Ce secteur constitué d'une zone industrielle en fin d'activité (ZI du Trublet), d'habitats et de vastes prairies, héberge également depuis les années 1930 des jardins familiaux (1/3 de la surface).

Dans le cadre du projet d'amélioration du champ d'expansion des crues, il était nécessaire de décaisser environ 60 000 m³ à l'échelle du projet dont environ 8 000 m³ sur les 5 ha de la ZI. Après décaissement des remblais, ces espaces seront réhabilités en habitats naturels et contribueront à la zone d'expansion des crues. Ces travaux s'inscrivent dans le projet de mise en valeur des prairies humides, des boisements alluviaux et des espaces naturels du **Parc Naturel Urbain** dans sa globalité. Pour mener ce projet, la Ville de Rennes a acheté progressivement les terrains et a obtenu une **Déclaration d'Utilité Publique (DUP) en 2006**.

A partir de 2003, les jardins familiaux ont été rachetés par la ville et ont fait l'objet d'une remise en état progressive (nouvelles cabanes, assainissement des zones insalubres, réhabilitation de passerelles, ...).

En 2008, afin d'implanter des points d'eau d'arrosage par pompage dans la nappe (venant remplacer des puits individuels, figure

1 C), une étude de qualité de l'eau et des sols a été réalisée aboutissant à des premiers résultats montrant une éventuelle contamination des potagers et des légumes cultivés. **Une étude approfondie** a alors été réalisée dans toutes les parcelles des jardins (123 prélèvements de sols et 335 prélèvements de légumes) complétée par une enquête sur les pratiques culturales et les habitudes de consommation de chaque locataire de jardin (environ 120). Cette étude a mis en évidence une **pollution des parcelles** (sol et légumes) par des métaux lourds (dépassements des valeurs réglementaires en plomb, et valeurs significatives d'autres polluants : cuivre, zinc, cadmium et en moindre proportions chrome, mercure, nickel). Compte tenu de la surface cultivée (8 ha), l'évacuation ou le remplacement des terres contaminées n'étaient pas envisageables ; une fermeture progressive des jardins a alors été décidée.

En 2011, faisant suite à un concours de maître d'œuvre, le projet d'un **Parc Naturel Urbain** ou PNU (porté par BASE) est retenu car il concilie au mieux les enjeux complexes de la Planification des Espaces Maritimes. Ses objectifs sont de :

- améliorer le champ d'expansion des crues ;
- préserver et mettre en valeur un espace naturel public au cœur de la ville ;
- développer de nouveaux usages axés sur la détente, les loisirs et la promenade (et non plus sur l'exploitation de jardins familiaux) ;
- améliorer l'accessibilité du site.

Ce **PNU** propose de créer un lieu de promenade associant une zone naturelle protégée composée d'habitats naturels humides et inondables, qui se mettra en place en partie sur les anciens jardins (Figure 1).



Rennes élué Capitale de la biodiversité en 2016
©metropolerennes

QUELS BÉNÉFICES POUR LE TERRITOIRE ?



Rafrâichissement : L'installation du Parc Naturel Urbain des Prairies Saint-Martin apporte un îlot de fraîcheur au sein d'une ville fortement urbanisée. La ville s'attend à une différence de 2 °C en moyenne entre la température ressentie dans les prairies et le centre de Rennes ; elle est pour l'heure de 5 degrés en moyenne (relevés physiques). Cela est possible grâce à la re-végétalisation du lieu, la plantation d'arbres (un millier d'arbres) et la réintroduction de zones humides (+ 2,5 ha).



Gestion des eaux, qualité de l'air, sol : le stockage et le confinement de terres polluées excavées permet de gérer la pollution sur site évitant leur transport et les effets induits (trafic de camions, pollution de l'air, bruit...) et la saturation des filières de traitement, tout en contribuant à la qualité paysagère du projet.



Biodiversité : Un premier inventaire a été réalisé recensant 37 espèces d'oiseaux dont le martin pêcheur d'Europe et 361 espèces de plantes, d'autres inventaires seront réalisés afin d'estimer l'impact de l'aménagement sur la biodiversité. Une zone de 4 ha a été restaurée afin de favoriser la préservation de la faune et la flore. L'introduction des vaches Highland Cattle, race adaptée aux zones humides permettra bientôt d'entretenir les prairies et favoriser la biodiversité. La Ville de Rennes a planté plus de 1 000 arbres dont 550 arbres d'essences locales. Ces arbres et arbustes, présents naturellement et adaptés au milieu et au paysage garantissent ainsi une grande diversité biologique.



Vie de quartier, santé, bien-être : le lieu bénéficie à tous les habitants de Rennes et ses alentours pour plusieurs raisons : il apporte un cadre agréable pour les loisirs extérieurs (sport, balade, découverte de la biodiversité, jeux pour enfants...). Les prairies sont envisagées comme un lieu de rassemblement culturel et populaire qui accueillent des activités récréatives permanentes ou temporaires (festivals, cirques...).

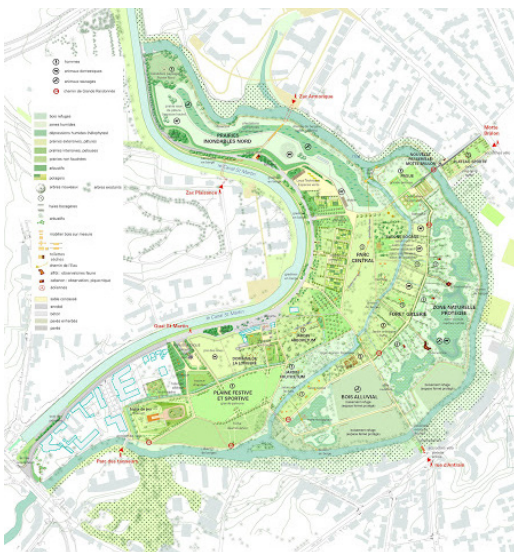


Figure 1., Projet global d'aménagement de prairies Saint Martin d'ici à 2020 (Source : Rennes Métropole, AVP)

ENSEIGNEMENTS UTILES POUR D'AUTRES TERRITOIRES

Caractère innovant et spécifique du projet

- l'un des caractères innovants du projet est la valorisation de terres polluées excavées en buttes de jeux, après leur confinement. Cette stratégie a permis d'éviter l'envoi de terres polluées dans des filières de traitement ;

- l'ensemble de la démarche sur ce site pollué, en plein cœur de Rennes, est remarquable à plusieurs titres :

- par l'ampleur des analyses sur la qualité des eaux et des sols ;

- par les décisions qui en ont découlé pour supprimer l'usage des jardins ouvriers et réorienter les usages futurs des prairies et les rendre compatibles avec les niveaux de pollution ;

- par le prolongement des travaux avec des partenaires scientifiques sur l'étude de l'impact des pollutions sur la biodiversité ;

- par le rétablissement de la fonctionnalité hydrologique et le travail de restauration écologique de zone d'activités économiques et de pavillonnaires situées en zone inondable.

Points d'attention :

- une forte consultation des riverains a été nécessaire : en effet, le projet ne faisait pas l'unanimité, il a été contesté du fait de la disparition d'une partie des jardins familiaux et de la disparition d'une grande partie de la friche au profit d'aménagements (jeux d'enfants...);



Une faune très variée ©métropolerennes

- le confinement sur site a permis de maintenir sur place environ 15 000 m³ sur les 17 000 m³ de terres polluées excavées soit environ 90% des volumes. Le confinement a ainsi permis une baisse des coûts de la ges-

tion des terres polluées. Le coût de dépollution estimé en premier lieu était de plus de 5 M€ et a été optimisé grâce aux solutions de confinement sur site (promontoire paysager et butte de jeux) pour une enveloppe finale de gestion de la pollution d'environ 3 M€. L'économie par le stockage sur site est donc d'environ 130€/m³ (env. 72 €/t) par rapport à des évacuations en filières de traitement. Ces coûts ont pu être réaffectés à d'autres éléments du projet.

Territoire concerné Rennes Métropole

Maître d'ouvrage
Ville de Rennes

Maître d'oeuvre
Agence BASE, BET EODD
Ingénieurs Conseils,
INGEROP

Moyens financiers

DREAL – Caisse des Dépôts (Programme d'investissement d'Avenir - Fond Ville de demain - Ecocité 2) – Région Bretagne (Fond de Prévention des Risques Naturels Majeurs - PAPI Vilaine

Calendrier

Date de début du projet : Janvier 2012
Date de fin : fin des travaux en 2021

Coût du projet

Coût d'aménagement : 21 millions d'euros (dont environ 3 millions d'euros pour la gestion des terres polluées)

Partenaires

ADEME – Agrocampus-Ouest – INRA – Université de Franche-Comté – ELISOL environnement – Bureau d'étude STRATE et HORIZON
– Bureau d'étude ENVIROPOL Conseil

Chiffres Clés

- Une étude des tissus urbains et un diagnostic des îlots de chaleur urbains ont été réalisés. Des différences, en **hiver, de 4 à 5°** et, en **été, de 5 à 6°** ont été relevées entre le centre-ville et les Prairies Saint-Martin ¹.
- L'ordre de grandeur des services écosystémiques fournis par les prairies humides de France métropolitaine est évalué entre **1 100** et **4600** euros par hectare et par an ².
- La combinaison d'un parc urbain et d'un plan d'eau entraînerait une baisse des températures pouvant aller jusqu'à **6°C**³.
- Les milieux humides constituent l'un des types d'habitat les plus riches en termes de biodiversité, biodiversité menacée aussi par les effets du changement climatique : ils soutiennent ainsi près de **40 %** des vertébrés, et **près de 50 % des oiseaux, 40 % des poissons**, et bien sûr **100 % des amphibiens**, enfin **30 % des espèces végétales remarquables et menacées** ⁴.

1. Rennes. *Rapport de visite de terrain*, 2019.

2. NATURE FRANCE. *Agriculture, aquaculture et milieux humides : Chiffres clés*

3. TRIBU ENERGIE. *Expérience d'un BET sur les EcoQuartiers. Effet d'îlot de chaleur urbain*, 2016.

4. Sfn - *documentation française, rapport au premier ministre et au parlement «Des solutions fondées sur la Nature pour s'adapter au CC.*



Pour aller plus loin ...

- Rennes Métropole. (s. d.). *Prairies Saint-Martin : Un parc naturel au coeur de Rennes !*

<https://metropole.rennes.fr/prairies-saint-martin>

- ADEME (2018). *Reconversion des friches polluées au service du renouvellement urbain : enseignements technico-économiques*. 14 p. - 125 p. - 18 p.

<https://www.ademe.fr/reconversion-friches-polluees-service-renouvellement-urbain-enseignements-technico-economiques>

- QUÉNOL Hervé, DUBREUIL Vincent, FOISSARD Xavier (2015). *L'îlot de chaleur urbain et le changement climatique : application à l'agglomération rennaise*.

<https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01381999/document>

- Un partenariat avec l'ADEME, Agrocampus Ouest et l'Université de Franche-Comté a permis de développer une approche expérimentale sur le site des anciens jardins ouvriers avec : - Analyse des transferts et des effets des polluants : pédologie, indice OMEGA 3 (stress des végétaux), bioaccumulation dans la chaîne trophique (végétaux, escargots).

- Analyse de l'état de l'écosystème et son fonctionnement : biomasse microbienne, structuration des communautés de nématodes et de lombriciens.



Inauguration des prairies saint-Martin ©Le télégramme

St Rémy les
Chevreuse,
ILE DE FRANCE

Climat
océanique
dégradé



7 738 habitants

Porteur de projet :
Parc naturel régional
de la Haute Vallée de
Chevreuse

Echelle de projet :
Rivière et ses berges
sur 1,2 km

Restauration de la continuité écologique de l'Yvette efficace contre les inondations

En quoi cette action contribue au rafraîchissement urbain ?

A Saint-Rémy-lès-Chevreuse, comme ailleurs en France, la fréquence et l'amplitude des phénomènes climatiques extrêmes augmentent (sécheresse, canicule, inondations...). Des simulations climatiques réalisées par Météo France et le groupe de recherche du Centre National de Recherches Météorologiques (CNRM) prévoient «une augmentation considérable des températures moyennes à Saint-Rémy-lès-Chevreuse : +1,1°C dès 2050, pour le scénario le plus optimiste et jusqu'à +4,2°C pour le plus pessimiste, à horizon 2100» (Rapport de présentation - PLU Saint-Rémy-lès-Chevreuse, Février 2017). Le projet de renaturation de la rivière Yvette à Saint-Rémy-Lès-Chevreuse, en partena-

riat avec l'Agence de l'eau, avait pour objectif de redonner à la rivière son fonctionnement naturel (zone humide) afin qu'elle puisse assurer son rôle dans la lutte contre le réchauffement climatique, l'amplification des phénomènes naturels extrêmes et favoriser le retour de la biodiversité. En effet, en un siècle, deux tiers des zones humides en France ont disparu. Les activités humaines ont considérablement impacté le bon fonctionnement



L'Yvette vu du ciel - ©Jean-François Humbert

des rivières françaises, ainsi que leur mode de gestion. En détruisant ces milieux vitaux, berceaux de la diversité biologique, les services rendus ne sont plus assurés et notamment celui d'amortisseur climatique.

DESCRIPTION DU PROJET

Le Parc Naturel Régional est en charge de la restauration du fonctionnement naturel de l'Yvette. Les travaux s'articulent autour de trois grands axes :

- la création d'un nouveau lit en fond de vallée ;
- la disparition du seuil d'étau ;
- la reconnexion de la rivière aux zones humides riveraines.

Ces actions permettent de renforcer la protection contre les inondations par débordement

Les travaux se sont déroulés en deux phases afin de limiter les impacts sur la faune et la flore :

- 1ère phase de mars à avril 2019 avec des travaux de déboisement et de gestion de la renouée du Japon (espèce exotique envahissante) ;
- 2nd phase de août à novembre 2019 portant sur la mise en forme du nouveau lit de la rivière, le comblement de l'ancien lit et les travaux annexes (végétalisations, ouvrages...). Près des habitations, un lit plus large et plus profond a été dessiné afin de permettre des



Travaux de renaturation de l'Yvette © Parc Naturel Régional de la Haute Vallée de Chevreuse

ment des crues dans les espaces naturels disponibles, de favoriser l'épuration des eaux grâce aux interactions entre la rivière et ses zones humides et de rétablir la circulation des poissons et des sédiments.

débits plus importants sans débordement. A proximité des espaces naturels, un lit peu profond avec des berges en pente douce a été façonné. Ainsi, lorsque l'eau monte, elle déborde dans les prairies, les friches et est retenue à la manière d'une éponge. La rivière a été redessinée avec des méandres, des fonds et des vitesses de courants variés.

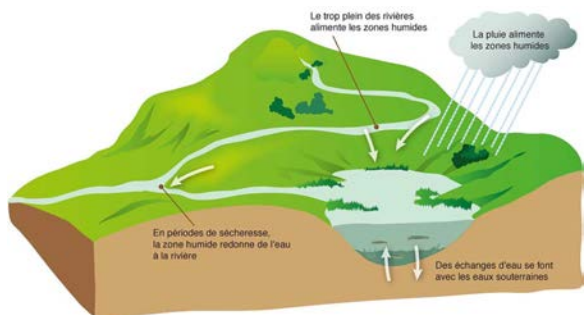


Illustration du fonctionnement d'une zone humide © SIAHVV

QUELS BÉNÉFICES POUR LE TERRITOIRE ?



Rafrâichissement : L'objectif premier de ce projet n'était pas la lutte contre le réchauffement en milieu urbain, cependant la renaturation de l'Yvette permet de lutter contre l'imperméabilisation des sols et de maintenir des zones humides en milieu péri-urbain. Les zones humides sont des écosystèmes à l'interface des milieux aquatiques et terrestres où se réalisent des processus chimiques, biologiques et physiques qui permettent de réguler les crues, améliorer la qualité de l'eau, maintenir un écosystème riche en biodiversité et rafraîchir l'air ambiant. Cette baisse des températures atmosphériques est possible grâce à l'évaporation de l'eau et à la transpiration des plantes (évapotranspiration).

"L'évaporation de l'eau et l'évapotranspiration de la végétation des zones humides en milieu urbain contribuent à rafraîchir l'air, réduisant localement l'intensité des canicules. [...]". En effet, "L'été, lors des canicules, les milieux humides urbains contribuent au rafraîchissement de l'air par l'évaporation de l'eau contenue dans leurs sols, leurs réservoirs et leur végétation." (D'après le Dossier thématique Journée Mondiale des zones humides, RAMSAR, 2 février 2017).

Ces milieux humides sont aussi de véritables puits de carbone, le stockage du carbone permet de limiter l'accroissement de l'effet de serre et indirectement le réchauffement climatique. Ainsi ces écosystèmes aquatiques permettent de créer des zones de fraîcheur à destination des habitants localisées à proximité de l'Yvette et favoriser le maintien de températures locales dans des limites du confort.



Un projet aux bénéfices multiples : Les zones humides participent au stockage et à la restitution progressive de grandes quantités d'eau jouant un rôle d'éponge. Par ce biais, elles contribuent au maintien des débits d'eau, à l'alimentation des nappes d'eau en périodes de sécheresse ou à la diminution de l'intensité des inondations. Maintenir ces zones humides autour des cours d'eau est un réel atout pour les territoires afin de protéger leurs habitants et les infrastructures bâties d'éventuels débordements.

La restauration des zones humides favorise l'épuration des eaux grâce à la présence d'une grande variété de plantes aquatiques et non aquatiques, cette végétation permet aussi de protéger les sols (fixation des berges, rivages, érosion).

Enfin, les sols et plantes qui composent la rivièrè retiennent une très grande partie des pollutions induites par l'homme (toxines dangereuses, pesticides, résidus industriels...). Maintenir ces milieux humides est un réel atout pour optimiser la qualité des eaux potables du territoire.



Vie de quartier, santé, bien-être : Ce site est devenu un véritable lieu de découverte de la biodiversité à l'abri des nuisances. Il permet aux habitants de la région d'avoir accès à la nature près de chez eux, tout en profitant d'un havre de fraîcheur en période de canicule. Plusieurs études ont montré que l'accès à la nature à proximité de la ville et des lieux d'habitation demeure un facteur essentiel au bien-être des habitants.



Site de recherche et d'expérimentation : La majorité des travaux a été réalisée en 2019 et ne permet pas encore de dégager des résultats. Cela sera possible à terme grâce aux suivis mis en place afin de caractériser les impacts du projet sur la qualité de l'eau, les caractéristiques physico-chimiques, l'évolution de la flore et de la faune piscicole.

ENSEIGNEMENTS UTILES POUR D'AUTRES TERRITOIRES

Caractère innovant et spécifique du projet :

- Un projet mené pour et avec les riverains : l'acceptation sociale et culturelle est centrale. Il est donc primordial de mener une concertation approfondie avec la population afin de garantir le succès du projet;
- Des travaux uniques en Île-de-France, de restauration d'un cours d'eau sur 1 km au cœur d'une réserve naturelle régionale et à proximité immédiate d'un centre-ville.

Points d'attention :

- Complexité réglementaire, négociation foncière sur les propriétés privées, acceptation sociale du projet.



©Merci Raymond

TÉMOIGNAGES



« Les débordements des eaux vers les zones humides deviennent inexistantes et les zones naturelles de fond de vallée encore disponibles ne peuvent plus jouer leur rôle dans l'atténuation des crues. Les possibilités d'accueil de la faune et de la flore en sont largement amoindries ainsi que les capacités épuratrices des rivières qui ne parviennent plus à éliminer les polluants rejetés par les activités humaines.»

Le Parc Naturel Régional de la Haute Vallée de Chevreuse

| | | |
|---|---------------------------|--|
| Territoire concerné St Rémy lès Chevreuse | | |
| Maître d'ouvrage PNR | Maître d'oeuvre BIOTEC | Moyens humains Équipe technique du PNR |
| Calendrier Mars à décembre 2019 | | Partenaires Commune de St-Rémy Agence de l'eau Seine Normandie |
| Moyens financiers/coût du projet 1,2 M d'Euros d'investissements | | |

Chiffres Clés

- Les zones humides permettent de **rafraîchir localement les villes** (et sur plusieurs kilomètres grâce au vent) par absorption de la chaleur dans l'eau, dans la terre humide et par évaporation. La baisse de température obtenue varie de **0,5 à 3 °C**. (Société Nationale de Protection de la Nature, SNPN).

SFn - documentation française, rapport au premier ministre et au parlement «Des solutions fondées sur la Nature pour s'adapter au CC»

Le cas de Lyon et du département de Seine-Saint-Denis :

« En France, suite à la canicule de **2003** qui a causé près de **15 000 morts**, plusieurs villes dont Lyon ont intégré dans leur plan canicule la mise en valeurs des espaces verts, notamment ceux avec des zones humides, comme moyen de réduire l'intensité des températures, incitant les populations à s'y rafraîchir » (Source : Dossier thématique Journée Mondiale des zones humides, RAMSAR, 2 février 2017. Lien : http://www.zones-humides.org/sites/default/files/images/asso_ramsarfrance/dossier_zones_humides_et_prevention_des_catastrophes.pdf)

« *De son côté, le département de Seine-Saint-Denis met en place une politique de gestion des eaux de pluies avec stockage et infiltration dans des zones humides temporaires urbaines pour rafraîchir les villes (et lutter contre les inondations)* » (Source : Dossier thématique Journée Mondiale des zones humides, RAMSAR, 2 février 2017. Lien : http://www.zones-humides.org/sites/default/files/images/asso_ramsarfrance/dossier_zones_humides_et_prevention_des_catastrophes.pdf)



Contact

Arnaud BAK
Chargé d'études Nature / Environnement
Parc Naturel Chevreuse
a.bak@parc-naturel-chevreuse.fr

Pour aller plus loin ...

- ADEME (2017). *Rafraîchissement des villes : De quelles connaissances avons-nous besoin ? Actes de la Journée Scientifique et Technique du 27 juin 2017 à Lyon. 42 p.*
<https://www.ademe.fr/rafraichissement-villes-connaissances-besoin>
- Parc naturel régional de la Haute Vallée de Chevreuse (2020). *Renaturation de l'Yvette à Saint-Rémy-lès-Chevreuse : La belle histoire de l'Yvette.*
<https://www.parc-naturel-chevreuse.fr/une-autre-vie-sinvente-ici/nature-ressources-gestion-des-rivieres/renaturation-de-lyvette-saint-remy>
- Portail national des milieux humides. *Ce site présente les milieux humides et dresse un panorama des fonctions, des menaces et de la réglementation qui s'y applique:* <http://www.zones-humides.org/>
- Convention de Ramsar sur les zones humides. (s. d.). *Les zones humides : essentielles pour un avenir urbain durable.* Lien https://www.ramsar.org/sites/default/files/urban_wetlands_fr.pdf



Petit reservoir sur l'Yvette à Gif-sur-Yvette©Lionel Allonrge

ILS L'ONT FAIT

Nantes,
Loire-Atlantique
PAYS DE LA LOIRE

Climat
océanique



Nombre de personnes
concernées :
3 000 logements, 4 fermes
urbaines

Porteur de projet :
Ville de Nantes
Echelle de projet :
ZAC / Quartier

Un projet à vocation agricole et économique qui lutte contre l'étalement urbain nantais

En quoi cette action contribue au rafraîchissement urbain ?

La Ville de Nantes est un territoire d'agriculture qui porte une attention particulière à son développement urbain durable. D'après l'Agence d'Urbanisme de la Région Nantaise (Les synthèses de l'AURAN, dé-

culture en milieu urbain dense (circuits courts, fermes urbaines, ...) et, comme en témoigne son Plan Local d'Urbanisme, elle souhaite intégrer des mesures de lutte contre le réchauffement en milieu urbain à l'échelle du quartier et du bâti.

Le projet agri-urbain Doulon Gohards en est un exemple : il s'agit de construire un quartier sur d'anciennes terres maraîchères en combinant plusieurs actions (développement de l'agriculture urbaine, valorisation du patrimoine naturel et aquatique du territoire, logements et services durables) afin de limiter la surchauffe dans la ville de Nantes. En effet selon *Météo*



Présentation du projet Doulon-Gohards
(Le journal du Projet, N°5, Novembre 2018 <https://dialoguecitoyen.metropole.nantes.fr/media/default/0001/01/be8bb35b4764acc1eccbac9c63afc4a6d7116b.pdf>)

tembre 2018), Nantes possède une couverture végétale de 45% soit 2 900 ha de couvert végétal constitué de la canopée des arbres, des strates arbustives et des espaces enherbés. Nantes soutient les initiatives pour de nouvelles formes d'agri-

France, la température moyenne à Nantes se situait entre 12 °C et 13 °C en 2000 - son scénario médian estime que cette température devrait atteindre entre 14 °C et 15 °C d'ici 2050.

DESCRIPTION TECHNIQUE DU PROJET

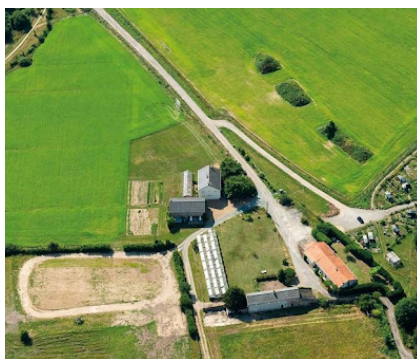
Le projet Doulon Gohards s'étend sur un territoire de 180 ha d'anciennes friches agricoles. Nantes Métropole souhaite placer l'agriculture, la valorisation des espaces naturels et la création de lien social au centre de cet aménagement public. Ce projet urbain évolutif est un véritable outil de lutte contre l'étalement urbain et de valorisation du territoire - il permet de concilier les enjeux actuels d'une population citadine croissante et de besoins croissants en termes de logements et de services et la lutte contre les problématiques environnementales actuelles (réchauffement climatique, multiplication des îlots de chaleur urbains, réduction des espaces verts en milieu urbain, réduction des écosystèmes et de leur faune et flore, ...).

Ce projet se co-construit avec les acteurs locaux avec une vocation à la fois économique et agricole :

- des fermes urbaines sur un total de 8 hectares, avec pour chacune une orientation différente pour une offre diversifiée ;
- 90 ha de zones naturelles et inondables ;
- 2 500 à 3000 logements avec 25% de logements sociaux, 30% de logements en accession abordable et 45% en logements libre ;

- réalisation d'un pôle d'équipements publics : un groupe scolaire, un centre de loisirs, des équipements sportifs.

La mise en œuvre opérationnelle se déroulera sur 20 ans et par fragments. L'équipe de conception propose un projet susceptible d'évoluer, de s'enrichir dans le temps et de s'adapter à la spécificité de chacun des territoires :



Une première phase d'aménagement pour 2022 (Nantes Métropole Aménagement, 16 Novembre 2018 [en ligne])



Forum d'information et atelier citoyen ©Jean-Félix Fayolle (Nantes Métropole Aménagement, 3 février 2020)

- 2014- 2016 : étude de la pollution des sols, de la qualité environnementale du site et du potentiel en énergies renouvelables ;

- 2016-2019 : phase de concertation avec les citoyens, travaux agricoles (défrichage, décompactage, ...) ;

- 2019-2035 : aménagement par étape et par fragment du futur quartier.

Les attentes des habitants exprimées lors des ateliers de concertation ont été intégrées pour concevoir le quartier : mixité d'usages, vivre ensemble, la campagne à la ville, des espaces naturels valorisés, innovants et respectueux

de l'environnement, (et particulièrement des zones humides), un espace public agréable et apaisant, le développement des mobilités actives, ...

QUELS BÉNÉFICES POUR LE TERRITOIRE ?



Rafrâichissement : La ZAC Doulon Gohards permet de lutter efficacement contre l'étalement urbain par le maintien d'écosystèmes naturels et agricoles. Elle s'intègre dans le projet de l'étoile verte nantaise en permettant le développement de continuités écologiques terrestres et aquatiques. Le maintien des zones de boisement sur la ZAC participe également au rafraîchissement naturel. Des actions de boisement (alignements d'arbres) des pistes cyclables et piétonnes viennent également soutenir leur programme de lutte contre le réchauffement climatique.

« Sur le plan environnemental, le développement des agricultures en ville peut impacter la température (rafraîchissement de l'air, réduction des îlots de chaleur urbains) et la pollution atmosphérique. Elle peut permettre la rétention des eaux pluviales (dans les substrats ou dans le sol), ou la valorisation des déchets organiques. [...] Le coût énergétique de la production alimentaire et de l'approvisionnement des villes (logistique) peut également être considérablement réduit. »

CEREMA, l'agriculture urbaine dans les Écoquartiers, Mars 2019.



Vie de quartier, santé, bien-être : la création d'une zone mixte (espaces naturels, agricoles et urbains) permet aux nantais de profiter à la fois d'une alimentation saine et locale et d'espaces de partage agréables à vivre (mobilités actives, école, espaces de jeux, ...). Les fermes se caractérisent par une proximité immédiate avec le centre-ville de Nantes, ce qui permet de développer différents systèmes de distribution en circuit court. Ce lien direct entre producteur et consommateur participe à la diminution des émissions de gaz à effet de serre (réduction des intermédiaires et des transports donc de l'empreinte carbone des aliments produits). Il permet également de limiter la création d'îlots de chaleur en milieu urbain. L'un des grands axes du projet est également la création et le développement des jardins partagés grâce au partenariat avec l'association ECOS qui a

pour objectif de favoriser la réappropriation des espaces communs, publics et partagés (Exemple : des jardins familiaux et partagés). Cela permet à la fois de favoriser la création de lien social et également d'assurer un cadre de vie favorable pour les futurs habitants et les quartiers voisins.



Biodiversité : La diversité des milieux (zones agricoles, zones humides, espaces boisés, ...) et un mode de culture adapté permettent une réintroduction de la biodiversité. Une des priorités que s'est fixée la Métropole pour guider les aménagements est l'accentuation de la structure verte et bleue formée par les vallées et cours d'eau du territoire permettant de maintenir les services écosystémiques rendus.



Gestion des eaux et qualité de l'air, sol : Un élément essentiel de ce projet est sa vocation agricole. Les activités agricoles sont diversifiées, toutes en pleine terre et en culture biologique ce qui permet une restauration des fonctions du sol et une amélioration de sa structure.

A terme, cela permettra de mieux retenir et absorber les eaux pluviales, améliorer la séquestration de carbone par le sol et donc rétablir les cycles naturels de fonctionnement des sols : , obtention d'un sol plus fertile conduisant à une hausse de la productivité (augmentation de la couverture des sols), augmentation du taux d'humidité des sols, ... Le quartier Doulon Gohards se définit comme un « territoire de l'eau » : une attention particulière est portée sur la conservation des zones humides et la collecte des eaux de pluie.

En lien avec la présence de végétation, la gestion des eaux est un moyen important de lutte contre l'effet d'îlot de chaleur. Des études ont montré une corrélation entre le taux d'humidité des sols et le rafraîchissement urbain, notamment grâce aux phénomènes d'évapotranspiration et d'inertiethermique.

ENSEIGNEMENTS UTILES POUR D'AUTRES TERRITOIRES

Caractère innovant et spécifique du projet

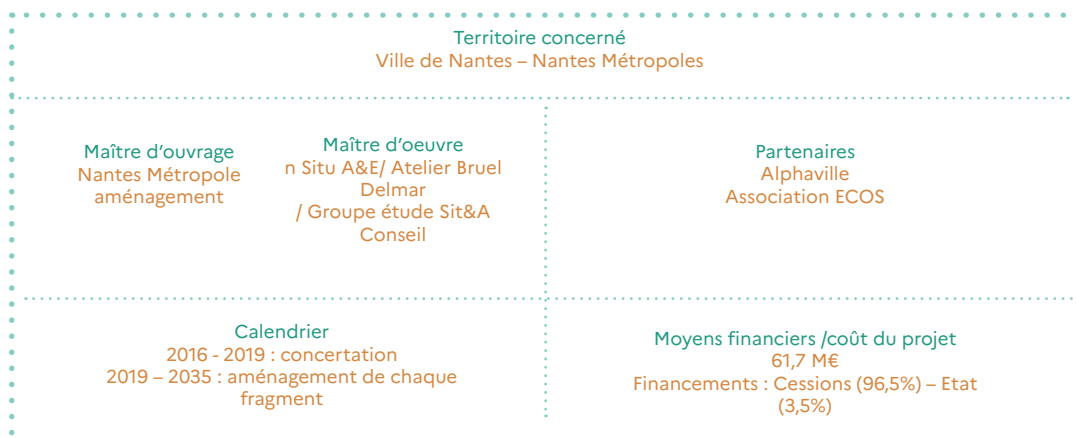
- garantir des espaces de nature dans l'aire urbaine qui fournissent des services écosystémiques : rétention en eau du sol, diminution de l'impact de l'îlot de chaleur urbain, espace paysager et culturel, ... ;
- un projet évolutif et adaptable : l'équipe de conception privilégie un projet flexible capable de s'adapter aux évolutions économiques et sociétales du territoire concerné ;
- la cohabitation entre les zones urbaines denses voisines (la Ville de Nantes et ses quartiers) et des espaces agricoles productifs de qualité.

Points d'attention :

- maîtriser la phase de concertation pour trouver le bon équilibre entre la prise en compte des attentes des usagers et la prise de décision pour l'aménagement ;
- rassurer les usagers du futur projet et les habitants des espaces voisins sur les craintes liées à une image négative d'une densification.



©Merci Raymond



Chiffres Clés

- « 85% des français considèrent la proximité avec un espace vert comme un critère important »¹
- En moyenne, la présence de zones humides permet une baisse de température entre 0,5 et 3°C²
- les impacts des micro-fermes installées au sol ont un effet significatif sur les températures au niveau de la rue. L'effet rafraîchissant varie au maximum entre 0.24 et 0.35°C³

1. UNEP-IFOP, 2016

2. http://www.adeus.org/productions/les-notes-de-ladeus-ndeg140-environnement/files/note-140_ilots_fraicheur_web.pdf

3. Projet de recherche SEMOIRS en partenariat avec 4 laboratoires de recherche de l'INRA (Institut National de Recherche Agronomique), d'AgroParisTech et de l'université d'Aix-Marseille : Ecosys, SAD-APT, Genial, LSE, Telemme.

TEMOIGNAGES

« Le projet Doulon-Gohards sera un projet local, nantais et citoyen, co-construit avec les acteurs dans une démarche collective. Il représente l'un des premiers tests grandeur nature de la capacité d'allier projet agricole et projet urbain sur la durée longue d'une grande opération d'aménagement, et de développer un dialogue nouveau entre les aménageurs et le milieu agricole.»



Jean-Marie Duluard, responsable Doulon-Gohards, Nantes Métropole Aménagement

« Ce projet est un défi. Il s'agit de prouver qu'en ville, cultiver bio et en vivre, c'est possible, tout en créant une dynamique humaine et sociale dans le quartier »

Olivier Durand, maraîcher de la ferme Saint-Médard à Doulon Gohards.

Contact



Nantes Métropole Aménagement
Projet extension Quartier Doulon Gohards
02 72 00 40 44
02 40 41 01 34

Pour aller plus loin ...

- D.Clavreul, DOUBLEMIXTE (2017). *Dou-lon-Gohards : De quel projet agricole parle-t-on ?*
https://www.nantes-amenagement.fr/wp-content/uploads/2017/02/Carte-DoGo_janvier-2018.pdf
- ADEME (2015). *Climat et énergie - Cahiers techniques de l'AEU2 - Réussir la planification et l'aménagement durables*. Réf. 7588. 108 p.
<https://www.ademe.fr/climat-energie>
- CEREMA (2019). *L'agriculture urbaine dans les Écoquartiers*.
<https://www.cerema.fr/system/files/documents/2019/04/agriculture-urbaine-dans-les-ecoquartiers.pdf>
- ADEME (2015). *Les forêts urbaines de Nantes Cahiers techniques de l'AEU2 - Réussir la planification et l'aménagement durables.. Retour d'expérience n°30.* :
<http://multimedia.ademe.fr/catalogues/CTecosystemes/fiches/rex30p9899.pdf>



Un espace à vocation agricole (Nantes Métropole Aménagement, 25 juin 2019)

ILS L'ONT FAIT

Paris,
ILE DE FRANCE

Climat
océanique
dégradé



Porteur de projet :
Ville de Paris
Echelle de projet :
Quartier / Rue

Un outil de rafraîchissement urbain : le cas des arbres d'alignement à Paris

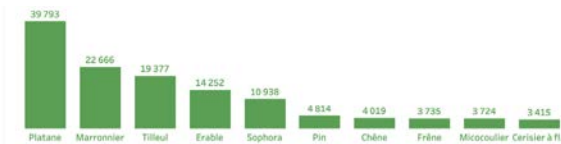
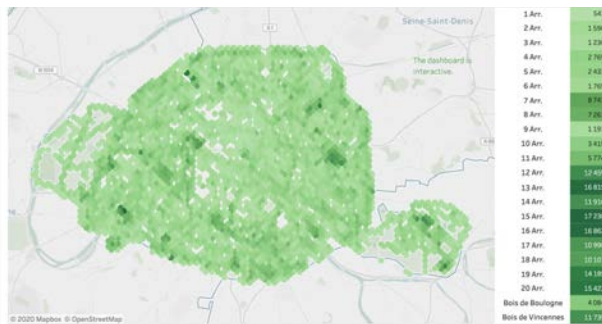
En quoi cette action contribue au rafraîchissement urbain ?

Agir contre le changement climatique s'est imposé ces dernières années comme le **défi planétaire** à relever, en témoigne la **COP21** qui a permis de signer un accord politique sur le climat avec **195 pays** pour lutter contre la hausse des températures. Pour relever ce défi, de nombreuses actions sont mises en place par les villes et notamment des actions de végétalisation. Aujourd'hui, plus de **100 000 arbres d'alignement** sont implantés à Paris et représentent

un linéaire d'environ **700 km** répartis sur plus de **1 650 voies**. La plantation de ces arbres remonte au **16e siècle** et le premier recensement réalisé en **1855** dénombre près de **40 000 arbres**.

Au **20e siècle**, les arbres n'ont plus qu'une simple vocation paysagère, une attention particulière est portée sur les **services** qu'ils rendent à la ville et à ses habitants et usagers (rafraîchissement, biodiversité, bien-être...). Les **aménagements urbains** intègrent de plus en plus l'arbre et se concentrent davantage sur les **critères de plantation** afin de répondre aux enjeux environnementaux, sociaux et économiques

de la ville. Aujourd'hui, à Paris c'est plus de **300 000 arbres** dont **100 000 arbres d'alignement** qui participent chaque jour au rafraîchissement urbain.



© OpenDataParis - Carte des arbres à Paris

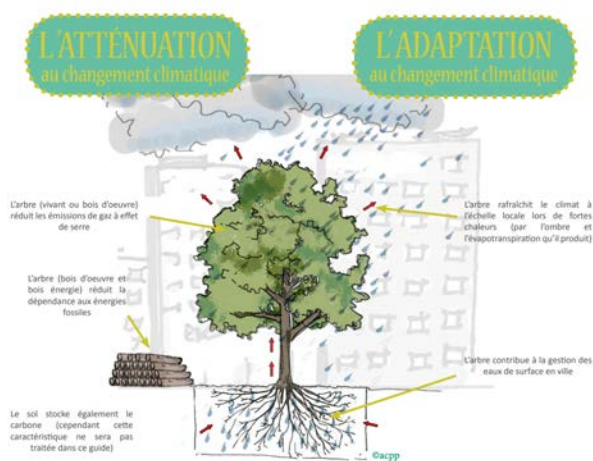
DESCRIPTION DU PROJET

Depuis le 16^e siècle, Paris intègre l'arbre dans tous ses aménagements urbains et notamment sur les **grands boulevards parisiens** en portant une attention particulière à la **diversification des essences**.

Aujourd'hui, la plantation d'arbres d'alignement est encore d'actualité, d'une part par sa fonction d'élément fondamental du paysage, mais également par **les services écosystémiques rendus** (biodiversité, bien-être et fraîcheur). On comptait en 2014 environ 100 000 arbres dans Paris dont **41% de platanes, 14% de marronniers** ; les ormes et robiniers ont presque disparu au profit des sophoras et tilleuls. Les critères de sélection des arbres sont importants, notamment les **types d'essences et la densité de plantation**, afin de maximiser les services écosystémiques rendus.

Au cours des dernières années, les plantations ont été réalisées de différentes manières :

- **des densités différentes** : comme en témoignent la rue Leibniz et le **Boulevard Ney à Paris**, situés dans le **18^e arrondissement** entre la Porte de Saint Ouen et la porte de Clignancourt. Séparés seulement d'une centaine de mètres, ces deux boulevards sont arborés par la même essence d'arbre (le platane), mais à des densités et des espacements différents (densité forte pour rue Leibniz, densité faible pour boulevard Ney).



© ADEME, L'arbre en milieu urbain, acteur du climat en région Haut - de - France, 2018.

- **des essences différentes** : comme en témoignent le **boulevard Haussmann** et le **boulevard Poissonnière**, situés dans le **9^{ème} et 10^{ème} arrondissements** de Paris. Ces deux axes sont arborés d'essences différentes (platanes et sophoras) qui ne présentent donc pas la même transparence de canopée (respectivement 20% et 60%).

En 2014, une étude¹ a été menée par **l'Atelier Parisien d'Urbanisme (APUR)** afin d'évaluer l'impact des arbres d'alignement sur **les Îlots de Chaleur Urbains**.

1. https://www.apur.org/sites/default/files/documents/ilots_chaleur_urbains_paris_cahier2.pdf

QUELS BÉNÉFICES POUR LE TERRITOIRE ?



Rafrâichissement : Ajouter ou préserver la végétalisation dans la ville a notamment trois effets immédiats qui concourent à faire baisser les températures : l'ombre des arbres, la réflexion de la chaleur par le feuillage et l'herbe et le phénomène naturel d'évapotranspiration. Parmi toutes les solutions pour baisser les températures en ville, les études ont montré que l'arbre était le plus performant, explique V. Vigié, économiste du climat et chercheur au CIRED (Centre International de Recherche sur l'Environnement et le Développement - École des Ponts-Paristech). Il note également qu'il est important de prêter attention aux critères de plantation. L'étude menée par l'APUR vient confirmer ce point :

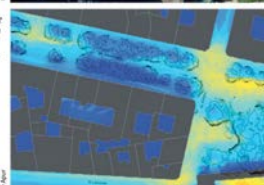
- l'importance de la densité de plantation : l'observation réalisée sur la rue Leibniz et le boulevard Ney montre une différence d'environ 20°C entre les deux rues. La température ressentie est de 33°C à 38°C (rue Leibniz - densité de plantation idéale) contre 50°C à 55°C (boulevard Ney – densité de plantation trop faible) dans l'autre.
- l'importance du choix des essences : l'observation réalisée sur les boulevards Haussmann et Poissonnière montre une différence de température de plus de 10°C. La température ressentie est de 38°C (boulevard Haussmann - platanes) contre 50°C (boulevard Poissonnière - sophoras). Cela s'explique par la canopée particulièrement clairsemée du sophora qui ne permet pas de retenir le rayonnement solaire et engendre un faible ombrage.

Des bénéfices multiples : En plus du rôle paysager et esthétique des arbres, ils permettent d'améliorer le cadre de vie et la santé des habitants du quartier. Comme l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) l'explique, "La santé est un état de complet bien-être physique, mental et social [...]". L'arbre participe à ces conditions, tout d'abord en améliorant le confort thermique de la ville, en favorisant les mobilités actives, en structurant le paysage en permettant une perception favorable de l'environnement, notamment sonore, et en améliorant la qualité de l'air...

L'arbre favorise également la création de trames vertes, participant au développement de la biodiversité en ville en apportant abris et nourriture à de nombreux organismes vivants.

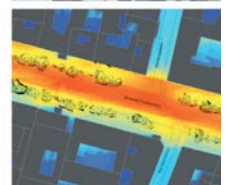
Calcul de confort thermique en moyenne journalière un 21 juin

Alignement dense de platanes (bd Haussmann - 9°)



L'espace public est bien protégé par les arbres toute la journée

Alignement de sophoras (bd Poissonnière - 10°)



L'espace public est mal protégé par les arbres car le feuillage est trop clairsemé

© Agence Parisienne d'Urbanisme - APUR

TÉMOIGNAGES



« Le but qu'on se propose dans les plantations publiques n'est-il pas de les orner ? En ébranchant, coupant la tête aux arbres que la nature a destinés à s'élever, on les mutile, et on enlève à ces promenades le noble décor qui leur convient ; leur donner gratuitement un air de ruine, lorsqu'on a fait une dépense pour les embellir, c'est détruire ce qu'on avait en vue de faire et produire un contraste pénible. »

Jouanet, responsable des services des plantations à l'époque d'Haussmann

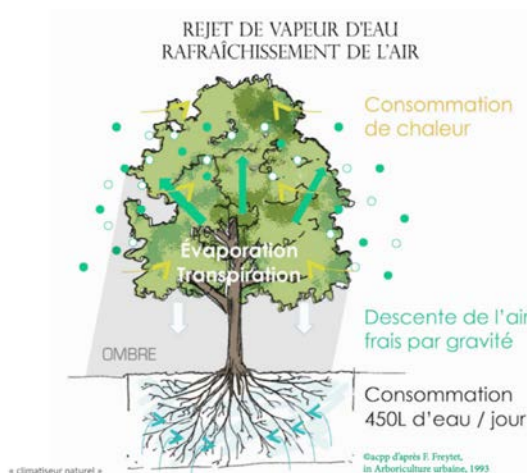
ENSEIGNEMENTS UTILES POUR D'AUTRES TERRITOIRES

Caractère innovant et spécifique du projet

- les arbres d'alignements dans les rues de paris sont caractérisés par plus de 150 essences différentes et font partie intégrante de son patrimoine.

Points d'attention :

- de nombreux critères doivent être pris en compte lors de la plantation d'arbres en ville (climat, exposition, profondeur du sol, largeur des rues, réchauffement climatique, potentiel allergisant, entretien,...) ;
- pour réussir à lutter contre les îlots de chaleur urbains, les arbres ne constituent pas toujours la meilleure solution, notamment si les rues sont trop étroites.



© ADEME, L'arbre en milieu urbain, acteur du climat en région Haut - de - France, 2018.

Territoire concerné
Ville de Paris

Maître d'ouvrage
Service de l'arbre et
du bois de la Ville de
Paris

Maître d'oeuvre
Ville de Paris

Partenaires
Atelier Parisien d'Urbanisme (APUR)

Chiffres Clés

- Les climatologues du Centre National de Recherche Météorologique suite au projet EPI-CEA (Etude Pluridisciplinaire des Impacts du Changement climatique à l'Échelle de l'Agglomération parisienne) ont calculé que si toutes les terres nues de Paris (862 ha en 2003) et la moitié des chaussées de plus de 15 m de large (300 autres hectares) avaient été couvertes de pelouse arrosée, la température aurait baissé la nuit de 0,5°C à 1°C.
- Selon une étude Plantes & Cité et des observations réalisées à Angers : pour 16 000 arbres d'alignement 3000 de carbone stockés¹
- L'arbre comme purificateur de l'air, 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.²

1. Plante & Cité. *Les bienfaits du végétal en ville : état des lieux et perspectives concernant le patrimoine arboré.*
2. ADEME, *L'arbre en milieu urbain, acteur du climat en région Hauts-de-France*, 2018.



Contact

Ville de Paris
Service de l'arbre et des bois de la Direction des
Espaces Verts (DEVE)

APUR (Agence Parisienne d'Urbanisme)
www.apur.org

Pour aller plus loin ...

- ADEME (2018). *L'arbre en milieu urbain, acteur du climat en région Hauts-de-France*. <https://www.ademe.fr/larbre-milieu-urbain-acteur-climat-region-hauts-france>
- APUR (2014). *Les îlots de chaleur urbains à Paris. Cahier N°2*. <https://www.apur.org/fr/nos-travaux/ilots-chaleur-urbains-paris-cahier-2-simulations-climatiques-trois-formes-urbaines>



©Merci Raymond



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité



ILS L'ONT FAIT

Paris 12,
ILE DE FRANCE

Climat
océanique
dégradé



Porteur de projet :
Association V'île Fertile
Echelle de projet :
Ferme / Quartier

Une ferme aux portes de Paris qui saisit les opportunités de l'agriculture urbaine

En quoi cette action contribue au rafraîchissement urbain ?

D'après l'Agence Parisienne du Climat, « la canicule de 2003 pourrait devenir un été normal d'ici 2050. Les températures moyennes pourraient encore grimper de +2°C à +4°C » à Paris. En ce début de 21e siècle, les territoires urbains sont donc progressivement aménagés en donnant à la nature une place de plus en plus importante. La ville de Paris s'est engagée dans cette voie à travers différentes actions et plusieurs appels à projets visant à contribuer à la végétalisation et la mise en culture du bâti (murs et toitures) et notamment un appel à projets dédié à la végétalisation, « Végétalisation Innovante » lancé en 2014.

C'est en remportant ce concours que la ferme urbaine V'île Fertile a pu être lancée aux portes de Paris dans le 12e arrondissement, à la bordure du bois de Vincennes. La ferme a pour objectif de concevoir une ferme maraîchère urbaine au sol qui réponde aux enjeux environnementaux en favorisant le rafraîchissement de la ville et une alimentation durable et locale. Cette opération fait partie du projet de recherche SEMOIRS, soutenu par l'ADEME dans le cadre de l'Appel à propositions de recherches MODEVAL-URBA, qui a récemment mis en avant l'impact des micro-fermes sur la baisse des températures.



Une vue de la ferme © Association V'île Fertile

DESCRIPTION DU PROJET

La ferme urbaine a été installée en 2014 dans le **jardin d'agronomie tropicale de Paris** dans le 12^{ème} arrondissement.

L'activité repose sur trois volets :

- **Production** : sur une surface de 600 m² de culture en pleine terre et une serre de 160 m², l'équipe s'inspire des techniques de maraîchage bio-intensif (E. Coleman, J. Jeavons) peu ou pas mécanisées qui visent à maximiser la production maraîchère sur de très petites surfaces, ce qui permet de répondre aux enjeux climatiques et alimentaires. La ferme promeut une agriculture urbaine écologique.



Illustration©Merci Raymond

- **Gestion des déchets** : la ferme a mis en place une dynamique d'économie circulaire : les déchets organiques du quartier sont récupérés chaque semaine (invendus, marc de café...) et valorisés sous forme de compost. Cette démarche locale permet d'enrichir leurs terres, tout en réduisant le volume de déchets organiques.

- **Animation** : des ateliers sont organisés chaque semaine avec des entreprises, des écoles et des particuliers pour sensibiliser à l'impact du changement climatique et à une alimentation durable basée notamment sur les circuits courts.



Cycle gestion des déchets © Association V'île Fertile

QUELS BÉNÉFICES POUR LE TERRITOIRE ?



Rafrâichissement : la ferme V'île Fertile fait l'objet d'un projet de recherche SEMOIRS en partenariat avec les laboratoires de recherche AgroParisTech, l'INRA et l'Université d'Aix Marseille. Cette étude scientifique a pour objectif une meilleure connaissance des impacts d'une micro-ferme sur le rafraîchissement urbain et les services écosystémiques rendus par les sols. Les résultats ont montré que les fermes au sol comme la V'île Fertile permettent de diminuer de 0,24°C à 0,35°C la température sous certaines conditions. Ce rafraîchissement dépend de la végétation, de la gestion de l'eau et de l'organisation du bâti. Même si la définition de l'agriculture urbaine est toujours en construction, et peut être liée à une combinaison de critères à la fois géographiques et fonctionnels, L'ADEME, dans « Agriculture urbaine, quels enjeux de durabilité ? », souligne que la concentration des populations et des activités dans les zones urbaines, ainsi que la forte imperméabilisation des surfaces de sol les rendent particulièrement sensibles à certaines conséquences du changement climatique et notamment la hausse des températures et que l'agriculture urbaine, sous ses différentes formes, dépasse le seul rôle alimentaire et offre des bénéfices multifacettes aux territoires et à leurs habitants et peut alors participer à la végétalisation des villes et à l'atténuation des températures.



Alimentation durable, locale : grâce aux méthodes de ventes en circuit-court, favorables à l'économie circulaire, les flux logistiques sont réduits ainsi que les émissions de CO2 associées. La production annuelle en 2015 était estimée à 9 600 € (soit 1 585 kg) et 7 300 € (soit 1 500 kg) en 2016. De la même manière, la ferme a mis en place un système de récupération des déchets afin de valoriser les ressources organiques locales et diminuer le volume de déchets organiques qui s'élève à 22,5 millions de tonnes par an en France (ADEME).



Vie de quartier, santé, bien-être : les activités directement liées à la ferme (récoltes, chantiers participatifs, ventes directes), mais aussi annexes (animations, ateliers, repas, ...) ont un impact social important. Cela permet de recréer du lien entre les différents acteurs, essentiel pour le bien-être des habitants. D'ailleurs que le nombre de visiteurs a fortement augmenté ces dernières années. Les fermes urbaines, à travers différentes activités proposées, participent au rapprochement des habitants des villes à la nature. L'UNEP a récemment montré (2019) que plus de 8 français sur 10 considèrent qu'il est important de conserver un contact quotidien avec le végétal pour le bien-être, la santé et particulièrement le confort thermique.

TÉMOIGNAGES



« L'agriculture urbaine va jouer un rôle important pour les prochaines décennies. Il va falloir répondre à une demande alimentaire de plus en plus forte alors que nous comptons de moins en moins de terres cultivables et d'agriculteurs. Elle permet également de ramener la nature en ville, de se reconnecter avec le monde du vivant, du végétal, et de sensibiliser un plus large public aux préoccupations environnementales qui nous concernent tous. »

Emilie-Laura, membre de l'association V'île Fertile

1. ADEME. (2017). Agriculture urbaine, quels enjeux de durabilité ?

2. <https://www.lesentreprisesdupaysage.fr/content/uploads/2019/12/cp-uneip-ifop-francais-et-le-jardin-2019.pdf>

ENSEIGNEMENTS UTILES POUR D'AUTRES TERRITOIRES

Caractère innovant et spécifique du projet

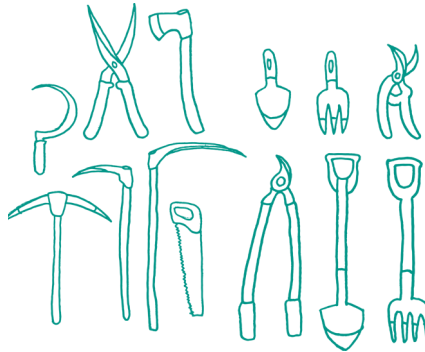
- forte implication de la ville dans le projet notamment via l'appel à projets « Végétalisation Innovante » qui a également permis de porter la communication auprès des acteurs locaux.

Points d'attention :

- s'assurer de l'absence d'impact sanitaire dans les sols lié à la présence d'une pollution initiale ou même résiduelle. S'assurer également, qu'après une éventuelle dépollution du sol, la production peut être commercialisée.

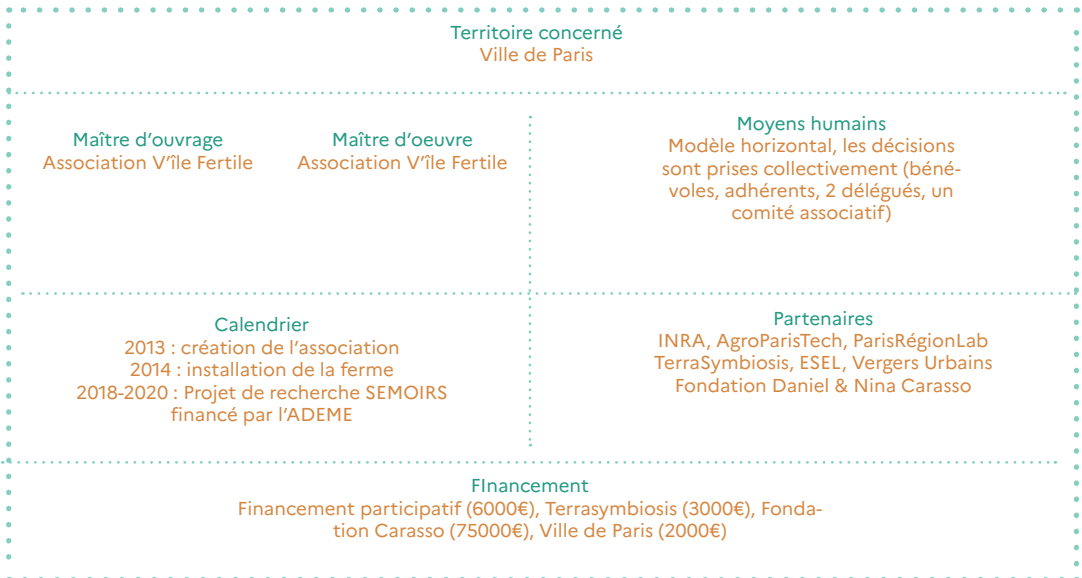
- définir le modèle économique : surface nécessaire, salariat et bénévolat, modèle de distribution, ... ;

- anticiper le coût du foncier (bâti, terre, eau, ...) et le potentiel offert par sa mutation ;
- s'assurer que le projet réunit les différentes opportunités économiques, sociales et environnementales offertes par l'agriculture urbaine.



Illustration©Merci Raymond

- associer les habitants dès la phase de conception du projet, selon des finalités qui répondent à leurs besoins et leurs pratiques, sur la base d'un diagnostic partagé.



Chiffres Clés

- L'abondance moyenne des vers de terre est de **280 individus/m²** dans les **sols artificialisés** (essentiellement jardins), **420 individus/m²** dans les **prairies** et **260 individus/m²** pour tous les types d'occupation des sols confondus ¹.
- Les impacts de micro-fermes varie au maximum entre **0.24 et 0.35°C²**.

1. Étude ADEME « Aménager avec la nature en ville », d'après une étude menée sur la période 2005-2015 : 122 sites de territoires artificialisés ont été étudiés (sur un total de 731 sites) dans le cadre de l'Observatoire Participatif des Vers de Terre (voir focus OPVT) en France métropolitaine.

2. Projet de recherche SEMOIRS en partenariat avec 4 laboratoires de recherche de l'INRA (Institut National de Recherche Agronomique), d'AgroParisTech et de l'université d'Aix-Marseille : Ecosys, SAD-APT, Genial, LSE, Telemme.



Contact

Association Ferme V'ile Fertile
vilefertile@gmail.com

Projet SEMOIR – AgroParisTech
Baptiste GRARD
baptiste.grard@agroparistech.fr

Pour aller plus loin ...

- V'île Fertile. (s. d.). *Foire aux questions*.
<http://www.vilefertile.paris/faq2/>
- INRAE (2018). *Evaluation des Services Écosystémiques rendus par les Micro-fermes urbaines et leuRs Sols (SEMOIRS)*.
<https://www6.versailles-grignon.inrae.fr/ecosys/Recherche/Projets/SEMOIRS>
- ADEME (2017). *Agriculture urbaine, quels enjeux de durabilité ?*
<https://www.ademe.fr/agriculture-urbaine-enjeux-durabilite>



©Merci Raymond

Lille
HAUT DE FRANCE

Climat
océanique
dégradé

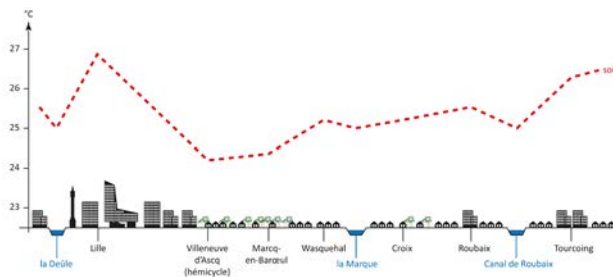


233 897 habitants
Porteur de projet :
Ville de Lille
Echelle de projet :
Grandes villes

Lille, un engagement pour donner une place au végétal dans le domaine privé et public

En quoi cette action contribue au rafraîchissement urbain ?

Lille est une ville dense qui valorise au maximum le potentiel foncier offert par ses **fiches industrielles** avec généralement de lourdes problématiques de **pollutions des sols**. À une échelle plus large comme en témoigne le **profil thermique** réalisé sur l'axe Lille - Tourcoing (figure ci-contre), la Métropole Européenne de Lille (composée autour des villes de



©ADULM

Lille, Roubaix et Tourcoing) est soumise à un phénomène d'îlot de chaleur urbain important sur ses centres urbains. En effet, sa **surface urbaine** représente **93%** (340 ha d'espaces verts au total à l'échelle de la métropole) ce qui entraîne l'**intensification** de la **surchauffe urbaine**. La ville de Lille a mis en place un plan d'action pour lutter

contre la surchauffe urbaine avec notamment la réalisation d'études¹ sur les **îlots de chaleur urbains** à l'échelle de la métropole (Agence d'urbanisme et de développement de Lille Métropole, Juin 2017) et le dispositif **Verdissons nos murs**. Cette opération, lancée par la Ville de Lille en **1996**, a pour objectif de **végétaliser les façades** des bâtiments publics et pri-

vés en milieu urbain dense.

Cette augmentation de la couverture végétale des rues et quartiers présente différents bénéfices et notamment une **atténuation locale** des phénomènes de surchauffe urbaine et une diminution des **chaleurs anthropiques** par une **réduction des besoins énergétiques** des bâtiments via les plantations en façade.

1. https://www.adu-lille-metropole.org/wp-content/uploads/2017/06/ICU_web.pdf

DESCRIPTION DU PROJET

Verdissons nos murs est un service proposé par la Ville de Lille depuis 2003. Initialement elle était uniquement destinée aux bâtiments municipaux (écoles, mairie des quartiers, Maison Régionale de la Nature et de la Solidarité, ...). Ce service est **gratuit** et destiné à l'ensemble des habitants de la ville.

Le processus mis en place par la ville pour bénéficier du dispositif repose en grande partie sur l'engagement des habitants:

- **Contact** de la Direction Parcs et Jardins de la Ville de Lille ;

- **Évaluation** de la faisabilité de végétalisation du mur et du positionnement de la fosse par un technicien ;

- **Élaboration** et validation d'un dossier Verdissons nos murs auprès du service Urbanisme de la mairie ;

- **Réalisation** des travaux par une entreprise privée missionnée par la Direction des Parcs et Jardins ;

- **Contrôle** du respect du cahier des charges et entretien par l'habitant.

Les habitants ayant fait la demande pourront profiter d'un **accompagnement** concernant le choix du végétal en fonction du contexte

local (exposition, de la nature du sol, du taux d'humidité, ...). Une liste de plantes à privilégier a été établie en s'appuyant sur les connaissances du Conservatoire Botanique Nationale de Bailleul.

Exemple d'espèces : des plantes vivaces (la lavande, les pivoines), des plantes aromatiques (thym, sauge, ...), des plantes à bulbes (jonquille, tulipe, ...), des plantes grimpantes (le chèvrefeuille, la passiflore, le houblon, la glycine, le pois de senteur, l'hortensia grimpante, la rose trémière, ...).

Les services de la Métropole Européenne de Lille ont fixé certaines conditions à respecter pour la végétalisation réussie des pieds de façade :

- Des **conditions de plantations** spécifiques (maintenir un passage libre de 1,4 m au minimum sur le trottoir, des fosses adaptées au contexte, mais ne dépassant pas une profondeur de 40 cm, ...);

- Des **conditions** concernant le **choix et l'entretien** des végétaux (arbres et grands arbres non adaptés, proportion de plantes raisonnable, plantation non autorisée au pied des poteaux du mobilier urbain, usage de pesticide ou désherbant interdit, entretien et taille nécessaires, ...).

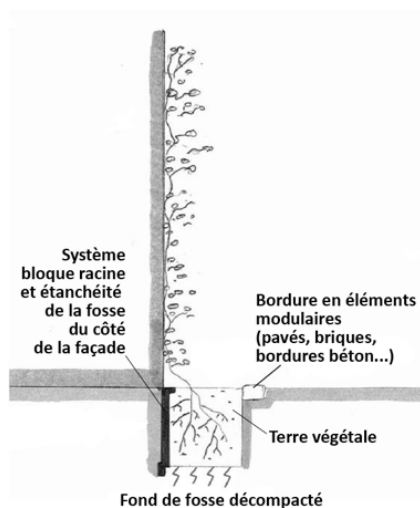


Schéma d'une fosse en pied de façade ©MEL

QUELS BÉNÉFICES POUR LE TERRITOIRE ?



Rafrâichissement : L'étude menée par l'Agence d'Urbanisme et de Développement de Lille Métropole (ADULM) sur les îlots de chaleur urbains témoigne de la volonté de la métropole de mettre en place des actions de lutte contre leur formation et leur amplification : « *Même si les données récoltées sont complexes à exploiter, cette étude est déjà un plaidoyer pour le maintien ou l'introduction de l'eau et du végétal* », estime Marie-Lise Baraud, anciennement chargée de mission adaptation changement climatique à la MEL. La végétalisation des façades a un impact sur la température de l'air extérieur notamment du fait du phénomène d'évapotranspiration et sa capacité à retenir l'eau.

Une surface végétalisée présente généralement un albédo² supérieur à une surface non végétalisée asphaltée. D'après l'ADULM, « l'albédo d'une surface arborée varie de 0,15 à 0,18, celui d'une surface gazonnée de 0,25 à 0,30 et celui d'une surface asphaltée de 0,05 à 0,20 ». Comme le soulignait Marie-Lise BARAUD, il faut considérer « l'importance de la couleur et de la rugosité des matériaux de surface dans la capacité à absorber les rayonnements solaires [...] » et il faut favoriser « [...] L'utilisation de matériaux de grande inertie avec une pigmentation claire et pour une orientation par rapport au soleil et vent qui limite les îlots de chaleur urbains ». Plusieurs études ont montré que la végétalisation des toitures, sous certaines conditions (épaisseur, arrosage,...), participe à l'isolation thermique du bâti et à la réduction de la demande de climatisation en été ou de chauffage en hiver.

« Le rafraîchissement de l'air par les plantes grimpantes (telles que la vigne ou le lierre) atténue de 4 à 6°C les pics de température estivaux au niveau des façades permettant le rafraîchissement de l'intérieur du bâtiment. La baisse des coûts de climatisation en été a été estimée de 3 à 5% pour une augmentation de la surface végétalisée en centre ville par un facteur de 0,065 sous des latitudes moyennes. »

(« Ça chauffe en ville », France Environnement Nature Rhône, 2019).



Biodiversité : La végétalisation des espaces urbains permet de favoriser la biodiversité grâce à la création de mini zones refuges, au maintien de la trame verte et des continuités écologiques au cœur de la ville.



Vie de quartier, santé, bien-être : les plantes grimpantes installées au niveau des façades comme le lierre permettent de piéger certains polluants présents dans l'air comme les particules ultrafines et de stocker des gaz à effet de serre. La végétalisation des façades par les Lillois est également un vecteur de vivre ensemble, cette action permet aux habitants de jardiner, échanger et découvrir leurs voisins. La nature en ville favorise la création de nouveaux espaces de vie qui contribuent au bien-être et à la santé des habitants. Les Lillois ont adhéré à cette démarche, plus de 215 fosses ont été installées en 2017 et plus de 1 600 fosses en 20 ans (1996-2016).

2. L'albédo du système Terre-atmosphère est la fraction de l'énergie solaire qui est réfléchiée vers l'espace. Sa valeur est comprise entre 0 et 1. Plus une surface est réfléchissante, plus son albédo est élevé. Les éléments qui contribuent le plus à l'albédo de la Terre sont les nuages, les surfaces de neige et de glace et les aérosols. Par exemple, l'albédo de la neige fraîche est de 0,87, ce qui signifie que 87 % de l'énergie solaire est réfléchiée par ce type de neige (Source : Futura Planète)

ENSEIGNEMENTS UTILES POUR D'AUTRES TERRITOIRES

Caractère innovant et spécifique du projet

- prise en charge financière et administrative par la Ville ;
- sensibilisation des habitants ;
- moyens de communication (presse, courrier, panneaux, ...) ;
- premier prix du concours national Les Lauriers de l'Environnement.

Exemples d'autres villes en France ayant mis en place des dispositifs de végétalisation avec l'objectif d'améliorer le cadre de vie, d'introduire la nature en ville et de lutter contre la surchauffe urbaine

- Depuis 1999 à Rennes, dans le cadre de l'opération **Embellissons nos murs**, les habitants peuvent faire une demande auprès de la ville pour végétaliser certains espaces du domaine public notamment les façades. Cette démarche a permis de végétaliser 1,2 km de trottoirs en 15 ans.
- A Nantes, dans le cadre de l'opération **Ma rue en fleurs**, la ville distribue des sachets de graines (graines sélectionnées par les espaces verts et environnement) aux habitants qui le souhaite pour les planter dans l'espace public.
- A Bordeaux, dans le cadre de l'action **végétalisons nos rues** la Communauté Urbaine de Bordeaux accorde à la commune une autorisation d'occupation temporaire à titre gratuit. Suite à la demande des habitants les services techniques communaux évaluent la faisabilité du projet. Une fois validé, la Ville intervient pour creuser une fosse de plantation.

Territoire concerné Métropole Européenne de Lille

Maître d'ouvrage
Ville de Lille

Maître d'oeuvre
Entreprise privée missionnée
Direction des Parcs et
Jardins de Lille

Moyens humains

Un technicien (évaluation des possibilités pour la réalisation de la fosse)
Travaux par une entreprise extérieure missionnée
Un Écologue municipal (conseil pour le choix des plantations)

Calendrier
2003 : reprise par la ville de "Verdissons nos murs"

Partenaires
Ville de Grigny (propriétaire terrain)
Les Associations du quartier (Sous les toits du monde, Union Grigny Box Educative, centre social, ...)

Moyens financiers Coût du projet :

Une centaine de fosses creusées / an pour 20 000 € de budget
(200 € par fosse environ)

Chiffres Clés

- Une différence de plus de 10°C peut exister entre une façade ensoleillée et la même façade ombragée ³
- « [...] les besoins de climatisation des bâtiments végétalisés est moins élevée que celle des bâtiments de référence aussi bien pour le cas d'un bâtiment isolé que pour le cas des bâtiments avec des rues canyons. »²
- pour 96% des participants à l'enquête de BiodiverCity(a) dans trois villes suisses, l'accès à la nature importe pour leur qualité de vie. Même si 86 % des sondés habite dans un environnement où la nature est très présente, 41 % pense qu'une présence accrue de la nature aux alentours de leur logement améliorerait davantage leur cadre de vie ⁴

1. DRIEA. *La végétalisation des bâtiments*, 2010.

2. Étude - Agence d'urbanisme et de développement de Lille Métropole : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01141046/file/2013Djedjig52944.pdf>

3. ADEME. *L'arbre en milieu urbain, acteur du climat en région Hauts-de-France*, 2018.

4. ADEME. *Aménager avec la nature - Des idées préconçues à la caractérisation des effets environnementaux, sanitaires et économiques*, 2018.



Contact

Mairie de Lille
www.mairie-lille.fr Direction Parcs et Jardins Lille
03 28 36 13 50

Pour aller plus loin ...

- ADEME (2018) *Aménager avec la nature en ville - Des idées préconçues à la caractérisation des effets environnementaux, sanitaires et économiques*. Réf. 010658. 100 p.

<http://www.ademe.fr/amenager-nature-ville>



©ADULM



ILS L'ONT FAIT

Luciline - Rives de Seine NORMANDIE

Climat
océanique
dégradé



50 480 habitants et quar-
tiers proches)

Porteur de projet :
Ville de Rouen

Echelle de projet :
Friche industrielle

Le quartier durable de la ZAC Luciline

En quoi cette action contribue au rafraîchissement urbain ?

La Ville de Rouen est engagée dans la lutte contre le changement climatique, comme en témoignent ses politiques telles que le Plan Climat-Énergie-Territorial et le Plan en faveur de l'Adaptation au Changement Climatique. D'après une étude réalisée par le groupe d'experts GIEC local sur l'évolution du climat à l'échelle de la Métropole Rouen Normandie, Rouen a connu une tendance à l'augmentation de la température comprise entre + 1,2 et + 1,9 °C sur la période de 1970 à 2017 (Rouen Métropole Normandie, Juillet 2019). La municipalité a mis en place différentes actions pour contrer ce

phénomène et notamment le projet urbain de la ZAC Luciline - Rives de Seine qui vise à transformer une ancienne zone d'activité portuaire en un EcoQuartier mixte proposant logements et services de proximité. L'eau est omniprésente, les solutions proposées sont axées autour de la rivière Luciline et permettent de contribuer au rafraîchissement urbain. La ville de Rouen a été lauréate des 1ers Trophées Adaptation Climatique et Territoires de l'ADEME pour la reconversion de la ZAC Luciline - Rives de Seine. Le projet est également titulaire du label EcoQuartier étape 3.



ZAC de Luciline, © Agence de Villers

DESCRIPTION DU PROJET

L'EcoQuartier Luciline - Rives de Seine s'étale sur 9 ha et va accueillir à terme 1 000 logements et 50 000 m² de commerces et de bureaux. Le projet s'est appuyé sur l'Approche Environnementale de l'Urbanisme (AEU2), démarche portée par l'ADEME permettant d'intégrer des objectifs de développement durable à l'échelle des opérations d'aménagement et des documents de planification urbaine.

Les principaux axes du projet sont :

- une gestion par des techniques douces des eaux pluviales (noues paysagères, toitures végétalisées, ouvrages hydrauliques adaptés etc.)

- la réhabilitation d'une rivière souterraine ;
- la performance énergétique des bâtiments.

Les travaux ont débuté en Janvier 2011 et l'aménagement des trois îlots est prévu pour 2021. La gestion alternative des eaux est un axe fort de cet EcoQuartier. Il s'agit de gérer conjointement l'eau de source de la rivière Luciline, les eaux pluviales issues des parcelles privées et publiques, l'influence des marées et les eaux issues du réseau de géothermie qui alimente le quartier.



Plan de masse ZAC de Luciline © Agence de Villers



Rafrâichissement : La présence de l'eau est fortement marquée sur cet ÉcoQuartier avec la remise au jour partielle de la rivière Luciline via des canaux et des noues végétalisées. Des systèmes de récupération d'eau de pluie (petits fossés d'irrigation, noues bordant les lots et canaux) ont été mis en place au niveau des immeubles et espaces publics afin de collecter les eaux pluviales et de ruissellement. Chaque îlot doit posséder 20% de pleine terre pour favoriser l'infiltration des eaux, essentielle à la lutte contre les inondations et la formation des îlots de chaleur urbains. Le jardin du Mail d'André Putman est un espace de verdure qui offre un patrimoine arboré (sélection d'essences locales, alignements d'arbres, ...) et participe au maintien de la biodiversité présente sur ce territoire. Enfin, le système de géothermie mis en place pour chauffer l'ensemble des bâtiments permet de limiter les consommations énergétiques. Grâce à ce système, les besoins en chaleur du quartier sont satisfaits à 60% par l'utilisation de la nappe souterraine, tout en limitant les émissions de gaz à effet de serre.



Site de recherche et d'expérimentation : Les suivis réalisés concernant les données écologiques, sociologiques, économiques et climatiques permettent d'évaluer les bénéfices des actions menées, ainsi que d'identifier des axes de progrès et identifier la répliquabilité du projet pour d'autres collectivités. Le CEREMA accompagne la ville de Rouen pour travailler sur l'évaluation de la performance énergétique des bâtiments, le cadre de vie, l'évolution de la biodiversité etc.



Biodiversité : Le réaménagement de la rivière Luciline a permis de retrouver une biodiversité urbaine comme en témoigne par exemple la présence d'anguilles au cœur même de la ZAC. La mise en surface de la rivière, les zones humides recrées qui constituent un écosystème naturel capital pour la biodiversité et les systèmes de récupération des eaux favorisent le développement de la faune et flore locales.



TÉMOIGNAGES



D'après Yvon Robert, maire de Rouen : *Une "Volonté de faire un Ecoquartier en construisant de la ville dans la ville [...] au lieu de se développer à l'extérieur de la zone urbanisée [...]" et ainsi limiter l'étalement urbain.*

ENSEIGNEMENTS UTILES POUR D'AUTRES TERRITOIRES

Caractère innovant et spécifique du projet

- un portage politique fort et son intégration dans les politiques publiques préexistantes en faveur de l'adaptation au changement climatique (Agenda 21, Ma ville c'est ma planète, Plan Climat Énergie Territorial);

Projet qui s'intègre dans une démarche environnementale ambitieuse, dans le cadre de la démarche AEU2 (Approche Environnementale de l'Urbanisme) de l'ADEMETrophées ACC de l'ADEME, label EcoQuartier, ...);



Logo Ecoquartier – @gouvernement

L'efficacité du projet repose sur la combinaison de plusieurs solutions énergétiques d'origine renouvelable mobilisables sur le site : éolien, solaire, énergie bois, géothermie, et sur l'utilisation de procédés constructifs rendant très performants les bâtiments (par exemple la performance énergétique du bâtiment Futur en Seine est supérieure de 40% par rapport à celle exigée par la Réglementation thermique RT 2012, ...).

L'EcoQuartier Luciline – Rives de Seine est l'un des rares quartiers en France qui utilise la géothermie basse température de manière mutualisée à l'échelle du quartier.

| | |
|---|--|
| Territoire concerné Ville de Rouen | |
| Maître d'ouvrage Ville de Rouen - Métropole Rouen Normandie | Maître d'oeuvre Agence Devillers, OGI, Penicaud, EGIS Environnement, ANTEA, Saunier, Scet, CEDEN |
| Moyens humains 1,5 ETP Ville de Rouen 1 ETP Maitrise d'ouvrage déléguée | Partenaires Partenaires publics : Ville de Rouen / DREAL / DDTM / ADEME / CAUE / Métropole Rouen Normandie Etablissement Public Foncier de Normandie / Caisse des Dépôts et Consignations Partenaires privés : Bureaux d'étude COFELY / Devillers et Associés / OGI - V.R.D. / ON Conception Lumière / Cabinet Hubert Pénicaud et CEDEN / Déléataire de service Public : COFELY |
| Calendrier formalisation du CPAUPE : 2009 / mise en place du réseau de géothermie basse température : études 2012, début chantier 2013 jusqu'à la fin du chantier de la ZAC et au-delà (périmètre de classement). Fin de la concession 2025. aménagement des différents îlots : Phase 1 - 2012 – 2015 Phase 2 - 2015 – 2017 Phase 3 : 2018 – 2021 | |
| Moyens financiers Coût du projet : Coût de l'aménagement de la ZAC : 49.9M€ TTC (dont 28M€ TTC de la part de la Ville) | |

Chiffres Clés

- Microclimat favorable jusqu'à 100 m d'une rivière ou d'un fleuve avec un abaissement de la température de l'air de 6 à 7°C (à une hauteur de 1,75 m)¹
- Les milieux humides constituent l'un des types d'habitat les plus riches en termes de biodiversité : ils soutiennent ainsi près de 40 % des vertèbres et près de 50 % des oiseaux, 40 % des poissons et 100 % des amphibiens, enfin 30 % des espèces végétales remarquables et menacées².

1. TRIBU ENERGIE. *Expérience d'un BET sur les EcoQuartiers. Effet d'îlot de chaleur urbain*, 2016.

2. *Étude Solutions Fondées sur la Nature pour s'adapter au changement climatique* – Documentation Française rapport au premier ministre et parlement,



Contact

Rouen Normandie Aménagement
02.32.81.69.10

Ville de Rouen
Direction de l'Économie Locale et des Coopérations Internationales
02 35 07 80 27

Pour aller plus loin ...

- ADEME (2015). *Écosystèmes dans les Territoires - Cahiers techniques de l'AEU2 - Réussir la planification et l'aménagement durables*. Réf. 7592. 128 p.

<https://www.ademe.fr/ecosystemes-territoires>

- ADEME. (2019). *La géothermie*.

<https://www.ademe.fr/expertises/energies-renouvelables-enr-production-reseaux-stockage/>



ZAC de Luciline © Julien Traguin



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité



ILS L'ONT FAIT

Paris 17
ILE DE FRANCE

Climat
océanique
dégradé



Nombre de personnes
concernées :
7500 habitants et 12700 emplois
Porteur de projet :
Ville de Paris / Paris & Métro-
pole aménagement
Echelle de projet :
Friche ferroviaire et indus-
trielle

L'EcoQuartier de Clichy Batignolles, une réf- érence dans le dévelop- pement urbain durable.

En quoi cette action contribue au rafraîchissement urbain ?

La Ville de Paris met en place des projets ambitieux et des politiques qui témoignent de son engagement dans la lutte contre le changement climatique (Nouveau Plan Climat Air Énergie Territorial, Plan Biodiversité, programme de recherche pour la lutte contre les Îlots de Chaleur Urbains – Étude Pluridisciplinaire des Impacts du Changement Climatique à l'Échelle de l'Agglomération parisienne (EPICÉA), ...). La région Île-de-France est directement concernée par des enjeux de surchauffe urbaine et notamment par le phénomène d'îlot de chaleur urbain à Paris. Ce phénomène se traduit par des différences de températures nocturnes allant de 2 à 3°C en moyenne annuelle entre Paris et les zones rurales alentours (Météo France, 2013) comme en témoigne la coupe transversale de visualisation en page suivante, des températures pour une nuit de canicule de l'agglomération parisienne.

L'objectif de la ville de Paris rejoint celui de nombreuses grandes métropoles et villes françaises : limiter l'élévation de la température au sein de leurs centres urbains. La ZAC (Zone d'Aménagement Concerté) Clichy-Batignolles, au-delà de sa fonction sociale et commerciale, a été créée dans

le but de proposer un îlot de nature et de fraîcheur au cœur de Paris avec l'ambition de tendre vers un bilan carbone neutre.

Le projet Batignolles s'articule sur une conception alternative du cycle de l'eau, l'intégration d'un poumon vert dans le quartier et se base sur des principes du bioclimatisme (orientations, ensoleillement/ombrage, aération, etc.) et des objectifs énergétiques ambitieux pour les bâtiments.

Les espaces urbains ont été conçus de façon à ce que les usagers (habitants, salariés sur le site, passants, etc.) bénéficient d'un meilleur rafraîchissement. Les espaces verts sont très présents avec la création d'un grand parc urbain de 10 ha sur un cinquième de la ZAC (50 ha). Les revêtements au sol sont clairs (albedo élevé). L'aménagement du site devrait permettre une baisse de 2°C en période de canicule : d'après l'Institut Paris Région, "À l'échelle d'un quartier, l'enjeu de la lutte contre le réchauffement climatique en milieu urbain est la combinaison entre densification urbaine et aération du quartier, implantation de végétaux en pleine terre mais aussi qualité environnementale et paysagère, notamment en ce qui concerne les matériaux urbains".

DESCRIPTION DU PROJET

Le projet de la ZAC Clichy-Batignolles a été mené sur une ancienne friche ferroviaire de 54 ha dans le 17^{ème} arrondissement de Paris. Ce quartier mixant social et fonctionnel est titulaire du label EcoQuartier étape 4 porté par le Ministère de la Cohésion des Territoires et des Relations avec les collectivités territoriales. Ce projet, lancé en 2002, a été livré par étapes entre 2007 et 2020.

Une fois terminé, le quartier devrait compter 12 700 emplois et 7 500 habitants.

En amont du projet, une attention particulière a été portée à la pollution des sols en raison du passé industriel du site. Plusieurs études sur la qualité des sols et la nappe souterraine ont été réalisées, ainsi

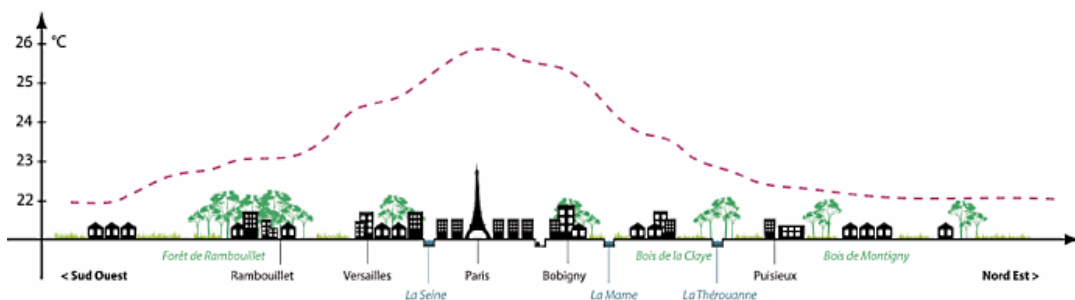
qu'une étude historique de chaque zone visant à mieux comprendre les différentes activités polluantes qui s'y sont succédées.

Cela a permis d'identifier différents types de polluants présents (poches de gypses, métaux lourds, hydrocarbures et Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) principale dans la nappe et le sol) ; et, lorsque cela a été nécessaire, des actions de dépollution ont été réalisées.



Logo Ecoquartier – ©gouvernement

Afin de mesurer les performances énergétiques réelles, le quartier bénéficie d'un suivi de la phase de mise en service dans le cadre du projet européen CoRDEES. Il s'agit du 1^{er} Smart Grid parisien.¹



©Coupe schématique de visualisation des températures en 2008 pour une nuit de canicule (type été 2003) DESCARTES - Consultation internationale de recherche et de développement sur le grand pari de l'agglomération parisienne, 02/2009©Sergio Grazia

1. <https://www.paris.fr/pages/ecoquartier-clichy-batignolles-la-ville-de-paris-laureate-d-un-appel-a-projets-urbains-innovants-de-l-union-europeenne-4159>

QUELS BÉNÉFICES POUR LE TERRITOIRE ?



Rafrâichissement : La ZAC Clichy-Batignolles permet de contribuer au rafraîchissement urbain notamment grâce à la présence d'un parc et d'espaces verts, la présence d'eau dédiée au rafraîchissement une gestion alternative des eaux pluviales et la conception bioclimatique, le traitement de revêtement des sols et la performance énergétique du bâti :

- **6500 m² d'espaces verts privés** en pleine terre et le **parc Martin Luther King** de 10 ha permettent de limiter fortement l'imperméabilisation de cette zone d'aménagement. Le parc labellisé
- **Eco Jardin depuis 2015** est géré par un protocole de gestion raisonnée et différenciée afin de s'adapter à chaque essence végétale. Il devient un réel espace de fraîcheur grâce à l'ombrage de la végétation et le phénomène d'évapotranspiration généré par les végétaux et la présence de l'eau. Il a été observé une diminution des températures du quartier de 2°C en période de canicule en fin de nuit grâce à ce parc.
- **une gestion alternative du cycle de l'eau** permet de lutter efficacement contre la surchauffe urbaine grâce à un système de récupération des eaux de pluie par infiltration naturelle. L'eau récupérée par le sol permet de rafraîchir l'air, puis est acheminée vers les zones humides, stockée dans une cuve et utilisée pour les besoins en irrigation du parc (40% des besoins sont couverts par ce système).
- **la performance énergétique des bâtiments** permet de limiter les besoins en chauffage et climatisation. Les consommations énergétiques des bâtiments sont limitées à **50 kWh/m²/an** soit en dessous de la réglementation thermique en vigueur qui est de l'ordre de **70 kWh/m²/an** pour les logements à Paris selon la RT 2012 et les besoins en chauffage, poste domestique le plus énergivore, ne doivent

pas dépasser 15 kWh/m²/an). Le tribunal de Paris avec moins de 75 kWh/m²/an devient une référence pour un immeuble de grand hauteur (IGH). Un réseau de chaleur alimenté par géothermie, **35 000 m²** de panneaux photovoltaïques, soit **40%** de la consommation d'électricité des bâtiments de la ZAC, conception bioclimatique, un système de suivi des consommations, puits canadiens, dalles géothermiques, matériaux bio-sourcés... Ces dispositifs contribuent à diminuer l'augmentation des températures due à la chaleur anthropique.



Biodiversité : les espaces verts privés, ainsi que le parc public offrent les conditions nécessaires à l'habitat de nombreuses espèces (grands arbres, arbustes, herbacées, ronciers, zones pierreuses, bassin biotope et fossés humides) contribuant au maintien de la biodiversité régionale. Ils contribuent également à renforcer la trame végétale et les corridors écologiques au sein de la ZAC et au-delà de cette zone.



Un projet aux bénéfices multiples : le projet urbain Clichy-Batignolles offre un cadre de vie favorable à la mixité fonctionnelle et sociale (logement, activités tertiaires et productives, équipements et loisirs) :

- une réduction des charges pour les habitants grâce à la performance énergétique des bâtiments ;
- le parc de 10 ha occupe le centre du quartier, il offre un espace de rencontre pour les habitants des quartiers environnants (activités sportives, bancs, tables, jeux d'eau, jeux en bois, promenades...).

ENSEIGNEMENTS UTILES POUR D'AUTRES TERRITOIRES

Caractère innovant et spécifique du projet

- un projet qui allie des ambitions d'exemplarité en termes de mixité fonctionnelle et sociale avec des ambitions environnementales fortes ;

- des exigences environnementales définies lors de la conception du quartier et suivies régulièrement (consommation d'énergie, bilan carbone, ...);

- un projet construit autour d'un large parc urbain qui agit comme un véritable climatiseur urbain ;

- une innovation qui repose sur la combinaison d'un ensemble de solutions énergétiques (géothermie, système de suivi des consommations énergétique, conception bioclimatique, ...);



Le fossé humide Parc Martin-Luther-King © Jean-Claude Forget

- un EcoQuartier à l'exemplarité reconnue : label EcoQuartier étape 4, 1er projet de Smart Grid, Fond FEDER de l'Union Européenne Lauréat de l'appel à projets urbains innovants UIA pour la réalisation d'un Smart Grid, Trophée « Adaptation au changement climatique & Territoires » de l'ADEME, Réseau Construction 21 Grand Prix « Ville durable » du concours international « City Solutions Awards ».

Points d'attention :

- le projet CORDEES a mis en évidence les écarts entre la performance énergétique prévisionnelle et la réalité en phase d'exploitation.

Territoire concerné

Ville de Paris
17eme arrondissement
Ancienne friche ferroviaire et industrielle - ZAC Clichy Batignolles

Maître d'ouvrage
Ville de Paris et son aménageur
Paris & Métropole aménagement
(ex-SPLA Paris Batignolles)

Maître d'oeuvre
ZAC et Parc
François Grether architecte,
Jacqueline Osty paysagiste, OGI bureau d'études
Concepto Conception
Lumière, Accord Acoustique, Cité France, APEX,
Dominique Bidou Développement Durable.

Calendrier

2001-2005 : études préalables et choix de l'équipe de maîtrise d'œuvre urbaine
2007 : livraison de la première tranche du parc - Création de la ZAC Clichy-Batignolles
2012 : installation des premiers habitants dans la ZAC
2019 : livraison de 90% des programmes / label éco-Quartier Etape 4 confirmé
2024 : achèvement complet du projet

Moyens financiers

Coût du projet :
Coût de l'aménagement de la ZAC : 820 M€
(274 M€ de participation de la Ville aux équipements publics)

Chiffres Clés

- Observation d'une **baisse de 2° C** la nuit dans le quartier en période de canicule. Selon le BE TRIBU, un parc au cœur d'un îlot urbain permettrait une **baisse de 1°C** dans les rues adjacentes sur **un rayon de 100 m**.

Observations réalisées par Paris Batignolles Aménagement et la Ville de Paris :

- La géothermie assure une production de chaleur comprenant au moins **85% d'énergies renouvelables** et des émissions de CO₂ très faibles, soit une économie de **4000 T de CO₂/an** ;

- près de **500 espèces** sont présentes dans le Parc Martin Luther King et seulement **12%** des chaussées de l'Écouartier sont imperméables.

TÉMOIGNAGES



Florence Raveau, architecte sur le projet témoigne de l'intérêt de ce projet dans le documentaire intitulé "Clichy-Batignolles : une histoire d'échelle" : *« on est classé en plan Climat de Paris c'est un projet qui est au top de la Haute Qualité Environnementale [...] »*.

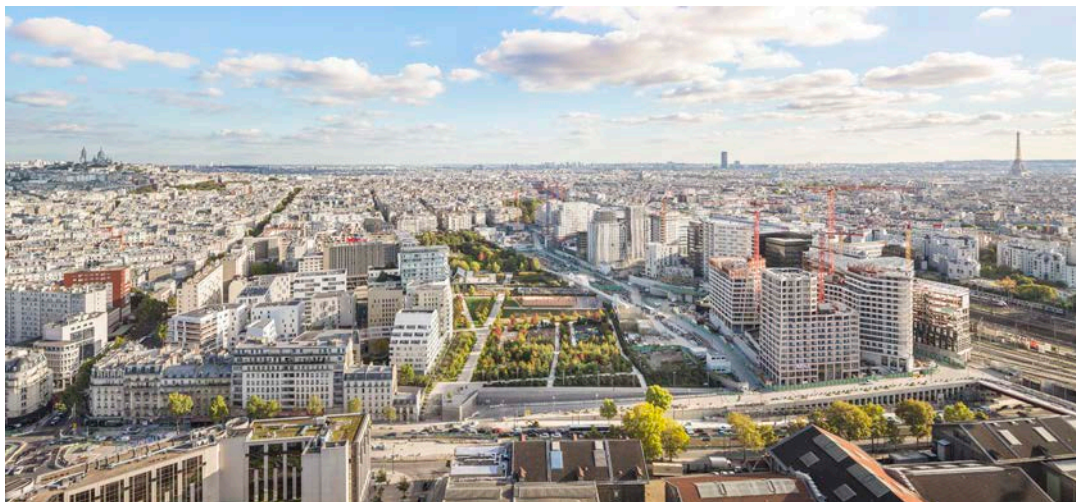


Contact

Paris Batignolles Aménagement
01.75.77.35.00
SERVICES Mairie du 17e arrondissement
01 44 69 17 17

Pour aller plus loin ...

- ADEME (2015). *Climat et énergie - Cahiers techniques de l'AEU2 - Réussir la planification et l'aménagement durables*. Réf. 7588. 108 p. <https://www.ademe.fr/climat-energie>
- ADEME (s. d.). *Optimiser la gestion des eaux pluviales. Fiche action Cit'Ergie*. 3 p. <https://www.territoires-climat.ademe.fr/resource/551-193>
- ADEME (2018). *Retours d'expériences sur les îlots et quartiers à énergie positive. Analyse critique d'expérimentations intégrant les Énergies Renouvelables et de Récupération à une échelle élargie (îlots / quartiers)*. <https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/rex-ilots-quartiers-energie-positive-2018.pdf>



Vue d'ensemble ©Sergio Grazia



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité



ILS L'ONT FAIT

Morne à l'Eau,
Guadeloupe

Climat
Tropical



17000 habitants à
Morne-À-L'eau

Porteur de projet :

Ville de Morne-À-L'eau

Echelle de projet :

Quartier du Cœur de
Grippon

Renouvellement urbain autour d'un cours d'eau structurant : Le cas de l'EcoQuartier Cœur de Grippon en Gua- deloupe

En quoi cette action contribue au rafraîchissement urbain ?

Située sur la côte ouest de la Grande-Terre en Guadeloupe, la ville de Morne-à-L'Eau bénéficie d'un climat tropical et s'organise autour du canal des Rotours, l'un des rares cours d'eau en Grande Terre. La commune est une ville d'eau et de biodiversité, elle s'étend sur une surface de 6 000 ha dont 70% dédiés à l'agriculture et aux zones naturelles. L'enjeu de préservation de cet espace naturel est important face à la pression exercée par l'urbanisation. La ville s'est engagée depuis plusieurs années dans une démarche de développement durable notamment à travers la création d'une Direction Développement Durable, son Programme Stratégique d'Écocitoyenneté et d'Écodéveloppement (PSE) et le lancement de son Agenda 21. C'est dans le cadre de son Agenda 21 que la rénovation

du quartier Cœur de Grippon en ÉcoQuartier a été imaginée dans un objectif de lutte contre le changement climatique et d'adaptation aux évolutions climatiques.



Logo ÉcoQuartier Cœur de Grippon @Ville de Morne à l'eau

La conception du quartier s'articule autour d'actions qui permettront de limiter localement la hausse des températures : création d'un parc verger jardin, revalorisation de parcelles en stationnement végétalisé perméables, protection des ressources en eau, implantation de 1 000 arbres, aménagement du canal

des Rotours et préservation de 10 ha de trame verte. L'élaboration de ce type de conception urbaine durable et résiliente traduit les défis que les territoires devront relever en matière d'adaptation aux changements climatiques.

DESCRIPTION DU PROJET

En 2011, Morne-à-L'eau a lancé son **programme d'écodéveloppement** avec notamment des actions relatives à la valorisation des espaces naturels. En 2012, elle s'engage dans l'élaboration de son Agenda 21, reconnu en 2015 et qui initiera le projet d'élaboration du **premier ÉcoQuartier de Guadeloupe**, le **Cœur de Grippon**, qui détient le **label étape 2** porté par le Ministère de la Cohésion des Territoires et des Relations avec les collectivités territoriales. L'ambition de la ville est de reconstruire sur l'existant de façon à préserver le caractère traditionnel de ce secteur, tout en le modernisant. Le projet s'articule autour de trois axes :

- **Végétalisation et préservation de la biodiversité** : actuellement, le centre bourg de Morne-à-L'eau est très minéral et les températures y sont particulièrement élevées lors des épisodes caniculaires. Pour lutter contre ce phénomène, la commune souhaite mettre en place des actions de plantation et

de végétalisation. Elle souhaite préserver et remettre à l'honneur ses écosystèmes aquatiques (6 canaux, 2 000 ha d'espace littoral et de zones humides, une importante nappe d'eau souterraine). La ville va également mener des actions de protection et d'aménagement des berges du canal des Rotours, situé au Nord du quartier afin de constituer un site fédérateur pour l'ensemble de la ville.



Canal des Rotours à Morne-à-L'eau @Greeg Pakary

- **Rénovation et création de logements et commerces** : dans le cadre du projet, la ville de Morne-à-L'eau s'engage à créer un minimum de 114 logements, dont au moins 34 studios pour les personnes âgées et la mise en place d'espaces dédiés aux activités économiques.

- **Accessibilité du centre Bourg** : la ville de Morne-à-

L'eau prévoit une augmentation du parc de stationnement perméables (524 places publiques et 158 places privées) notamment en réutilisant les dents creuses recensées.



QUELS BÉNÉFICES POUR LE TERRITOIRE



Rafrâichissement : 10 ha de trame verte protégée et 1,8 ha d'espaces végétalisés urbains créés : ces actions ont également pour objectif à terme de renforcer la biodiversité. Repenser les aménagements urbains avec des espaces de nature permet de recréer des corridors écologiques et, réduire les émissions de gaz à effet de serre. La présence de l'eau, associée à la circulation des alizés, dans l'ÉcoQuartier permettent également d'abaisser les températures en créant un microclimat plus favorable.



Gestion de l'eau, air, sol: En 2012, Morne-à-L'eau a été à l'initiative d'un programme de protection, ainsi que d'une demande de classement en zone protégée du Canal des Rotours et de la plaine de Grippon. L'étude doit aboutir, fin 2020, au choix du périmètre à classer ou à inscrire, ainsi qu'aux orientations de gestion. Cette protection juridique forte permettra de mieux préserver l'ensemble du site. L'aménagement du Canal des Rotours en prenant en compte la biodiversité participe à développer la trame bleue de la ville.

TÉMOIGNAGES



« On a beaucoup développé les périphéries des villes, en Guadeloupe et ailleurs, laissant périlcliter les centres-bourgs. Il faut qu'ils redeviennent attractifs. C'est en quoi votre projet d'ÉcoQuartier est intéressant »

Hélène Geoffroy, ancienne secrétaire d'Etat à la ville, en 2017

ENSEIGNEMENTS UTILES POUR D'AUTRES TERRITOIRES

Caractère innovant et spécifique du projet

- la Mairie de Morne-à-L'Eau est exemplaire dans le cadre de ce projet, par sa volonté de recycler des biens vacants, reconstruire sur l'existant et ainsi limiter l'étalement urbain. Cette limitation réduit les impacts sur la biodiversité, l'utilisation de ressources (matières, énergie...) et enfin le réchauffement climatique (déboisement, déplacements motorisés, ...);

- la commune a mis en place une équipe de techniciens locaux dédiée au suivi du projet qui a régulièrement confronté son approche aux avis et à l'expertise d'autres pays caribéens et européens.



Vue aérienne Cœur de Grippon
@Ville de Morne-à-L'eau

Points d'attention :

- ce projet a fait face à des problématiques techniques majeures : le risque important d'inondation et la mobilisation financière dans un contexte urbain constitué généralement de petites parcelles isolées.

Territoire concerné Ville de Morne-à-L'Eau

Maître d'ouvrage
Ville de Morne-à-L'Eau

Partenaires
Ministère du logement et de l'habitat durable, la Préfecture de Guadeloupe, la Région Guadeloupe, le Département, la CANGT, l'ADEME, l'EPFL, ACTION LOGEMENT, le SyMEG, le CAUE, EDF, la SP HLM, l'AFD et la CDC, In City, André DOROTHE Consulting, Caraïbes Aqua Conseils.

Calendrier
Présentation du projet en 2014 (fiche action Agenda 21)
Début travaux 2020.

Moyens financiers
Public & Privé :
Réseau de la Banque des Territoires

Coût du projet
Estimation de 74 M€

Chiffres Clés

- Le projet de recherche **Épicéa** 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 ¹
- Dans les zones de stationnement, une voiture ombragée par la végétation a une température d'environ **7°C inférieure** par rapport à une voiture exposée au soleil, tandis qu'un pavement asphalté est de **2 à 4°C plus frais** à l'ombre qu'au soleil ²

1. ADEME. *L'arbre en milieu urbain, acteur du climat en région Hauts-de-France*, 2018.

2. ADEME. *Aménager avec la nature en ville - Des idées préconçues à la caractérisation des effets environnementaux, sanitaires et économiques*, 2018.



Contact

Willy CORNELIE

Directeur de l'Aménagement du Territoire et des Services Techniques de la Ville de Morne à l'Eau
willy.cornelie@mornealeau.fr

Axel GRAVA

ADEME – Animateur du Réseau d'Urbanisme Durable de Guadeloupe
grava.a@caue971.org

Pour aller plus loin ...

- <http://www.guadeloupe.developpement-durable.gouv.fr>
- <http://www.ecoquartiers.logement.gouv.fr/operation/2044/>
- *Morne à L'eau (s. d.). Dossier de presse du Forum Citoyen.*
<https://www.ville-mornealeau.com/images/actu/2018/pdf/Dossier-de-presse-du-Forum-Citoyen.pdf>
- ADEME (2016). *Urbanisme durable dans les territoires d'Outre-Mer (L') - Cahiers techniques de l'AEU2 - Réussir la planification et l'aménagement durables.* Réf. 8620. 196 p.
<https://www.ademe.fr/urbanisme-durable-territoires-doutre-mer-l>
- ADEME (2015). *Climat et énergie - Cahiers techniques de l'AEU2 - Réussir la planification et l'aménagement durables.* Réf. 7588. 108 p.
<https://www.ademe.fr/climat-energie>

Récompenses

- Dans le cadre du Programme Stratégique d'Écocitoyenneté et d'Écodéveloppement (PSE) réalisation d'actions de valorisation, de protection des ressources et d'accompagnement de l'économie locale sur le territoire
- La ville de Morne-à-L'Eau a été récompensée au niveau national par le 1er prix d'Outre-Mer des villes durables en 2014
- En octobre 2015, l'Agenda 21 de la ville a obtenu la reconnaissance nationale Agenda 21 Local France
- Depuis décembre 2016, Morne-À-L'eau est territoire à Énergie Positive pour la croissance verte (TEPCV)
- En 2018 enfin, la commune se voit décerner le prix « Capitale Française de la Biodiversité » dans la catégorie « Petites Villes » »



Chiffres clés

Végétaliser : agir pour le rafraîchissement urbain Les approches variées de 20 projets d'aménagement

Préservation de la nature spontanée et réensauvagement



A. Reconquête de la nature et des espaces naturels conservés

• Dans un parc, la différence de température par rapport à des zones construites est significative et varie selon sa superficie de **-3°C** (pour 50 ha), **-2,5°C** (pour 20 ha) et **-1°C** (pour 10 ha). ADEME. *Aménager avec la nature en Ville*, 2017.

• Au cœur de la ville de Strasbourg les parcs de l'Orangerie (26 ha) et du Contades offrent **une différence de températures de surface de l'ordre de -5°C** avec les quartiers voisins minéralisés. ADEUS. *Les îlots de fraîcheur dans la ville*, 2014.

• Un accroissement de 50 % des surfaces plantées, entraînerait **une baisse de l'ordre de 1°C à 2°C**. Un parc en cœur d'un îlot urbain permettrait une baisse de 1°C des températures de l'air dans les rues canyons adjacentes sur un rayon de 100 mètres. Nature France. *Agriculture, aquaculture et milieux humides : Chiffres clés*, 2013.

• Les réservoirs de biodiversité (insectes, oiseaux et plantes) doivent avoir une taille d'au moins **4,4 ha** pour la préservation des espèces adaptées au milieu urbain et **53,3 ha** pour prévenir la perte rapide d'espèces sensibles ou non adaptées au milieu urbain. ADEME. *Aménager avec la nature en Ville*, 2017.

- 6°C

En combinant un plan d'eau et un parc urbain¹



Le parc de l'Orangerie à Strasbourg

• Des études à Angers et Brest montrent que l'impact de la proximité d'espaces verts sur le prix du foncier n'est pas négligeable (**+1,4%** si à moins de 200 m d'un espace vert à Angers, **17% plus cher** si à proximité immédiate d'un espace vert à Brest). Choumert et Travers, 2010 | Ahamada, Flachaire et Lubat; 2007.

B. Zones humides & gestion des ressources

• La présence d'une rivière favoriserait l'installation d'un microclimat et l'abaissement de **6°-7°C**

de la température. ADEME. *Aménager avec la nature en Ville*, 2017.

1. 2. TRIBU. Expérience d'un BET sur les EcoQuartiers. Effet d'îlot de chaleur urbain 2016.

- Les zones humides permettent de rafraîchir localement les villes (et sur plusieurs kilomètres grâce au vent) par absorption de la chaleur dans l'eau, dans la terre humide et par évaporation. La baisse de température obtenue varie de 0,5 à 3 °C. Société Nationale de Protection de la Nature (SNPN). *Des zones humides pour les villes de demain : les zones humides, outils d'adaptation des villes au changement climatique*, 2018.

- L'ordre de grandeur des services écosystémiques fournis par les prairies humides de France métropolitaine est évalué entre 1 100 et 4600 euros par hectare et par an. PERENNOU DE LA TOUR DU VALAT Christian, THIRY Emmanuel. *Nature France. Agriculture, aquaculture et milieux humides : Chiffres clés*, 2013.

Désimperméabilisation et renaturation



A. L'arbre dans l'espace urbain

- L'arbre couplé à la désimperméabilisation des sols peut permettre la rétention dans le sol de 25% des eaux pluviales. ADEME. *L'arbre en milieu urbain acteur du climat en Région Haut De France*, 2018.

- L'emploi judicieux d'arbres d'ombrage permet de réduire localement la température urbaine de 3 à 5°C et de 50% à 60% la consommation énergétique pour la climatisation. ADEME. *L'arbre en milieu urbain acteur du climat en Région Haut De France*, 2018.

- L'arbre comme purificateur de l'air. Des études 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 proches. ADEME. *L'arbre en milieu urbain acteur du climat en Région Haut De France*, 2018.

- La présence d'arbres accélère de 10% le bien-être de la population. ADEME. *L'arbre en milieu urbain acteur du climat en Région Haut De France*, 2018.

- Les arbres et la végétation des cours de récréation naturalisées créent une variété de

microclimats qui les rendent plus confortables et attractives. Sharon GAMSON DANKS *Les cours d'école se mettent au vert*, 2010.

- Un arbre en ville piège en moyenne 100 grammes de particules fines par an. Bade, T., Smid, G. & Tonneijck, F. *Cite Verte*, 2011.

- Un environnement vert dans le quartier entraîne une baisse d'environ 10% des prescriptions de médicaments contre le TDAH (troubles de déficit de l'attention avec hyperactivité) aux enfants.

Vries, S., Verheij, R., & Smeets, H. *Cité Verte*, 2015.

- Une différence de plus de 10°C peut exister entre une façade ensoleillée et la même façade ombragée. ADEME. *L'arbre en milieu urbain acteur du climat en Région Haut De France*, 2018.

- La présence d'arbres matures est un des moyens les plus efficaces pour réduire le phénomène d'îlots de chaleurs. Le projet de recherche

Épicéa 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. ADEME. *L'arbre en milieu urbain acteur du climat en Région Haut De France*, 2018.



© 27 du boulevard Soult., Paris.

Micocoulier de Provence,

- 10°C

à l'ombre de cet arbre ²

B. Végétalisation et reconquête des espaces artificialisés

- L'installation de revêtement de couleur claire : jusqu'à **-20°C** au sol comparé à un bitume classique. LYONPLUS. *La métropole s'attaque aux îlots de chaleur en ville*, 2018.

- Un parc de **60 ha** permet de **réduire de 1,5°C** la température de l'air dans une zone construite à 1 km. ADEME. *Aménager avec la nature en Ville*, 2017.

- Selon le BE TRIBU, un parc au cœur d'un îlot urbain permettrait une **baisse de 1°C** des températures de l'air dans les rues adjacentes sur un rayon de 100

m. TRIBU. *Expérience d'un BET sur les Eco-Quartiers : Effet d'îlot de chaleur urbain*, 2016.

- Une étude américaine montre que les participants à un jardin collectif sont **3,5 fois plus nombreux** à consommer **5 portions de fruits & légumes/jr** par rapport au reste de la population. Alaimo, 2006.

- 85% des français considèrent la proximité avec un espace vert comme un critère important. UNEP-IFOP, 2016. Les espaces verts sont devenus un critère clé pour un peu plus de 7 Européens sur 10 (72,2% pour les Français), qui estiment leur proximité « importante » ou « très importante » au moment de choisir leur lieu d'habitation. ADEME. *Aménager avec la nature en Ville*, 2017.

- **AGRICULTURE** : L'effet rafraîchissant d'une micro-ferme au sol varie au maximum entre **0.24 et 0.35°C**. Projet SEMOIRS (APR MODEVAL-URBA, ADEME) réalisé par 4 laboratoires de recherche de l'INRA (Institut National de Recherche Agronomique), d'AgroParisTech et de l'université d'Aix-Marseille : Ecosys, SAD-APT, Genial, LSE, Telemme, 2020.

13 400 m²

« c'est la surface occupée par les espaces verts de la nouvelle rue Garibaldi. Représente 19 % de la superficie du projet »¹



Une vue de la ferme © Association V'île Fertile

10 °C

c'est la différence entre une façade ensoleillée et la même façade ombragée¹

- **PARKING** : la transformation d'un parking en tierce Forêt a pour impact une diminution de la température de surface de **-1°C** à **-3°C** en journée, de la température moyenne de rayonnement de **-3°C** à **-10°C** et du stress thermique de **-1°C** à **-3°C**. ADEME,

Fiche IDF, 2017

- Dans les zones de stationnement, une voiture ombragée par la végétation a une température d'environ **7°C inférieure** par rapport à une voiture exposée au soleil, tandis qu'un pavement asphalté est de **2 à 4°C** plus frais à l'ombre qu'au soleil. ADEME, 2017 d'après McPHERSON E.G., 2001.

C. Gestion des ressources

- Selon une étude Plantes & Cité et des observations réalisées à Angers : pour **16 000** arbres d'alignement, **3 000** tonnes de carbone stockés. Cité Verte. *Bienfaits du végétal en ville*, 2014.

- Microclimat favorable jusqu'à **100m** d'une rivière ou d'un fleuve avec un abaissement de la température de l'air de **6 à 7°C** (à une hauteur de **1,75 m**). TRIBU. *Expérience d'un BET sur les EcoQuartiers : Effet d'îlot de chaleur urbain*, 2016.

D. Biodiversité

- L'abondance moyenne des vers de terre est de **280 individus/m²** dans les sols artificialisés (essentiellement jardins), **420 individus/m²** dans les prairies et **260 individus/m²** pour tous les types d'occupation des sols confondus. ADEME. *Aménager avec la nature en Ville*, 2017.

1. GRAND LYON. Un projet urbain environnemental, 2012.

Planification urbaine



• Une étude américaine (Huang et al. 1990) a montré qu'une réduction de 5 à 6°C par un choix judicieux d'essences et un plan de plantation réfléchi permettraient de réduire la consommation énergétique pour l'air climatisé de 50% à 70%. ADEME, *L'arbre en milieu urbain acteur du climat en Région Haut De France*, 2018.

• Une étude sur la prise en compte de l'îlot de chaleur urbain dans le PLUi, révèle qu'une différence de 5° à 6°C existe entre le centre-ville et la périphérie de la ville. Xavier Foissard LETG Rennes. *L'îlot de chaleur urbain et le changement climatique : application à l'agglomération rennaise*, 2015.

• L'ADEME et le Conseil régional Hauts-de-France ont développé un guide sur le rôle de l'arbre en tant qu'acteur du climat en milieu urbain et l'outil ArboClimat pour accompagner les collectivités locales. Ces deux outils complémentaires permettent de mieux évaluer les atouts et possibilités qu'offre l'arbre urbain, accompagner la sélection des essences selon plusieurs indicateurs et l'impact d'un scénario de plantation sur le stockage de carbone et sur la lutte contre les îlots de chaleur urbains.

Lien : <http://www.arbre-en-ville.fr/arboclimat/>



©Merci Raymond

-1 / 2°C

de la température locale pour un accroissement de 50 % de surfaces plantées¹

• Le projet **Sesame** (*Services EcoSystémiques rendus par les Arbres, Modulés selon l'Essence) est né d'un partenariat entre le Cerema, la ville de Metz et Metz Métropole. L'objectif est d'étudier les caractéristiques de 85 espèces d'arbres, arbustes ou plantes grimpantes sur l'agglomération de Metz et leurs capacités à participer au développement et au maintien de la biodiversité en ville. L'étude s'intéresse principalement aux services écosystémiques rendus (contribution à la qualité de l'air, régulation du climat local, rôle paysager, lutte contre les îlots de chaleur urbains, ...). Ce travail en partenariat avec les collectivités leur a permis de produire différents outils adaptés au contexte climatique, écologique et paysager de l'agglomération de Metz :

- d'un rapport d'étude ;
- d'une série de 85 « fiches espèces » ;
- d'un applicatif informatique.

Lien : <https://www.cerema.fr/fr/actualites/sesame-projet-innovant-autour-arbre-arbuste-urbain>

1. ADEME, *L'arbre en milieu urbain acteur du climat en région Haut de France*, 2018

Synthèse

Végétaliser : agir pour le rafraîchissement urbain Les approches variées de 20 projets d'aménagement

Face aux enjeux climatiques et d'urbanisation, un besoin de nature et de fraîcheur en ville...

Le rafraîchissement urbain est un enjeu majeur pour les villes dans le contexte actuel de changement climatique et de phénomène de surchauffe urbaine. La ville de demain devra être sobre, résiliente et inclusive.

Le deuxième PNACC 2018-2022 (Plan national d'adaptation au changement climatique), la SNBC (Stratégie Nationale Bas Carbone), introduite par la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV) et le Plan Biodiversité du 4 juillet 2018 mettent en avant l'importance de la végétalisation pour contribuer à l'adaptation au changement climatique des espaces urbanisés. Le plan de biodiversité de 2018 est une initiative gouvernementale qui vise à développer la nature en ville, limiter la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers et déployer des solutions pour la préservation de la biodiversité.

Nous assistons aujourd'hui à un processus initié par les sphères non seulement publiques, mais aussi privées, les collectivités et les citoyens : la revégétalisation des villes. Celle-ci peut prendre des formes et échelles variables :

Des espaces urbains sont convertis en espaces de nature spontanée par le processus de réensauvagement. D'autres sont désartificialisés et aménagés en espace paysagers et productifs en plein tissu urbain.

Des fonctionnalités écologiques des sols sont restaurées en aménageant des surfaces qui soient perméables et végétalisées : réintroduction de la nature mais aussi de l'eau, sensibilisation des habitants et usagers aux enjeux de nature et d'agriculture urbaine.

À travers la France entière, en métropole et comme dans les DROM-COM, les villes verdissent. Espaces interstitiels, friches abandonnées, espaces reconvertis, les porteurs de projets se multiplient et l'une de leurs priorités est de répondre au besoin de nature et de fraîcheur en ville.

Les 20 projets présentés illustrent, de manière non exhaustive, la diversité des approches possibles, portées dans des collectivités de toute taille et dans des contextes territoriaux, climatiques et sociaux variés.

Ces projets sont détaillés dans 20 fiches illustrant comment le rafraîchissement urbain et la revégétalisation s'opèrent sur le terrain en présentant des enseignements utiles pour d'autres territoires.

... les collectivités se mobilisent

LES BÉNÉFICES DES ÎLOTS DE FRAÎCHEUR

LES BÉNÉFICES :

Rafrachissement



Biodiversité



Gestion des eaux, qualité de l'air, sol



Vie de quartier, santé, bien-être



Usage pédagogique



Alimentation durable et locale



Recherche et expérimentation



Attractivité et valorisation économique



SE REPÉRER DANS LES FICHES

LES INITIATIVES :

Initiative des collectivités



Initiative écocitoyenne



Co-construction



Agriculture urbaine à Grigny © Merci Raymond

Préservation de la nature spon- tanée et réensauvagement



























| Catégorie | Titre de la fiche | Porteur du projet | Initiative | Bénéfices |
|-----------|--|---|------------------|-----------|
| | Maintenir un havre de fraîcheur dans la première technopole européenne : le cas du Parc naturel départemental et la rivière de la Brague | Parc Naturel départemental 06 | collectivité | |
| | Sevrans, reconquête d'une ancienne friche industrielle aux enjeux climatiques | Ville de Sevrans - Seine Saint Denis | collectivité | |
| | La Prairie Saint-Martin, îlot de fraîcheur en plein cœur de Rennes | Métropole de Rennes | collectivité | |
| | Une restauration de la continuité écologique de l'Yvette et une lutte efficace contre les inondations | Parc naturel régional de la Haute Vallée de Chevreuse | collectivité | |

Désimperméabilisation et renaturation



| | | | | |
|--|---|---------------------|---------------------|--|
| | Transformation des cours des établissements scolaires en îlots de fraîcheur | Ville de Paris | co-construction | |
| | Aménager un Eco-Quartier en mettant l'accent sur la végétalisation et l'eau | Ville de Longvic | co-construction | |
| | Revitaliser un quartier sensible par un jardin participatif dans une zone au climat maritime tropical | Association Odyssee | co-construction | |
| | Une « autoroute urbaine » : le cas de la r Garibaldi à Lyon | Ville de Lyon | co-construction | |
| | La création d'un îlot de fraîcheur et de partage au cœur de la cité «La Grande Borne, en Essonne» | Merci Raymond | co-construction | |

Désimperméabilisation et renaturation

| Catégorie | Titre de la fiche | Collectivité pilote | Critère 1 « initiative » | Critère 2 « bénéfiques » |
|---|--|--|---|--|
|  | Réimplanter la forêt en ville pour lutter contre l'îlot de chaleur | Association Alteralia & Cabinet Architecture Fieldwork | co-construction  |  |
| | Le parc des Aygalades, le poumon vert du projet marseillais Euroméditerranée | Euroméditerranée Ville de Marseille | collectivité  |  |
| | Un projet à vocation agricole et économique qui lutte contre l'étalement urbain nantais | Métropole de Nantes | co-construction  |  |
| | Un outil de rafraichissement urbain : le cas des arbres d'alignement à Paris | Ville de Paris | collectivité  |  |
| | Le quartier durable de la ZAC Luciline | Ville de Rouen | collectivité  |  |
| | L'EcoQuartier de Clichy Batignolles, une référence dans le développement urbain durable. | Ville de Paris | co-construction  |  |
| | Renouvellement urbain autour d'un cours d'eau structurant : Le cas de l'EcoQuartier Cœur de Gripon en Guadeloupe | Ville de Morne A L'eau | co-construction  |  |
| | Une ferme aux portes de Paris qui saisit les opportunités de l'agriculture urbaine | Association V'île Fertile | Initiative éco citoyenne  |  |
|  | Optimiser son patrimoine arboré pour lutter contre les îlots de chaleur urbains. | Ville d'Orléans | co-construction  |  |
| | Introduction d'un coefficient de végétalisation dans le PLUi de la métropole de Rennes | Métropole de Rennes | collectivité  |  |
| | Lille, un engagement pour donner une place au végétal dans le domaine privé et public | Ville de Lille | collectivité  |  |

Planification urbaine

Enseignements

- **Écosystème d'acteurs** : Les projets choisis mettent en lumière l'importance de l'investissement des différentes parties prenantes afin de concevoir des projets pérennes et éco-construits : collectivités, citoyens, associations, experts, acteurs économiques, services de l'État ...

L'association d'acteurs de l'innovation (entreprises spécialisées dans l'innovation, universités et centre de recherches...) et leur pluridisciplinarité a une forte plus-value pour l'action comme en témoignent les projets présentés.

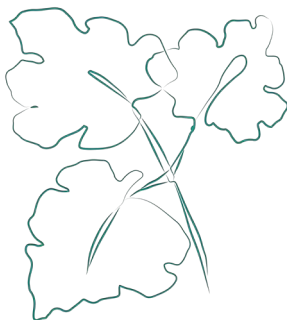
- **Diversité de fonctions urbaines et cobénéfices** : la majorité des projets présentés permet de concilier plusieurs enjeux notamment de lutte contre la surchauffe urbaine et de mixité fonctionnelle et sociale. Les projets montrent que des leviers d'actions sont possibles dans des territoires aux caractéristiques climatiques, sociales et économiques différentes.

- **Innovation et expérimentation pour répondre aux enjeux des villes durables de demain** : Les 20 projets s'appuient sur plusieurs outils et méthodes afin de mieux prendre en compte la surchauffe urbaine dans les projets d'aménagement. De nombreux projets sont initiés suite à des diagnostics scientifiques, voire sont instrumentés dans la durée pour une évaluation quantitative et qualitative de l'impact sur le rafraîchissement urbain et autres co-bénéfices. Des partenariats sont établis avec des experts et scientifiques

(INRAE, AgroParisTech, IMBE, Météo France, CIRED, MEL Lille, ...). La capacité des projets à fournir des données chiffrées et utiles pour l'étude du rafraîchissement induit est très variable : il s'agit pour certaines d'expérimentations basées sur les connaissances scientifiques actuelles qui sont encore en développement. Ces travaux soulignent l'importance de concevoir des métriques qui permettent un suivi quantitatif mais aussi qualitatif, auprès des habitants/usagers de la réalisation, de l'implantation, de la performance des actions mises en œuvre à long terme. Il est également essentiel qu'ils soient mis en place le plus en amont possible afin d'évaluer les bénéfices associés.

- **Durée et pérennité** : Ces projets ont pour objectif à long terme de limiter la hausse des températures dans les espaces urbains et plus largement de lutter contre le réchauffement climatique planétaire. Leur pérennisation est un enjeu important.

- **Des villes investies pour une transition écologique** : La grande majorité des projets et initiatives proposés se développe dans le cadre de plans d'actions adoptés par les collectivités en faveur de l'atténuation et de l'adaptation des villes au changement climatique. Cet engagement des collectivités, au-delà des projets ici présentés, se traduit à toutes les échelles, de l'aménagement à la planification et peut s'inscrire dans d'autres démarches volontaires et réglementaires des territoires (chartes, Agenda 21, plans biodiversité et climat, PCAET, SCoT et PLUi, ...).



Mobilisation des collectivités & initiatives citoyennes

a) Des initiatives citoyennes ...

Les citoyens sont capables de porter des projets qui font sens pour eux. Ils leur donnent force et vie et ainsi provoquent le changement. Ces actions, initiées par les citoyens, sont nombreuses et témoignent de leur désir de participer à transformer leur cadre de vie.

b) ... à la transformation des villes

Le rôle des collectivités est central pour apporter des réponses aux enjeux climatiques, environnementaux et sociaux y compris pour l'accompagnement des initiatives citoyennes et de demande sociale de nature en ville. Avec la mobilisation de collectifs associatifs, chercheurs, bureaux d'études, entreprises et de nombreux autres acteurs, elles enclenchent la transition nécessaire vers une ville dense, durable et désirable de demain qui doit faire une plus large place à la nature et à la gestion durable des sols.

c) Co-construction / concertation citoyenne main dans la main pour pérenniser les projets

La concertation citoyenne, la co-construction sont autant de leviers déterminants pour créer des projets viables pérennes.



©Merci Raymond



Préservation de la nature spontanée et réensauvagement

- ADEME (2018) *Reconversion des friches polluées au service du renouvellement urbain : enseignements technico-économiques*. 14 p. - 125 p. - 18 p. <https://www.ademe.fr/reconversion-friches-polluees-service-renouvellement-urbain-enseignements-technico-economiques>
- ADEME (2017) *Rafraîchissement des villes : De quelles connaissances avons-nous besoin ? Actes de la Journée Scientifique et Technique du 27 juin 2017 à Lyon*. 42 p. <https://www.ademe.fr/rafraichissement-villes-connaissances-besoin>
- ADEME (2015) *Climat et énergie - Cahiers techniques de l'AEU2 - Réussir la planification et l'aménagement durables*. Réf. 7588. 108 p. <https://www.ademe.fr/climat-energie>
- ADEME (2014) *La reconversion des sites et des friches urbaines polluées*. Réf. 7794. <https://www.idfriches-auvergnerrhonealpes.fr/sites/default/files/reconversion-sites-et-friches-urbaines-polluees-7794-ademe.pdf>
- ADEME (2014) *Biodiversité et reconversion des friches urbaines polluées*. 19 p. Réf. 8078. <https://www.ademe.fr/biodiversite-reconversion-friches-urbaines-polluees>
- ADEME. (2018) *Reconversion des sites et des friches urbaines polluées : Comment démarrer ? Les bonnes questions à se poser*. Réf. 010398. 12 p. <https://www.ademe.fr/reconversion-sites-friches-urbaines-polluees>



Désimperméabilisation et renaturation

- ADEME (2019). *6 lauréats pour des solutions d'atténuation de la surchauffe urbaine : MODEVAL-URBA*. <https://presse.ademe.fr/2019/04/6-laurats-pour-des-solutions-dattenuation-de-la-surchauffe-urbaine-modevalurba.html>
- ADEME (2019). *La géothermie*. <https://www.ademe.fr/expertises/energies-renouvelables-enr-production-reseaux-stockage/passer-a-laction/produire-chaaleur/geothermie>
- ADEME (2019). *APR 2019 Modélisation et évaluation au service des acteurs des territoires et des villes de demain*. https://presse.ademe.fr/wp-content/uploads/2019/04/Laur%C3%A9ats_APR-MODEVAL-URBA-2019_vf.pdf
- ADEME (2018). *Faire la ville dense, durable et désirable : Agir sur les formes urbaines pour répondre aux enjeux de l'étalement urbain*. Réf. 010251. 72 p. <http://www.ademe.fr/faire-ville-dense-durable-desirable>
- ADEME (2017). *Agriculture urbaine, quels enjeux de durabilité ?* 24 p. <https://www.ademe.fr/agriculture-urbaine-enjeux-durabilite>
- ADEME (2018) *Retours d'expériences sur les îlots et quartiers à énergie positive. Analyse critique d'expérimentations intégrant les Énergies Renouvelables et de Récupération à une échelle élargie (îlots / quartiers)*. <https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/rex-ilot-quartiers-energie-positive-2018.pdf>
- ADEME (2016). *Urbanisme durable dans les territoires d'Outre-Mer (L') - Cahiers techniques de l'AEU2 - Réussir la planification et l'aménagement durables*. Réf. 8620. 196 p. <https://www.ademe.fr/urbanisme-durable-territoires-doutre-mer-l>
- ADEME (s.d.). *Agir face au changement climatique : le savoir-faire français*. <https://www.guadeloupe.ademe.fr/sites/default/files.agir-change-ment-climatique-savoir-faire-français.pdf>
- ADEME (2015) *Écosystèmes dans les Territoires - Cahiers techniques de l'AEU2 - Réussir la planification et l'aménagement durables*. Réf. 7592. 128 p. <https://www.ademe.fr/ecosystemes-territoires>
- ADEME (s. d.). *Cahier technique Écosystèmes dans les territoires - Fiche Biodiversité, Outil n°11 : Le coefficient de biotope par surface (CBS)*. <http://multimedia.ademe.fr/catalogues/CTecosystemes/fiches/outil11p6364.pdf>
- ADEME *Optimiser la gestion des eaux pluviales. Fiche action Cit'Ergie*. 3 p. <https://www.territoires-climat.ademe.fr/ressource/551-193>
- ADEME. (2018) *Aménager avec la nature en ville - Des idées préconçues à la caractérisation des effets environnementaux, sanitaires et économiques*. Réf. 010658. 100 p. <http://www.ademe.fr/amenager-nature-ville>
- ADEME Edition Parenthèses (2020) *Adaptation au changement climatique et projet urbain*. S. MARRY (Dir.) Réf. 010831. 137p. <http://www.ademe.fr/adaptation-changement-climatique-projet-urbain>
- ADEME (2017) *Actions d'adaptation au changement climatique*. Réf. 010260. 132 p. <https://www.ademe.fr/actions-dadaptation-changement-climatique>
- ADEME (2015) *Les forêts urbaines de Nantes - Cahiers techniques de l'AEU2 - Réussir la planification et l'aménagement durables.. Retour d'expérience n°30*. <http://multimedia.ademe.fr/catalogues/CTecosystemes/fiches/rex30p9899.pdf>
- ADEME (2018) *Quelles villes pour demain ? Maîtriser l'étalement urbain et repenser la ville. Guide Pratique*. Réf. 010250. 32 p. <http://www.ademe.fr/villes-demain>



Réglementations et Outils

- ADEME (2018) *S'adapter au changement climatique : mode d'emploi*. ADEME & Vous : Le Mag n°117. Réf. 010375. 16 p. - 7 p. <https://www.ademe.fr/ademe-mag-ndeg117>
- ADEME (2018) *L'arbre en milieu urbain, acteur du climat en région Hauts-de-France*. <http://www.ademe.fr/larbre-milieu-urbain-acteur-climat-region-haut-de-france>
- ADEME (2019) *Pour des territoires durables et incluvants*. 53 p. <https://www.ademe.fr/territoires-durables-incluvants>
- ADEME (2017) *Surchauffe urbaine : recueil de méthodes de diagnostics et d'expériences territoriales*. Réf. 010307. 50 p. <https://www.ademe.fr/surchauffe-urbaine-recueil-methodes-diagnostic-dexperiences-territoriales>
- ADEME (2016) *Projet REBU : Réhabilitation Ecologique TalVeg® pour la Biodiversité Urbaine*. <http://www.ademe.fr/valorhiz>