



# ***Catalogue de solutions pour limiter l'effet d'ilôt de chaleur urbain***

**WE ARE BXL**



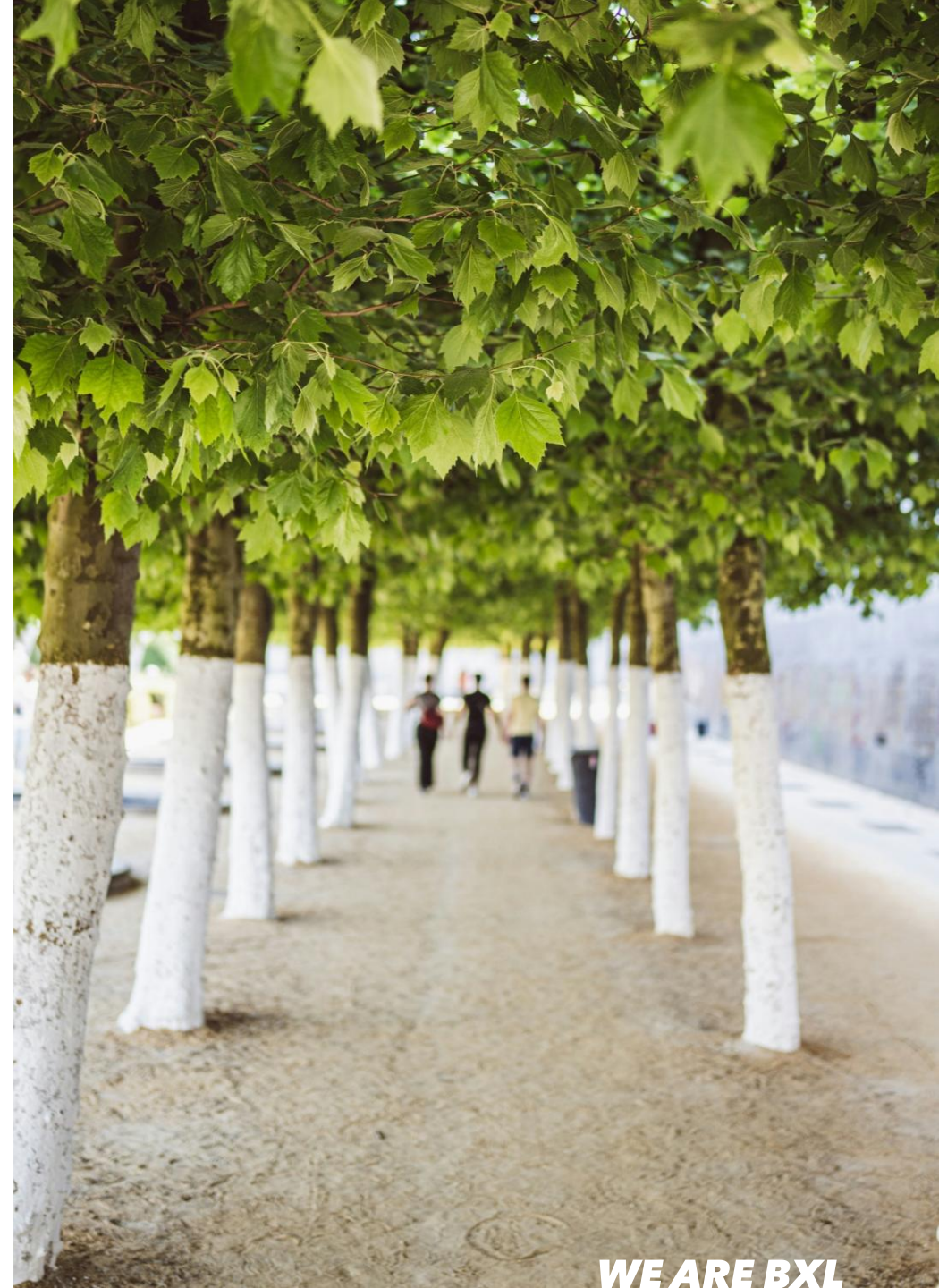
# INTRODUCTION

Ce catalogue de solutions a été développé par la Ville de Bruxelles à la suite d'une étude réalisée en 2023, qui a objectivé le phénomène d'îlot de chaleur urbain [ICU] sur le territoire. Cette étude a permis de comprendre les causes aggravantes et identifié les mesures d'atténuation possibles à envisager dans les aménagements d'espaces publics. Ce travail s'ancre dans la volonté d'améliorer la qualité de vie des habitants et multiplier les îlots de fraîcheur, objectif du [Plan Climat](#) à 2030.

Ce catalogue peut être utilisé comme référentiel par les services qui programment ou réalisent des aménagements d'espaces ou de bâtiments publics, par des prestataires potentiels dans des remises d'offres, mais aussi par les acteurs du territoire et citoyens souhaitant multiplier les îlots de fraîcheur sur le territoire.

Les fiches-synthèse qui suivent donnent un aperçu rapide de ce qui peut être envisagé dans l'aménagement des espaces publics pour lutter contre l'effet d'ICU. Le détail de chaque solution est repris dans des fiches techniques.


Les solutions développées sont des solutions localisées qui peuvent être entreprises dans la plupart des espaces publics, adaptables selon les caractéristiques & besoins du site. Toutefois, la lutte contre l'effet d'ICU passe aussi par des actions plus globales, comme la forme urbaine, la création d'espaces verts, plans d'eau, la morphologie des bâtiments ou encore les changements de comportement de la part des habitants (« solutions douces »). Ces solutions ne sont pas développées dans ce document.






# GUIDE DE LECTURE DES FICHES-SYNTHÈSE

Chaque fiche-synthèse reprend à gauche (cf. légende) les éléments comparatifs principaux pour mettre en place une solution ou une autre ; à droite de chaque fiche est repris l'aperçu des caractéristiques de la solution, ainsi qu'un cas-référence d'une ville.



## VOILES D'OMBRAGE ENTRE DEUX FAÇADES

OMBRAGE



Vieille ville de Faro, Portugal (source : apo-paris.com)

**Typologies**

1

Rue Place (piéton) 500 500 (classé)

**Rafraîchissement**

2

-0.2 °C  
-2-10 °C

**Stratégies**

3

Ombre Réflexion Écoulement (pluie)

**Co-bénéfice**

4

Convivialité Santé Intégration (patrimoine)

**Coûts**

5

10-30 €/m<sup>2</sup>/an

**Délai de mise en œuvre**

2-6 mois

**Durée de vie**

3-15 ans

**Description**

Les voiles fixés entre deux façades diminuent l'exposition au soleil dans leur environnement immédiat durant la journée et limitent l'accumulation de chaleur par les matériaux ombragés. Par conséquent, les utilisateurs bénéficient d'un confort accru, car ils sont moins affectés par le rayonnement solaire pendant la journée et par les émissions de chaleur (rayonnements infrarouges) de l'environnement urbain la nuit. En termes de ressenti, cette réduction du stress thermique peut atteindre jusqu'à dix degrés dans l'ensemble de l'aménagement.

**Principaux avantages**

- **Efficacité** : jusqu'à -10 °C ressentis pour les usagers
- **Structures amovibles ou pérennes**
- **Adaptabilité** à différentes configurations urbaines
- **Faible coût** et **entretien moindre** par rapport à d'autres solutions de rafraîchissement
- **Compatibilité** avec des **impétrants**
- **Intervention légère** et relativement **rapide**
- **Pas de substrats** nécessaires


**Principaux freins & contraintes**

- **Inadapté aux lieux très venteux** (60 km/h maximum) et **pollués**
- **Stockage nécessaire** si solution d'été
- Les façades & accroches doivent supporter le  **poids du voile**  et la **force du vent**
- **Travail de diagnostic important** en amont
- **Entretien à ne pas sous-estimer** : maintenir une tension suffisante, retirer en cas d'intempéries
- **Étapes administratives et réglementation** : accord des privés, normes de sécurité, respect du patrimoine, demande de permis
- Sensible aux **UV** et aux **intempéries**

**Cas-référence : Rennes**

La Ville de Rennes a installé durant l'été 2024 un ciel de rues expérimental afin d'évaluer l'impact réel de tels dispositifs. Ces solutions d'ombrages viennent compenser des actions plus structurantes, telle que la plantation de 30 000 nouveaux arbres, qui ne produiront pas d'effets de rafraîchissement avant 10-20 ans. Ce ciel a permis de créer un îlot de fraîcheur (entre -2 et -4 °C ressentis).

(Source image : metropole.rennes.fr)



WE ARE BXL

- 1 **Typologie** : Où la solution peut s'appliquer ; outil pour vérifier la compatibilité avec un site
- 2 **Rafraîchissement** : Rafraîchissement attendu sur la température de l'air et la température ressentie
- 3 **Stratégie** : Action de la solution sur le microclimat
- 4 **Co-bénéfice** : Service écosystémique ou social associé :
  - Biodiversité : soutien à la faune & flore
  - Infiltration : amélioration de la perméabilité du sol
  - CO<sub>2</sub> : captage carbone, filtration des particules/polluants atmosphériques
  - Santé : réduction du stress et de l'exposition à des risques
  - Convivialité : favorise l'usage social des espaces publics
  - Bruit : atténuation des nuisances sonores
  - Climatisation : réduction des besoins de régulation mécanique de la température
- 5 **Coûts / Délais de mise en œuvre / Durée de vie** : Ordres de grandeur par rapport à des tableaux de prix du marché 2024 et retours d'expérience



# TABLE DES MATIÈRES DES **SOLUTIONS DÉVELOPPÉES.**

## **Ombrage**

- Voiles d'ombrage
- Tentes de réception
- Abris, ombrières et pergolas
- Protections solaires sur façades & ouvertures

## **Végétalisation (de pleine terre)**

- Arbres
- Buissons et herbes hautes
- Plantes grimpantes sur pergola
- Façades végétalisées

## **Végétalisation (hors sol)**

- Arbres en pot
- Corolles en pot
- Jardinières
- Toitures végétalisées

## **Eau**

- Fontaines et miroirs d'eau
- Jeux d'eau et systèmes de brumisation

## **Perméabilisation**

- Jardins de pluie
- Revêtements & pavés perméables

## **Matériaux**

- Isolation thermique par l'extérieur
- Toitures blanches



# Ombfrage

*Fiches synthétiques*

**WE ARE BXL**

# OMBRAGE

Voiles d'ombrage

(Source : Bruxelles Environnement)



Abris, ombrières et pergolas

(Source : Ville de Paris)



Protections solaires sur façades & ouvertures

(source : © unsplash.com)



*Les solutions d'ombrage peuvent être envisagées dans le cas où la plantation d'arbres n'est pas possible, mais l'effet de rafraîchissement reste toutefois inférieur à celui d'un arbre.*



# VOILES D'OMBRAGE ENTRE DEUX FAÇADES



Valence, Espagne (source : Marion Julien)

## Typologies



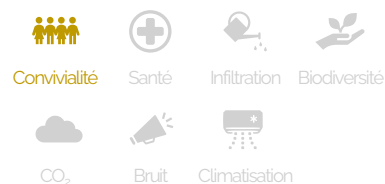
## Rafrâichissement



## Stratégies



## Co-bénéfice



## Coûts



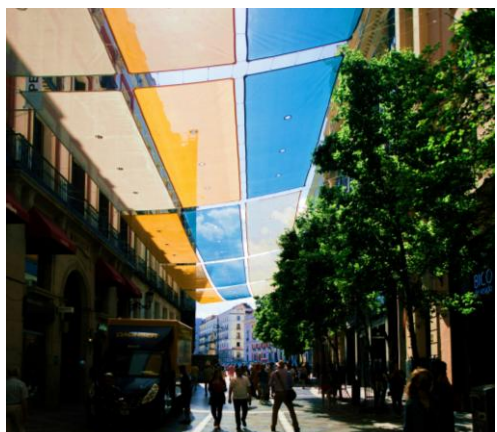
## Délai de mise en œuvre



## Durée de vie



Ciel de rue sur la Rue d'Alsace à Toulouse, France (source : Marion Julien)



Espagne (source : © unsplash.com)

## Description

Les voiles fixés entre deux façades diminuent l'exposition au soleil dans leur environnement immédiat durant la journée et limitent l'accumulation de chaleur par les matériaux ombragés. Par conséquent, les utilisateurs bénéficient d'un confort accru, car ils sont moins affectés par le rayonnement solaire pendant la journée et par les émissions de chaleur (rayonnements infrarouges) de l'environnement urbain la nuit. En termes de ressenti, cette réduction du stress thermique peut atteindre jusqu'à dix degrés dans l'ensemble de l'aménagement.

### + Principaux avantages

- **Efficacité** : jusqu'à -10 °C ressentis pour les usagers
- **Structures amovibles ou pérennes**
- **Adaptabilité** à différentes configurations urbaines
- **Faible coût** et **entretien moindre** par rapport à d'autres solutions de rafraîchissement
- **Compatibilité** avec des **impétrants**
- **Intervention légère** et relativement **rapide**
- **Pas de substrats** nécessaires

### - Principaux freins & contraintes

- **Inadapté aux lieux très venteux** (60 km/h maximum) et **pollués**
- **Stockage nécessaire** si solution d'été
- Les façades & accroches doivent supporter le **poinds du voile** et la **force du vent**
- **Travail de diagnostic important** en amont
- **Entretien à ne pas sous-estimer** : maintenir une tension suffisante, retirer en cas d'intempéries
- **Étapes administratives et réglementation** : accord des privés, normes de sécurité, respect du patrimoine, demande de permis
- Sensible aux **UV** et aux **intempéries**

## Cas-référence : Rennes

La Ville de Rennes a installé durant l'été 2024 un ciel de rues expérimental afin d'évaluer l'impact réel de tels dispositifs. Ces solutions d'ombrages viennent compenser des actions plus structurantes, telle que la plantation de 30 000 nouveaux arbres, qui ne produiront pas d'effets de rafraîchissement avant 10-20 ans. Ce ciel a permis de créer un îlot de fraîcheur (entre -2 et -4 °C ressentis).

(Source image : metropole.rennes.fr)





# TENTES DE RÉCEPTION (VOILES D'OMBRAGE)



Guinguette Maurice à Bruxelles, Belgique  
(source : Bruxelles Environnement)

## Typologies



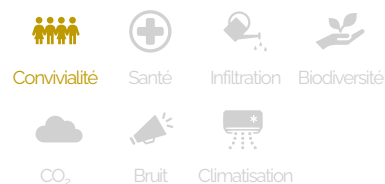
## Rafrâichissement



## Stratégies



## Co-bénéfice



## Coûts



## Délai de mise en œuvre



## Durée de vie



Structure de voile d'ombrage à Zaventem  
(source : google maps)



Voiles d'ombrage sur une plaine de jeu  
(source : Adobe stock)

## Description

Les voiles fixés entre deux façades diminuent l'exposition au soleil dans leur environnement immédiat durant la journée et limitent l'accumulation de chaleur par les matériaux ombragés. Par conséquent, les utilisateurs bénéficient d'un confort accru, car ils sont moins affectés par le rayonnement solaire pendant la journée et par les émissions de chaleur (rayonnements infrarouges) de l'environnement urbain la nuit. En termes de ressenti, cette réduction du stress thermique peut atteindre jusqu'à dix degrés dans l'ensemble de l'aménagement.

### + Principaux avantages

- **Efficacité** : jusqu'à -10 °C ressentis pour les usagers
- **Structures amovibles ou pérennes**
- **Adaptabilité** à différentes configurations urbaines
- **Faible coût** et **entretien moindre** par rapport à d'autres solutions de rafraîchissement
- **Compatibilité** avec des **impétrants**
- **Intervention légère** et relativement **rapide**
- **Pas de substrats** nécessaires

### - Principaux freins & contraintes

- **Inadapté aux lieux très venteux** (60 km/h maximum)
- **Stockage nécessaire** si solution d'été
- **Travail de diagnostic important** en amont
- **Entretien à ne pas sous-estimer** : maintenir une tension suffisante, retirer en cas d'intempéries
- Demande de **permis** nécessaire pour la fixation au sol ainsi que pour des structures installées à proximité ou sur des bâtiments
- Sensible aux **UV** et aux **intempéries**
- Des **fondations profondes** peuvent être **incompatibles** avec les **impétrants** (installations définitives)

## Cas-référence : Toulouse

Une ombrière saisonnière (juin à octobre) a été installée sur la place du capitole à Toulouse, dans le cadre du plan « Toulouse + fraîche pour l'été 2024 ». Les poteaux sont en métal lestés sur des blocs de bétons, et des rubans étaient pendus sur les fils pour créer de l'ombre. Cette nouvelle « tente » a permis de créer un îlot de fraîcheur (- 4 °C ressenti à l'ombre).

(Source image : Marion Julien)





# ABRIS, OMBRIÈRES ET PERGOLAS



(source : © unsplash.com)

## Typologies



## Rafrâichissement



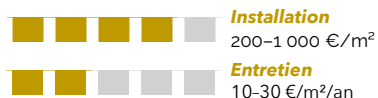
## Stratégies



## Co-bénéfice



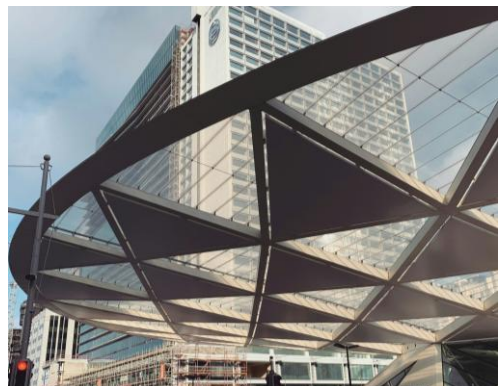
## Coûts



## Délai de mise en œuvre



## Durée de vie



Auvent au Botanique, Bruxelles (source : © unsplash.com)



Ombrière sur le Champ de Mars à Paris, France (source : adaptaville.fr)

## Description

Les pergolas, en tant que structures d'ombrage, bloquent directement les rayons du soleil, réduisant ainsi la température ressentie par les piétons. Cet ombrage permet de créer des zones plus fraîches et plus confortables dans les espaces publics pendant les périodes de forte chaleur. Elles sont pensées comme des structures plus pérennes de rafraîchissement, bien qu'elles puissent être posées sur des plots pour plus de flexibilité. Les matériaux utilisés pour la conception ne doivent pas s'échauffer, comme le bois par exemple.

### + Principaux avantages

- **Efficacité** : jusqu'à -10 °C ressentis pour les usagers
- **Structures amovibles ou pérennes**
- Possibilité d'intégrer du **végétal** (plantes grimpantes rafraîchissantes)
- **Pas de substrats** nécessaires
- Aspect **esthétique** et élément d'un espace convivial/social

### - Principaux freins & contraintes

- **Montage, démontage et stockage nécessaire** si solution temporaire d'été
- **Travail de diagnostic important** en amont
- Demande de **permis** nécessaire pour la fixation au sol
- Certaines **fondations profondes** peuvent être **incompatibles** avec les **impétrants**
- Peut nécessiter des **travaux lourds** afin de fixer l'installation dans le sol
- Doit être conçu pour résister au **vent** et à la **pluie**
- Enjeu de compatibilité avec **le patrimoine historique**

## Cas-référence : Paris

Pendant l'été 2022-2023, la Ville de Paris a installé 6 pergolas temporaires afin de créer de nouvelles zones d'ombre dans son espace public. Leur design a été pensé afin de garder une continuité esthétique. Le matériau principal utilisé est le bois, qui retient moins la chaleur que le métal. Finalement, les toits respectifs sont constitués d'ailettes inclinées à 30 ° afin d'optimiser la surface ombragée et la circulation de l'air. Ces ouvrages ont nécessité un ancrage au sol, qui ne devait pas résister au vent ou à la neige du fait de sa saisonnalité (période estivale).

(Source image : adaptaville.fr)





# PROTECTIONS SOLAIRES SUR FAÇADES & OUVERTURES



Casquettes solaires à la maison de repos & soins La Bouvière à Vielsalm, Belgique (source : archipelago.be)



Brise-soleil & auvent au Centre administratif Brucity à Bruxelles, Belgique (source : b2ai.com)



Volets (source : © unsplash.com)

## Typologies



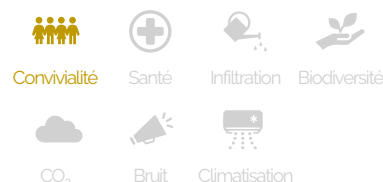
## Rafrâichissement



## Stratégies



## Co-bénéfice



## Coûts



## Délai de mise en œuvre



## Durée de vie



## Description

Les structures de protection solaire bloquent une partie de l'énergie solaire directe, ce qui diminue la température des façades et réduit la charge thermique interne, contribuant ainsi à abaisser la température ambiante et à limiter l'effet de surchauffe dans les zones urbaines. Ces structures, installées directement sur les façades des bâtiments, sont diverses : auvents-casquettes ; brise-soleil ; claustras ; etc.

### + Principaux avantages

- **Efficacité** : jusqu'à -10 °C ressentis pour les usagers en intérieur
- **Durabilité** et **faible entretien**
- **Diminution des besoins en énergie** (climatisation) en été
- Large **choix de solutions** selon le prix, l'esthétique, etc.

### - Principaux freins & contraintes

- **Prise au vent** forte pour les structures en avant sur les façades (auvents-casquettes, stores, brise-soleil)
- **Travail de diagnostic important** en amont
- **Poids important** des structures et possible incompatibilité avec certains bâtiments
- Efficacité dépendante de **l'orientation de la façade**
- Demande de **permis** nécessaire pour la fixation sur une façade avant
- Enjeu de **compatibilité avec le patrimoine** historique

## Cas-référence : Marseille

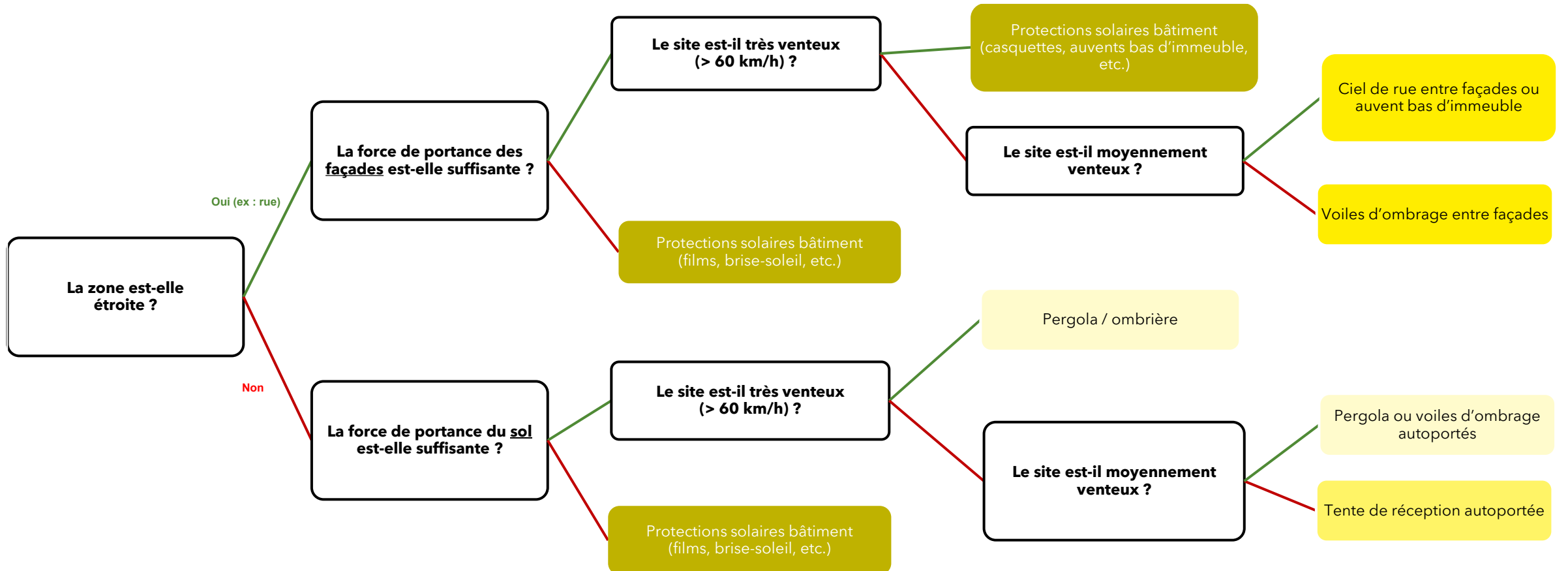
En 2018, Aix Marseille Université a rénové le bâtiment TPR1 avec des brise-soleil verticaux, orientés entre 27 et 35 ° selon la course du Soleil, sur les façades Ouest & Est. Les brise-soleil en lames métalliques permettent une protection solaire optimale & durable, sans pénaliser l'éclairage naturel. Combinés à des stores intérieurs et un vitrage adapté, le facteur solaire moyen sur les façades a pu être abaissé à 30 % (contre en moyenne 60 % pour un double vitrage).

(Source image : ingenierie84.fr)





# ARBRE DÉCISIONNEL





# POUR ALLER PLUS LOIN

- AdaptaVille. Installer des solutions d'ombrage en ville. <https://www.adaptaville.fr/pdf/adaptaville-403.pdf>
- AdaptaVille. Les solutions d'ombrage en ville. <https://www.adaptaville.fr/media/article/guide-adaptaville-ombrieres-vf.pdf>
- AdaptaVille. Le brise-soleil <https://www.adaptaville.fr/le-brise-soleil-fixe-une-protection-contre-le-soleil-et-la-chaueur>
- AdaptaVille. Installer des protections solaires extérieures <https://www.adaptaville.fr/installer-des-protections-solaires-mobiles-exterieures>
- ADEME. (2021, mai). Rafraîchir les villes : des solutions variées. <https://librairie.ademe.fr/changement-climatique-et-energie/4649-rafraichir-les-villes.html>
- EnvirobotBDM. Conception des protections solaires : principes généraux et retours d'expérience. <https://www.enviroboite.net/IMG/pdf/rexprotections-solaires-vl-web-3.pdf>
- Guide Bâtiment Durable. Protections solaires extérieures. Bruxelles Environnement. <https://guidebatimentdurable.brussels/protections-solaires-exterieures>
- Règles de l'Art Grenelle Environnement. Brise-soleil métalliques rapportés - Conception et mise en œuvre. <https://www.proreno.fr/storage/media/shares/pdf/00722/guide-rage-brise-soleil-metalliques-neuf-2014-04.pdf>
- Plus fraîche ma ville. Structure d'ombrage. <https://plusfraichemaville.fr/fiche-solution/structure-ombrage>
- Plus fraîche ma ville. Structure d'ombrage en façade. <https://plusfraichemaville.fr/fiche-solution/facade-structure-ombrage>



# *Végétalisation*

*Fiches synthétiques*

Catalogue de solutions pour limiter l'effet d'îlot de chaleur urbain

# Végétalisation de pleine terre

Arbres

Mont des Arts, Bruxelles  
(source : © unsplash.com)



Buissons et herbes hautes

© unsplash.com



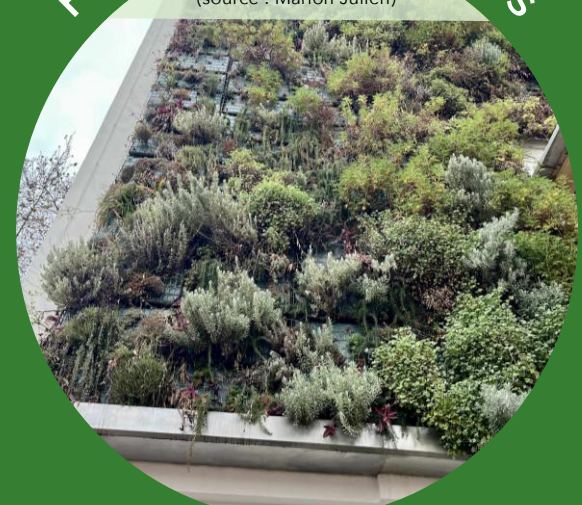
Plantes grimpantes sur pergola

© unsplash.com



Façades végétalisées

Valence, Espagne  
(source : Marion Julien)





# ARBRES



Bruxelles (source : renature.brussels)

### Typologies



### Rafrâichissement



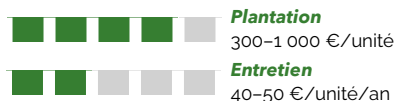
### Stratégies



### Co-bénéfice



### Coûts



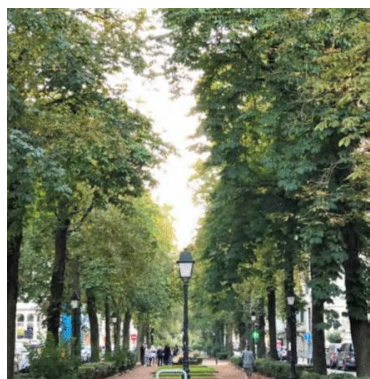
### Délai de mise en œuvre



### Durée de vie



Parvis Sainte-Gudule à Bruxelles, Belgique (source : visit.brussels)



Avenue Louis Lepoutre, Ixelles (source : Manuel Espaces Publics)

### Description

Les arbres diminuent la température ambiante par deux mécanismes : l'ombrage et l'évapotranspiration. Le feuillage de l'arbre limite le rayonnement du soleil sous ce dernier, ce qui fait diminuer la température ambiante. De plus, l'arbre évapotranspire afin de se nourrir et de se rafraîchir. L'arbre amène également une série de co-bénéfices pour la biodiversité, l'infiltration de l'eau dans le sol et l'absorption du CO2. Tout cela en fait une des meilleures solutions de rafraîchissement.

### + Principaux avantages

- **Efficacité** : jusqu'à -10 °C ressentis pour les usagers
- Rafrâichissement à **long terme** (10 ans)
- Support au développement de la **biodiversité locale**
- Le **stockage** et **l'infiltration de l'eau** à son pied limite le risque d'inondation et alimente les nappes phréatiques
- **Séquestration du CO2**
- **Santé et bien être** : filtration des polluants dans l'air ; absorption du bruit dans le cas d'une bande arborée dense ; limitation du stress et de l'anxiété

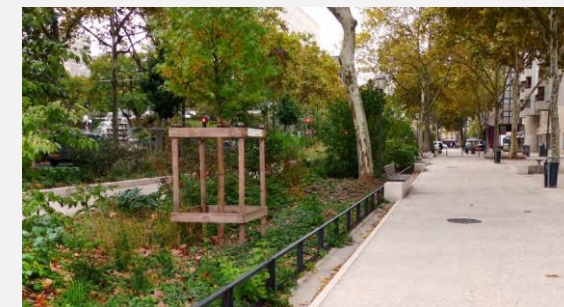
### - Principaux freins & contraintes

- **Travail de diagnostic et de sélection de essences** en amont
- Difficilement compatible avec les **impétrants** dans le sol
- **Entretien** (arrosage, suivi phytosanitaire, élagage, etc.)
- **Pas d'effet de rafraîchissement immédiat**
- Adapter la plantation aux **contraintes de l'espace urbain** : système racinaire d'autant plus restreint, peu d'ensoleillement, bruit, stress hydrique, îlot de chaleur
- Nécessite un **espace important** dans le sol et l'espace urbain

### Cas-référence : Lyon

La requalification de l'avenue Garibaldi a débuté en 2010. Ce projet a intégré plusieurs solutions de rafraîchissement : la plantation d'arbres dans des fosses individuelles mais également continues (associés alors à d'autres types de végétation plus basse) ; le choix de revêtements clairs au sol ; la limitation des voies de circulation. Depuis 2016, le projet fait l'objet d'un suivi agrométéorologique, qui a mesuré une baisse de 1,8 à 2,3 °C de l'air (-9 °C ressentis), et de 3 à 5° C au sol lors des périodes de canicules grâce à la présence de végétation.

(Source : ADEME)





# BUISSONS ET HERBES HAUTES



Rue de Laeken à Bruxelles, Belgique  
(source : Marion Julien)



Parc de la Senne, Bruxelles  
(source : Manuel Espaces Publics)



Jardin High Line à New York, États-Unis  
(source : houseandgarden.co.uk)

### Typologies



### Rafrâichissement



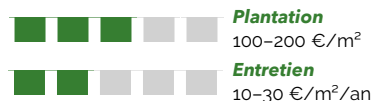
### Stratégies



### Co-bénéfice



### Coûts



### Délai de mise en œuvre



### Durée de vie



### Description

Tout comme les arbres, les arbustes, fleurs et herbes hautes contribuent à rafraîchir l'environnement par évapotranspiration. Cependant, cet effet de rafraîchissement est moins efficace, d'autant que cette végétation n'offre pas d'ombre aux usagers. Cette mesure est toutefois intéressante à envisager en pied d'arbres afin de conserver l'humidité et de permettre une meilleure gestion des eaux pluviales, et le développement de la biodiversité.

### + Principaux avantages

- Support au développement de la **biodiversité locale**
- Permet le **stockage et l'infiltration de l'eau**
- Nécessite moins d'espace dans **le sol** qu'un arbre
- Nécessite généralement moins d'espace qu'un arbre ou qu'une plante grimpante dans **l'espace urbain**
- **Santé et bien être** : limitation du stress et de l'anxiété ; absorption du bruit

### - Principaux freins & contraintes

- **Travail de diagnostic et de sélection des essences** en amont
- **Entretien** : arrosage, suivi phytosanitaire, fauche, paillage
- **Pas d'effet de rafraîchissement immédiat**
- Adapter la plantation aux **contraintes de l'espace urbain** : système racinaire d'autant plus restreint, peu d'ensoleillement, bruit, stress hydrique, îlot de chaleur
- Peut nécessiter des **travaux** afin de déminéraliser le sol

### Cas-référence : Bruxelles

**Opération Ré-création** est un projet lancé en mai 2021 et coordonné par Bruxelles Environnement, l'administration de l'Environnement et de l'Energie de la Région Bruxelloise, en partenariat avec perspective.brussels. Il a pour objectif de transformer les cours de récréation de 20 écoles bruxelloises en espaces de jeu et de ressourcement végétalisés, mixtes et de qualité, tout en amenant de la nature rafraîchissante dans le quartier.



Ecole Sainte-Trinité Cardinal Mercier 2 à Ixelles



# PLANTES GRIMPANTES SUR PERGOLA

VÉGÉTALISATION  
DE PLEINE TERRE



Wrocław, Pologne  
(source : © unsplash.com)

## Typologies



## Rafrâichissement



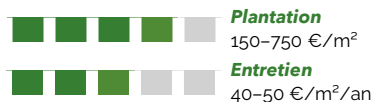
## Stratégies



## Co-bénéfice



## Coûts



## Délai de mise en œuvre



## Durée de vie



Jardins des Grands-Moulins – Abbé-Pierre à Paris, France  
(source : cdn.paris.fr)



(source : © unsplash.com)

## Description

Ces structures combinent l'effet de rafraîchissement fourni par l'évapotranspiration des plantes grimpantes, et l'ombrage créé par ces dernières. Par conséquent, la température ambiante diminue à proximité de ces pergolas végétalisées. Cette solution offre également une plus-value en termes de gestion de l'eau pluviale et de support de biodiversité.

## + Principaux avantages

- Support au développement de la **biodiversité locale**
- Permet le **stockage et l'infiltration de l'eau**
- **Séquestration du CO2**
- **Santé et bien être** : filtre les polluants dans l'air, limitent le stress et l'anxiété
- Nécessite **moins d'espace dans le sol** qu'un arbre

## - Principaux freins & contraintes

- **Travail de diagnostic** en amont
- **Entretien** : arrosage, suivi phytosanitaire, élagage
- **Pas d'effet de rafraîchissement immédiat**
- Adapter la plantation aux **contraintes de l'espace urbain** : système racinaire d'autant plus restreint, peu d'ensoleillement, bruit, stress hydrique, îlot de chaleur
- **Travaux** de voirie nécessaires
- Nécessite un **espace important** dans **l'espace urbain**

## Cas-référence : Rouen

Le 6 juin 2024, Rouen a inauguré des structures métalliques, qui accueilleront des plantes d'ornement et grimpantes. Ces dernières créeront de l'ombre et offriront des endroits où s'asseoir au frais en été sur la très minérale allée Eugène Delacroix. Cette végétalisation s'étend sur 250 m², et est constituée d'une cinquantaine de plantes grimpantes (passiflore, bignone, glycine, houblon, clématite, etc.), des massifs aménagés au pied de la structure. Ces pergolas ont permis de végétaliser sans planter en profondeur en raison du parking souterrain.

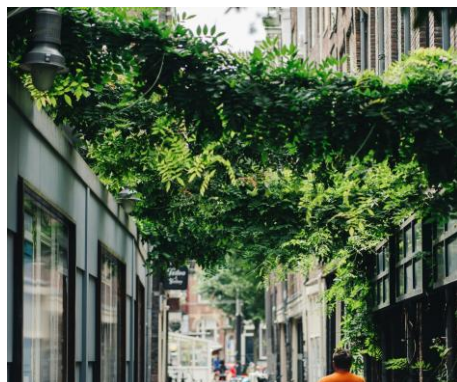
(Source : tendanceouest.com)





# FAÇADES VÉGÉTALISÉES

VÉGÉTALISATION  
DE PLEINE TERRE



Façades végétalisées (source : © unsplash.com)



Façade végétalisée à Bruxelles  
(source : brussels.be)



Observatorio del Cambio Climático, Valence  
(source : Marion Julien)

## Typologies



## Rafrâichissement



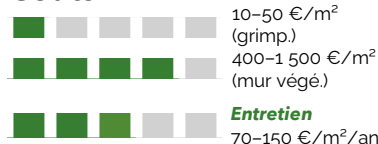
## Stratégies



## Co-bénéfice



## Coûts



## Délai de mise en œuvre



## Durée de vie



## Description

La végétalisation des façades diminue la température ambiante par deux mécanismes principalement : l'ombrage et l'évapotranspiration. La grimpante évapotranspire dans le cadre de sa photosynthèse, ce qui contribue à rafraîchir l'air ambiant. De plus, elle crée de l'ombre sur les bâtiments, ce qui empêche les murs d'emmagasiner trop de chaleur. Par conséquent les matériaux des bâtiments ne restituent pas la chaleur la nuit, ce qui diminue l'effet d'ICU, et la température à l'intérieur est moins élevée.

### + Principaux avantages

- **Efficacité** : rafraîchissement de la surface du bâtiment jusqu'à 2,7 °C
- Support au développement de la **biodiversité locale**
- Permet le **stockage et l'infiltration de l'eau**
- **Séquestration du CO2**
- **Santé et bien être** : filtre les polluants dans l'air, limitent le stress et l'anxiété, atténuation du bruit
- Nécessite **moins d'espace dans le sol et hors sol** qu'un arbre
- **Intéressant financièrement**
- Contribue à **l'isolation thermique du bâtiment**
- Potentiel de **déshumidification des fondations**

### - Principaux freins & contraintes

- **Travail de diagnostic** en amont
- **Entretien** nécessaire
- **Pas d'effet de rafraîchissement immédiat**
- Besoin d'un **bâti de bonne qualité** (force de portance, absence de fissures, bon état des joints, etc.)
- Vérification que la plante **ne dégrade pas certains éléments du bâtiment** (câbles électriques, transformateurs, gouttières, tuiles/ardoises, conduit d'aération et VMC, ouvertures)
- **Durée de vie** des murs-jardinières et mur vivants moins importante
- Enjeu de **compatibilité avec le patrimoine** historique

## Cas-référence : Bruxelles

La Ville de Bruxelles soutient & accompagne les projets de végétalisation de l'espace public grâce à l'outil en ligne « Végétalisons la Ville », qui permet d'informer sur les modalités de développement notamment d'un projet d'installation de bacs décoratifs. La Ville vérifie qu'une telle plantation est possible et s'occupe des travaux d'installation. Pour les demandeurs de l'accompagnement, le projet est gratuit.

(Source : <https://vegetalisons.bruxelles.be/construire-mon-projet/jardinnet-de-facade>)



Catalogue de solutions pour limiter l'effet d'îlot de chaleur urbain

# Végétalisation hors-sol

## Arbres en pot

Arbres en pots  
(Bruxelles Environnement,  
jardinons nos rues)



## Corolles en pot

Hôtel de Ville de Metz,  
France (source : landezine.com)



## Jardinières

Rue Corvetto à Paris,  
France (source : paris.fr)



## Toitures végétalisées

source : © unsplash.com



Les jardinières, arbres et corolles en pot sont des solutions de dernier recours, si aucune végétation de pleine terre ne peut être envisagée





# COROLLES EN POT



Centre-ville de Châlons-en-Champagne, France  
(source : urbancanopee.com)



Hôtel de Ville de Metz, France  
(source : landezine.com)



Place Saint-Lambert, Woluwé-Saint-Lambert, Bruxelles (source : Marion JULIEN)

## Typologies



## Rafrâichissement

Effet de rafraîchissement non quantifié

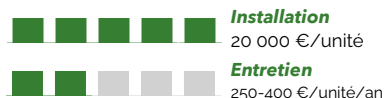
## Stratégies



## Co-bénéfice



## Coûts



## Délai de mise en œuvre



## Durée de vie



## Description

Installation dans l'espace public d'un ensemble de corolles en pot, afin de fournir de l'ombre et du rafraîchissement par évapotranspiration. Il est conseillé de recourir à cette mesure si la plantation est incompatible avec l'occupation du sous-sol. Cette mesure permet également de sensibiliser le public à l'importance de la nature en ville, en montrant à quoi ressemblerait la ville avec plus d'arbres et de plantes.

## + Principaux avantages

- **Efficacité** : jusqu'à -4,7 °C ressentis pour les usagers
- Support au développement de la **biodiversité locale**
- **Pas de travaux lourds**
- **Adaptabilité**
- **Séquestration du CO2**
- **Effet de rafraîchissement plus rapide et efficace que les jeunes arbres en pots**
- **Santé et bien être** : filtration des polluants dans l'air ; limitation du stress et de l'anxiété

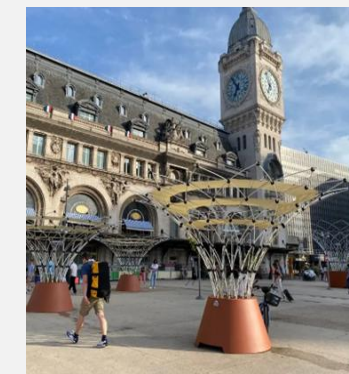
## - Principaux freins & contraintes

- **Travail de diagnostic et de sélection de essences** en amont
- Risque de **vandalisme**
- **Peu adaptés aux lieux trop venteux**
- **Force de portance du sol à vérifier**
- Milieu moins accueillant pour la **biodiversité**
- **Pas de contribution** dans la **lutte contre les inondations**
- **Pas d'effet de rafraîchissement immédiat**
- Adapter la plantation aux **contraintes de l'espace urbain** : système racinaire d'autant plus restreint, peu d'ensoleillement, bruit, stress hydrique, îlot de chaleur
- Nécessitent un **espace important** dans l'espace urbain
- Nécessite un **arrosage et entretien important**
- **Bilan carbone peu favorable**

## Cas-référence : Urban Canopee

Urban Canopee est une entreprise universitaire qui tente depuis 2016 de développer des solutions novatrices pour apporter du végétal dans les villes, afin de lutter, entre autres, contre les îlots de chaleur urbains. Ces derniers proposent de vendre ou louer des corolles. De nombreux projets de corolles ont donc vu le jour en France, comme sur le parvis de la gare de Lyon à Paris par exemple. Le suivi de ces installations à Paris en 2024 a permis d'établir que ces corolles rafraîchissaient l'air à raison de 4,1 °C ressentis en moyenne.

(Source : urbancanopee.com)





# JARDINIÈRES



Place Saint-Boniface à Ixelles, Belgique  
(source : rtbf.be)

### Typologies



### Rafrâichissement



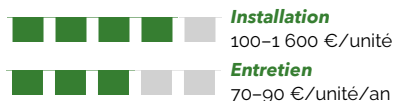
### Stratégies



### Co-bénéfice



### Coûts



### Délai de mise en œuvre



### Durée de vie



La Grande Borne à Grigny, France  
(source : griny91.fr)



Rue Wayez, Anderlecht  
(source : Manuel Espaces Publics)

### Description

Dans le cas où le sous-sol est occupé par des impétrants, une aire de stationnement, une ligne de métro ou un autre obstacle souterrain, la plantation en pleine terre peut s'avérer complexe et chère. Afin de contourner cette difficulté et de bénéficier de l'effet rafraichissant de la végétation en ville, il est possible de d'utiliser une structure surélevée plantée. Si la force de portance du sol est trop faible, il faudra privilégier de la végétation moyenne à basse, aux corolles et arbres en pot. Cette dernière produit un effet rafraichissant limité, via l'évapotranspiration et l'interception du rayonnement du soleil sur le sol.

### + Principaux avantages

- **Pas de travaux lourds**
- **Santé et bien être** : filtration des polluants dans l'air ; limitation du stress et de l'anxiété

### - Principaux freins & contraintes

- **Travail de diagnostic important** en amont
- Risque de **vandalisme** (vol notamment)
- **Entretien** d'autant plus important : arrosage important, suivi phytosanitaire
- **Force de portance du sol à vérifier**
- Milieu moins accueillant pour la **biodiversité**
- **Pas de contribution** dans **la lutte contre les inondations**
- Effet de **rafrâichissement grandement limité**
- Adapter la plantation aux **contraintes de l'espace urbain** : système racinaire d'autant plus restreint, peu d'ensoleillement, bruit, stress hydrique, îlot de chaleur
- **Bilan carbone peu favorable**

### Cas-référence : Bruxelles

La Ville de Bruxelles soutient & accompagne les projets de végétalisation de l'espace public grâce à l'outil en ligne « Végétalisons la Ville », qui permet d'informer sur les modalités de développement notamment d'un projet d'installation de bacs décoratifs. La Ville vérifie qu'une telle plantation est possible et s'occupe des travaux d'installation. Pour les demandeurs de l'accompagnement, le projet est gratuit.

(Source : <https://vegetalisons.bruxelles.be/construire-mon-projet/jardinet-en-bac>).





# TOITURES VÉGÉTALISÉES

VÉGÉTALISATION  
HORS-SOL



Toit de l'école Adolphe Max à Bruxelles, Belgique  
(source : construbel.be)



Toiture végétalisée combinée à du photovoltaïque, IRM Uccle (source : Marion Julien)



Toiture extensive, Projet Hoppa, Berchem-Sainte-Agathe © Bernard Boccara (source : ranture.brussels)

## Typologies



## Rafrâichissement



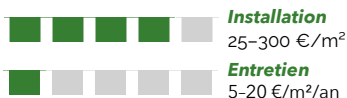
## Stratégies



## Co-bénéfice



## Coûts



## Délai de mise en œuvre



## Durée de vie



## Description

La végétalisation des toitures diminue la température ambiante par deux mécanismes principalement : l'ombrage et l'évapotranspiration. Les plantes évaporent dans le cadre de la photosynthèse, ce qui contribue à rafraîchir l'air ambiant. De plus, elles créent de l'isolation sur les bâtiments, ce qui empêche les toitures d'emmagasiner trop de chaleur. Par conséquent les matériaux les bâtiments ne restituent pas la chaleur la nuit, ce qui diminue l'effet d'ICU, et la température à l'intérieure est moins élevée.

## + Principaux avantages

- **Efficacité** : rafraîchissement de la surface du bâtiment jusqu'à 3 °C
- Support au développement de la **biodiversité locale**
- **Séquestration du CO2**
- **Santé et bien être** : filtration des polluants dans l'air ; atténuation du bruit ; limitation du stress et de l'anxiété
- Ne nécessite **pas d'espace hors et dans le sol**
- **Isolation thermique du bâtiment**
- Contribue à la **gestion des eaux de pluie** (abattement)

## - Principaux freins & contraintes

- **Travail de diagnostic** en amont
- **Entretien** nécessaire
- **Pas d'effet de rafraîchissement immédiat**
- Adapter la plantation aux contraintes de **l'espace urbain** : système racinaire d'autant plus restreint, peu d'ensoleillement, bruit, stress hydrique, îlot de chaleur
- Besoin d'un **bâti de bonne qualité** (force de portance, étanchéisation) - prévoir les travaux de rénovation en amont
- **Coût**
- **Plus-value paysagère** limitée dans l'espace public (uniquement valable pour les citoyens ayant vue sur la toiture)

## Cas-référence : Ixelles

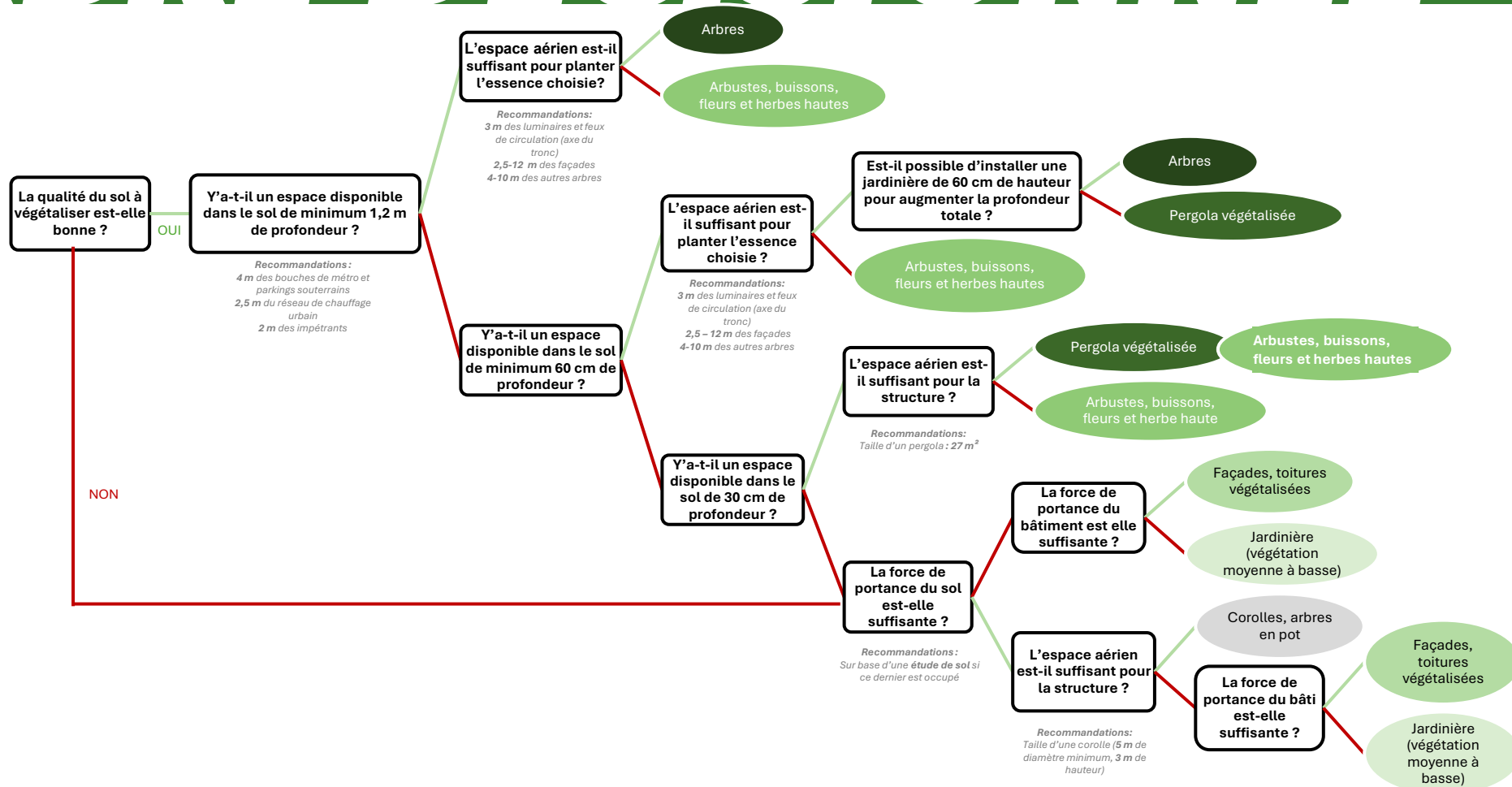
Projet lauréat dans le cadre de l'appel à projet RENOLAB-B. Dans le cadre de la rénovation du bâtiment, et d'une réflexion globale afin de réduire l'empreinte environnementale du projet, une attention particulière a également été portée sur la biodiversité au cœur de l'îlot, via la mise en place d'une large toiture végétalisée extensive de 160 m<sup>2</sup> et l'aménagement d'un jardin de 500m<sup>2</sup> en lien et place d'une cour asphaltée.



WE ARE BXL



# ARBRE DÉCISIONNEL





# POUR ALLER PLUS LOIN

## **Pour les arbres**

- Arbres et arrêts de transports publics : modalités d'intégration (Bruxelles Mobilité, STIB). [https://data.mobility.brussels/home/media/filer\\_public/d3/db/d3db42ff-3a86-4fa2-ae81-168f2bbcd2c2/32\\_arbres\\_et\\_arrets\\_de\\_transports\\_publics\\_-.pdf](https://data.mobility.brussels/home/media/filer_public/d3/db/d3db42ff-3a86-4fa2-ae81-168f2bbcd2c2/32_arbres_et_arrets_de_transports_publics_-.pdf)
- Manuel de l'arbre en milieu minéralisé (Bruxelles Environnement). [https://renature.brussels/file/pdf/trees\\_in\\_hard\\_landscapes\\_renaturebrussels\\_fr.pdf](https://renature.brussels/file/pdf/trees_in_hard_landscapes_renaturebrussels_fr.pdf)
- Renature.Brussels. Plantez des arbres d'avenir (Bruxelles Environnement). <https://renature.brussels/fr/actions/ville-foret/plantez-des-arbres-d-avenir>
- Renature.brussels. Protéger les arbres pendant un chantier (Bruxelles Environnement). <https://renature.brussels/fr/actions/ville-foret/protegez-les-arbres-pendant-un-chantier>
- Plus fraîche ma ville. Planter un arbre. <https://plusfraichemaville.fr/fiche-solution/planter-un-arbre>

## **Pour la végétation basse/moyenne**

- Plus fraîche ma ville. Jardin suspendu sur dalle. <https://plusfraichemaville.fr/fiche-solution/jardin-suspendu>

## **Pour les plantes grimpantes et façades végétalisées**

- Saint-Gilles. Les plantes grimpantes - Guides des bonnes pratiques. <https://quartiers1060.brussels/wp-content/uploads/2021/05/PLANTES-GRIMPANTES.pdf>
- Union Nationale des Entreprises du Paysage. Conception, réalisation et entretien de solutions de végétalisation de façades par bardage rapporté. <https://documents.lesentreprisesdupaysage.fr/pub/documents/unep-bc3-r0-bd.pdf>
- Ville de Strasbourg. Guide de végétalisation - Façades. [https://www.nature-en-ville.com/sites/nature-en-ville/files/document/2022-01/guides\\_vegetalisation\\_strasbourg.pdf](https://www.nature-en-ville.com/sites/nature-en-ville/files/document/2022-01/guides_vegetalisation_strasbourg.pdf)

## **Pour les toitures et façades végétalisées**

- Guide Bâtiment Durable. Réaliser des toitures vertes. Bruxelles Environnement. <https://guidebatimentdurable.brussels/realiser-toitures-vertes> & façades vertes <https://guidebatimentdurable.brussels/realiser-facades-vertes>
- Homegrade. Toiture végétalisée - Impact et installation. Bruxelles Environnement. [https://homegrade.brussels/wp-content/uploads/2023/10/Homegrade\\_brochure\\_durabilite\\_toiture-vegetalisee\\_FR.pdf](https://homegrade.brussels/wp-content/uploads/2023/10/Homegrade_brochure_durabilite_toiture-vegetalisee_FR.pdf)
- Ville de Paris. Toitures végétalisées - Cahier technique. <https://www.nature-en-ville.com/sites/nature-en-ville/files/document/2022-01/cahier-technique-des-toitures-vegetalisees-15-fiches-pratiques-ville-de-paris1.pdf>
- Ville de Paris. Guide des toitures végétalisées et cultivées. <https://cdn.paris.fr/paris/2022/09/07/8bdb613b3fc1e082b409a7a6fa0d28fb.pdf>



# POUR ALLER PLUS LOIN

## Guides pour sélectionner les essences

Les listes ci-dessous constituent un support à la décision. Elles ne sont pas exhaustives et il reste essentiel de diversifier les essences plantées.

### Pour tout type de végétalisation

- Liste des essences indigènes de Bruxelles Environnement. [https://document.environnement.brussels/opac\\_css/electfile/IF\\_2017\\_LIST\\_EspecesVegetales\\_indigenes\\_conseillees\\_fr](https://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/IF_2017_LIST_EspecesVegetales_indigenes_conseillees_fr)
- Liste des espèces exotiques envahissantes préoccupantes pour l'Union Européenne (Bruxelles Environnement) <https://www.health.belgium.be/fr/animaux-et-vegetaux/biodiversite/especes-exotiques-envahissantes/liste-europeenne-des-especes>
- Renature.brussels. Fiches des espèces <https://renature.brussels/fr/hotel/plantes>
- CAUE de Paris. Catalogue des végétaux des cours OASIS. [https://cdn.s-pass.org/SPASSDATA/attachments/2022\\_08/23/129550-recommandations-vegetauxoasis.pdf](https://cdn.s-pass.org/SPASSDATA/attachments/2022_08/23/129550-recommandations-vegetauxoasis.pdf)

### Pour les arbres

Guide Bâtiment Durable. Principes de choix des végétaux. Bruxelles Environnement. <https://guidebatimentdurable.brussels/favoriser-biodiversite/principes-choix-vegetaux>.

Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement. Sésame, outil pour intégrer l'arbre dans vos projets de renaturation urbaine. <https://sesame.cerema.fr/>.

ADEME. ARBOClimat. <https://data.ademe.fr/datasets/arboclimat-choix-des-essences>.

renature.brussels. Plantez des arbres d'avenir. <https://renature.brussels/fr/actions/ville-foret/plantez-des-arbres-d-avenir>.

### Pour la végétation basse/moyenne

Végétage. Habiller sa façade de plantes grimpantes. Bruxelles Environnement. <https://vegetage.brussels/fiches-pratiques/habiller-sa-facade-de-plantes-grimpantes>.

De la Renaudie, V. Jardinons nos rues ! - Pour une ville nature admise. Bruxelles Environnement. [https://document.environnement.brussels/opac\\_css/electfile/BRO\\_Jardinons\\_straattuin\\_FR](https://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/BRO_Jardinons_straattuin_FR).

### Pour les toitures végétalisées

Ville de Paris. Toitures végétalisées - Cahier technique. <https://www.nature-en-ville.com/sites/nature-en-ville/files/document/2022-01/cahier-technique-des-toitures-vegetalisees-15-fiches-pratiques-ville-de-paris1.pdf>.

Ville de Paris. Guide des toitures végétalisées et cultivées. <https://cdn.paris.fr/paris/2022/09/07/8bdb613b3fc1e082b409a7a6fa0d28fb.pdf>.

### Pour les plantes grimpantes et façades végétalisées

Champagne-Caron, J., Hénault-Éthier, L., & Grégoir, G. Les murs végétalisés. Société québécoise de phytotechnologie. [https://www.phytotechno.com/wp-content/uploads/2022/05/SQP\\_MursVegetalisee%CC%81s\\_Web.pdf](https://www.phytotechno.com/wp-content/uploads/2022/05/SQP_MursVegetalisee%CC%81s_Web.pdf).

Union Nationale des Entreprises du Paysage. Liste de plantes pour façades végétalisées. <https://documents.lesentreprisesdupaysage.fr/pub/documents/unep-bc3-021216-annexe.pdf>.

Ville de Bruxelles. Guide pratique des plantes grimpantes. <https://www.bruxelles.be/sites/default/files/bxl/Maillage%20Vert%20-%20Guide%20pratique%20des%20plantes%20grimpantes.pdf>.



# **Eau**

***Fiches synthétiques***

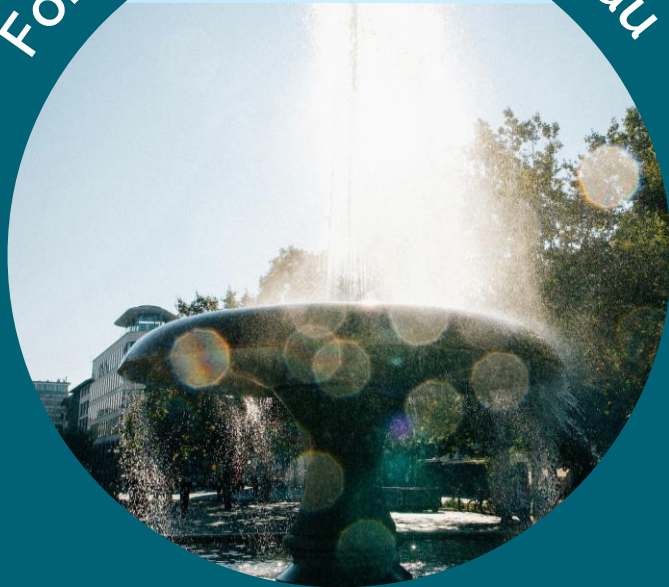
**WE ARE BXL**

# Catalogue de solutions pour limiter l'effet d'îlot de chaleur urbain

## EAU

Fontaines et miroirs d'eau

(source : © unsplash.com)



Jeux d'eau et systèmes de brumisation

(source : Adobe stock)





# FONTAINES ET MIROIRS D'EAU



Fontaine à Genève, Suisse (source : © unsplash.com)



Miroir d'eau à Bruxelles, la Bourse (source : istock)



Porte de Ninove à Bruxelles (source : fountainfactory.be)

## Typologies



## Rafrâichissement



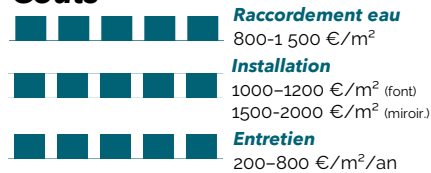
## Stratégies



## Co-bénéfice



## Coûts



## Délai de mise en œuvre



## Durée de vie



## Description

Les fontaines et les miroirs d'eau offrent un accès visuel & auditif à l'eau et une sensation de fraîcheur en favorisant l'évaporation de l'eau. Ces installations peuvent constituer un élément central dans un espace urbain. La grande surface de contact de l'eau avec l'air stimule l'évaporation et l'absorption de chaleur localement.

### + Principaux avantages

- Rafrâichissement de l'air ambiant grâce à **l'évaporation** de l'eau
- **Adaptabilité** à différentes configurations urbaines
- Amélioration du cadre de vie et de l'attractivité d'un lieu
- Possibilité **d'usage ludique** ou autres (miroirs d'eau)
- Bénéficie également à la faune

### - Principaux freins & contraintes

- **Faible zone d'effet** de rafraîchissement
- Nécessité d'un raccordement à un **réseau d'eau** et **d'électricité**
- Coût **d'installation** et **d'entretien** élevé, incluant filtration et réparation des équipements
- **Consommation d'eau** importante nécessitant une gestion optimisée pour éviter le gaspillage

## Cas-référence : Bordeaux

Le Miroir d'eau, inauguré en 2006, est le plus grand du monde avec une surface de 3 450 m<sup>2</sup>. Cette installation contribue à rafraîchir l'air ambiant, offrant un îlot de fraîcheur en période de forte chaleur avec des phases successives d'effet de miroir et de brouillard. C'est un lieu de détente prisé des habitants et des touristes, avec un effet de rafraîchissement jusqu'à 8 °C.

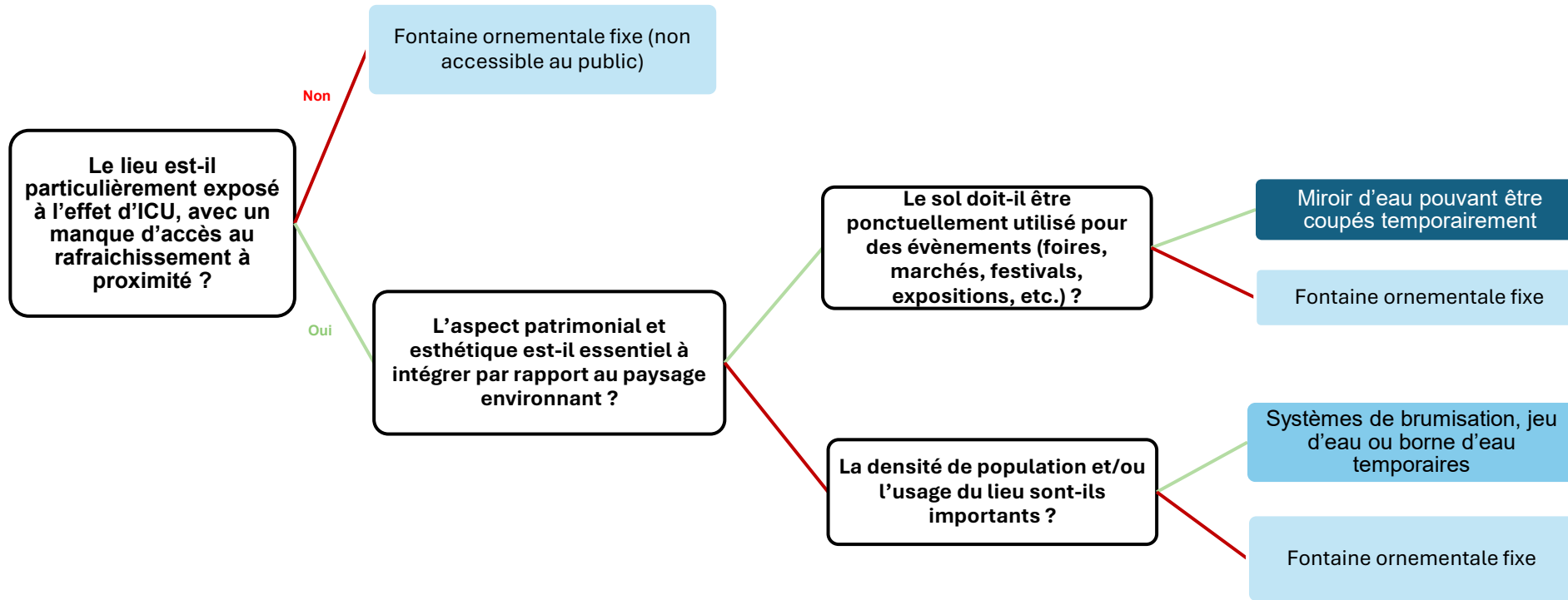
(Source image: bordeaux-tourisme.com)







# ARBRE DÉCISIONNEL





# POUR ALLER PLUS LOIN

## Global

- E6-consulting. (2021, avril). Quelles solution de rafraichissement basées sur l'eau en ville ? [https://www.e6-consulting.fr/wp-content/uploads/2021/02/VISION\\_RAPPORT\\_WEB.pdf](https://www.e6-consulting.fr/wp-content/uploads/2021/02/VISION_RAPPORT_WEB.pdf)

## Fontaines et miroirs d'eau

- Plus fraîche ma ville. Fontaines et réseaux de fontainerie. <https://plusfraichemaville.fr/fiche-solution/fontaines-reseau-fontainerie>

## Jeux d'eau et systèmes de brumisation

- AdaptaVille. Rafraîchir l'espace urbain avec des miroirs d'eau brumisants. <https://www.adaptaville.fr/pdf/adaptaville-165.pdf>
- Plus fraîche ma ville. Jeux d'eau. <https://plusfraichemaville.fr/fiche-solution/jeux-eau>
- Baron, Ch. (2018, août). Guide pour l'implantation d'aires de jeux d'eau. Conseil Sport Loisir de l'Estrie. <https://loisirslaurentides.com/wp-content/uploads/2020/11/guide-dimplantation-daires-de-jeux-deau-1.pdf>



# ***Perméabilisation***

***Fiches synthétiques***

**WE ARE BXL**

Catalogue de solutions pour limiter l'effet d'îlot de chaleur urbain

# PÉRMÉABILISATION

Jardins de pluie

Forest, Belgique  
(source : © Commune de Forest)



Revêtements & pavés perméables

Forest, Belgique  
(source : © Commune de Forest)





# JARDINS DE PLUIE

→ Des exemple de réalisations sont listés sur le [portail de Bruxelles Environnement](#)



Square Auguste Lumière à Forest, Belgique  
(source : © Commune de Forest)

### Typologies



### Rafrâichissement



### Stratégies



### Co-bénéfice



### Coûts



### Délai de mise en œuvre



### Durée de vie



Quai des Usines, Bruxelles  
(source : Manuel Espaces Publics)



Avenue Victor Rousseau, Forest  
(source : Manuel Espaces Publics)

### Description

Les jardins de pluie sont des espaces en creux, de pleine terre et végétalisés, conçus pour recueillir et stocker les eaux de pluie. Ils ralentissent donc les flux d'évacuation des eaux pluviales vers les réseaux d'égout, et peuvent potentiellement les infiltrer sur place. En plus de permettre parfois l'infiltration de l'eau dans le sol, ce qui permet l'alimentation des nappes phréatiques et de limiter la saturation des égouts lors de pluies importantes, ces ouvrages rafraîchissent l'air en créant des milieux qui favorisent l'évaporation et l'évapotranspiration des végétaux.

### + Principaux avantages

- Support au développement de la biodiversité locale
- **Séquestration de CO2**
- **Filtration naturelle des polluants** présents dans les eaux de ruissellement
- **Santé et bien être** : limitent le stress et l'anxiété, limitent la pollution
- Outil de **gestion des eaux pluviales** très efficace
- Réduction du risque **d'inondation**
- **Adaptabilité** aux espaces urbains variés avec des formats modulables et intégrés
- Amélioration du **cadre de vie** et de l'attractivité d'un lieu

### - Principaux freins & contraintes

- **Travail de diagnostic et d'identification des essences adaptées important** en amont
- Sensibilité aux périodes de **sécheresse** qui peut affecter la végétation
- **Pas d'effet de rafraîchissement immédiat**
- **Effet de rafraîchissement limité** si espèces rases et absence d'arbres
- Efficacité dépendante du **sol**. Si le sol est pollué, le coût de dépollution peut être important

### Cas-référence : Bagneux

Dans le cadre des travaux de l'écoquartier Victor Hugo à Bagneux, des sols ont été désimperméabilisés pour laisser place à un jardin de pluie et de la végétation. Les arbres dans les rues ont été plantés en bosquets, avec un nivellement réglé pour que les arbres soient sur le chemin de l'eau. Ainsi, la désimperméabilisation a permis d'améliorer la gestion de l'eau dans le quartier et de donner plus de place à la végétation. (Source image : arte-charpentier.com)





# REVÊTEMENTS & PAVÉS PERMÉABLES



Rue des Visitandines, Bruxelles  
(source : Manuel Espaces Publics)

### Typologies



### Rafrâichissement



### Stratégies



### Co-bénéfice



Maison unifamiliale à Laeken, Belgique  
(source : Ville de Bruxelles)

### Coûts



### Délai de mise en œuvre



### Durée de vie



Pavés perméables au Parc de la Fonderie à Molenbeek  
(source : sites.heritage.brussels)

### Description

La déminéralisation des sols permet l'infiltration et le stockage de l'eau dans la structure des revêtements/pavés. Cette dernière est ensuite redistribuée progressivement vers les nappes ou les points de déversements spécifiques. Par conséquent, ces revêtements permettent d'éviter une saturation des réseaux d'égouts, mais également de conserver le sol humide. Cette humidité pourra s'évaporer sous l'effet de la chaleur afin de rafraîchir l'air, et/ou être utilisée par les végétaux à proximité (évapotranspiration). Contrairement aux revêtements imperméables traditionnels (asphalte & bitume), ces revêtements perméables ne retiennent pas la chaleur.

### + Principaux avantages

- **Flexibilité d'aménagement** avec différentes options esthétiques et techniques adaptées aux espaces publics
- **Réduction du ruissellement** en favorisant l'infiltration des eaux de pluie dans le sol
- **Durabilité et faible entretien** avec certains matériaux résistants aux charges et au trafic

### - Principaux freins & contraintes

- **Travail de diagnostic important** en amont sur l'usage de l'espace pour déterminer le revêtement adéquat
- **Coût initial** plus élevé que les revêtements traditionnels en asphalte ou béton
- Moins adapté aux **zones à forte circulation** où la résistance aux charges lourdes peut être un défi
- **Drainage** parfois insuffisant en cas de précipitations extrêmes si la capacité d'absorption est dépassée
- Si le sol est pollué, le **coût de dépollution** peut être important

### Cas-référence : Barcelone

En 2011, le réaménagement du Passeig de St Joan donne plus de place aux piétons et à la végétation. En complément des rangées d'arbres est installé un revêtement mixte favorisant l'infiltration des eaux de pluie et complété par un arrosage automatique utilisant l'eau phréatique pour optimiser le drainage et la survie de la végétation. La réduction des voies de circulation et l'intégration de sols perméables améliorent la biodiversité et rafraîchissent cet axe urbain jusqu'au parc de la Ciutadella.

(Source : landscapearchitecturebuilt.com)





# POUR ALLER PLUS LOIN

## Global

- Vade-mecum sur la gestion des eaux pluviales en milieu urbain (Bruxelles Environnement et Bruxelles Mobilité) : [https://document.environnement.brussels/opac\\_css/electfile/BRO\\_Gestion\\_des\\_eaux\\_pluviales\\_23\\_FR\\_WEB.pdf](https://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/BRO_Gestion_des_eaux_pluviales_23_FR_WEB.pdf)
- Infiltrasoil - Outil pour évaluer les possibilités d'infiltration de l'eau de pluie (Bruxelles Environnement) : <https://geodata.environnement.brussels/client/infiltrasoil/home>
- ADEME. (2021, mai). Rafraîchir les villes : des solutions variées. <https://librairie.ademe.fr/changement-climatique-et-energie/4649-rafraichir-les-villes.html>

## Jardins de pluie

- Bruxelles Environnement - Guide Bâtiment Durable : <https://guidebatimentdurable.brussels/jardins-pluie> & <https://guidebatimentdurable.brussels/bandes-filtrantes>
- AdaptaVille - Aménager ou créer un jardin de pluie alimenté par les eaux pluviales. <https://www.adaptaville.fr/pdf/adaptaville-219.pdf>
- AdaptaVille - Créer des bandes végétalisées ou des noues urbaines. <https://www.adaptaville.fr/pdf/adaptaville-140.pdf>

## Revêtements perméables

- Bruxelles Environnement - Guide Bâtiment Durable : <https://guidebatimentdurable.brussels/revetements-permeables>
- Bruxelles Environnement - Midi de l'eau. Revêtements perméables : [https://environnement.brussels/sites/default/files/user\\_files/r1174-w048-midi\\_revetements-fr.pdf](https://environnement.brussels/sites/default/files/user_files/r1174-w048-midi_revetements-fr.pdf)
- Bruxelles Environnement - Formation bâtiment durable. Revêtements drainants en pavés de béton : [https://environnement.brussels/sites/default/files/user\\_files/pres-190328-gepp-2-2-pava-fr.pdf](https://environnement.brussels/sites/default/files/user_files/pres-190328-gepp-2-2-pava-fr.pdf)
- Urban - Manuel Espaces Publics : <https://urban.brussels/fr/pages/le-manuel-espaces-publics-en-region-de-bruxelles-capitale>  
Cahier de charges type relatif à l'infrastructure routière en Région de Bruxelles-Capitale : <https://data.mobility.brussels/fr/info/fb4e7ff4-fb6f-4b7d-a9eb-abd8c8fa6ee2/>
- Plante & Cité - guide technique sur les revêtements perméables pour les aménagements publics : [https://www.ressources.plante-et-cite.fr/GEIDEFile/Revetements\\_web2.pdf?Archive=192616891089&File=Guide\\_Revetements\\_permeables\\_des\\_amenagements\\_urbains](https://www.ressources.plante-et-cite.fr/GEIDEFile/Revetements_web2.pdf?Archive=192616891089&File=Guide_Revetements_permeables_des_amenagements_urbains) ;  
AdaptaVille - Revêtements et changement climatique : choisir le bon matériau au bon endroit : [https://www.apc-paris.com/app/uploads/2025/02/GUIDE-REVETEMENT-ADATAVILLE\\_WEB.pdf](https://www.apc-paris.com/app/uploads/2025/02/GUIDE-REVETEMENT-ADATAVILLE_WEB.pdf)
- AdaptaVille - Désimperméabiliser la voirie : les pavés perméables (enherbés, à larges joints, en béton perméable, ...). <https://www.adaptaville.fr/pdf/adaptaville-372.pdf>
- AdaptaVille - Installer des revêtements alvéolaires pour infiltrer les eaux pluviales dans les parkings. <https://www.adaptaville.fr/pave-drainant>

Primes de la Ville de Bruxelles pour perméabiliser, permettre à l'eau de pluie de s'infiltrer ou végétaliser sa toiture : <https://www.bruxelles.be/primes-climat>



# Matériaux

*Fiches synthétiques*

**WE ARE BXL**

Catalogue de solutions pour limiter l'effet d'îlot de chaleur urbain

# **MATÉRIAUX**

Isolation thermique par l'extérieur

(© ronstik / Shutterstock.com)



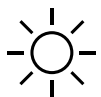
Toitures blanches

(source : © Unsplash)





# CARACTÉRISTIQUES DES MATÉRIAUX POUR LIMITER L'EFFET D'ÎLOT DE CHALEUR URBAIN



## ALBÉDO

Albédo bas = fort échauffement



Stabilité renforcé beige doré (AURBA)



Béton hydraulique gris clair (AURBA)



## SOLUTIONS

Toitures blanches  
Revêtements clairs

## CAPACITÉ THERMIQUE

Matériau lourd = forte accumulation de chaleur



Isolant



Terre



Briques

## SOLUTIONS

Matériaux lourds à l'ombre ;  
matériaux légers au soleil  
Isolation thermique

## EFFUSIVITÉ

Matériau effusif = forte variation en fonction de l'ensoleillement



## SOLUTIONS

Matériaux effusifs (marbre) à l'ombre  
pour un effet de rafraîchissement  
Matériaux peu effusifs (bois) au soleil





# ISOLATION THERMIQUE PAR L'EXTÉRIEUR



Pose d'une couche d'isolation thermique par l'extérieur (source : © Unsplash)

### Typologies



### Rafrâichissement



### Stratégies



### Co-bénéfice



### Coûts



### Délai de mise en œuvre



### Durée de vie



Pose d'un bardage de finition (source : source : © Unsplash)



Pose du matériau d'isolation (source : stock d'images)

### Description

Les murs extérieurs, exposés au rayonnement solaire, stockent une quantité importante de chaleur. L'isolation thermique par l'extérieur a pour but d'améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments et de renforcer le confort en intérieur en été comme en hiver en limitant le recours à la climatisation et au chauffage. Avec un isolant appliqué sur tous les murs d'un bâtiment, l'isolation par l'extérieur assure une isolation homogène et supprime les ponts thermiques.

### + Principaux avantages

- Réduction des **apports de chaleur** en été et diminution des besoins en climatisation
- **Effet d'inertie thermique** renforcé, retardant les variations de température
- Amélioration de **l'efficacité énergétique**
- **Travaux d'installation moins contraignants** que pour une isolation par l'intérieur
- Amélioration du **confort thermique** des usagers

### - Principaux freins & contraintes

- Risque de **ponts thermiques** ou **d'infiltration d'eau** si mal installée (jonctions, fenêtres)
- Compatibilité limitée avec certains **bâtiments anciens (patrimoine classé) ou humides**
- Nécessité d'obtenir un **permis en façade avant** en raison de règles communales (alignement des façades, intérêt patrimonial, etc.)
- Risque de **raréfaction des capacités d'accueil d'espèces** protégées (moineaux, martinets, chauves-souris...)
- Point d'attention : un bon **système de ventilation intérieure est nécessaire** pour ne pas piéger de l'air chaud à l'intérieur

### Différents matériaux isolants



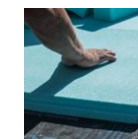
#### Les matériaux biosourcés

Issus de ressources végétales/animales, ces matériaux sont écologiques & performants pour l'isolation. Les principaux sont la fibre de bois, le liège expansé et la laine de chanvre.



#### Les matériaux minéraux

Ces matériaux, comme la laine de roche et la laine de verre, fabriqués à partir de ressources naturelles (sable, roche), sont connus pour leur solidité et leur performance thermique.



#### Les matériaux minéraux

Fabriqués à partir de produits pétroliers, ces matériaux, comme le polystyrène expansé ou extrudé et la mousse résolique, offrent une haute performance thermique et sont faciles à poser.



# TOITURES BLANCHES



Application d'une peinture blanche  
(source : Adobe stock)



Centre de soins de santé Ravelijn à Zoutleeuw, Belgique (source : derbigum.be)

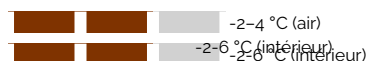


Toiture blanche Rue des Halles, Bruxelles (source : Marion JULIEN)

## Typologies



## Rafrâichissement



## Stratégies



## Co-bénéfice



## Coûts



## Délai de mise en œuvre



## Durée de vie



## Description

Au contraire des roofings sombres, un toit blanc [cool roof] reflète les rayons du soleil (effet albedo), et réduit donc la chaleur qui pénètre dans les bâtiments, améliorant le confort thermique à l'intérieur et réduisant les besoins en climatisation. En plus de réduire l'effet d'ICU, les toits blancs permettent de prolonger la durée de vie des toitures, qui sont moins exposées à la chaleur.

Les toitures blanches représentent une alternative lorsque les toitures ne peuvent être végétalisées ; elles sont aussi une solution temporaire en l'attente de travaux d'isolation si l'objectif est de réduire la température intérieure, mais l'isolation reste plus efficace à long terme.

## + Principaux avantages

- **Efficacité** : jusqu'à -2 °C dans l'air et en intérieur
- Amélioration du **confort des usagers en été**, notamment dans les derniers étages sous le toit
- -20% de la demande énergétique en moyenne (réduction des besoins en **climatisation**)
- **Durabilité** accrue de la toiture
- **Solution simple et relativement économique**
- Amélioration du **rendement des panneaux solaires**

## - Principaux freins & contraintes

- Problème de **réverbération** et **d'aveuglement** : à éviter sur des bâtiments bas entourés de bâtiments plus hauts
- Nécessite un **entretien régulier** pour conserver la réflectivité
- Impact principalement pour les **bâtiments non/mal isolés**
- Moins de co-bénéfices que les **toitures végétalisées**
- Besoin de vérification de la **compatibilité du revêtement du toit** avec la couche blanche réfléchive
- Coordination nécessaire avec **d'autres éléments comme l'isolation, l'étanchéité et la ventilation**

## Cas-référence : Bruxelles

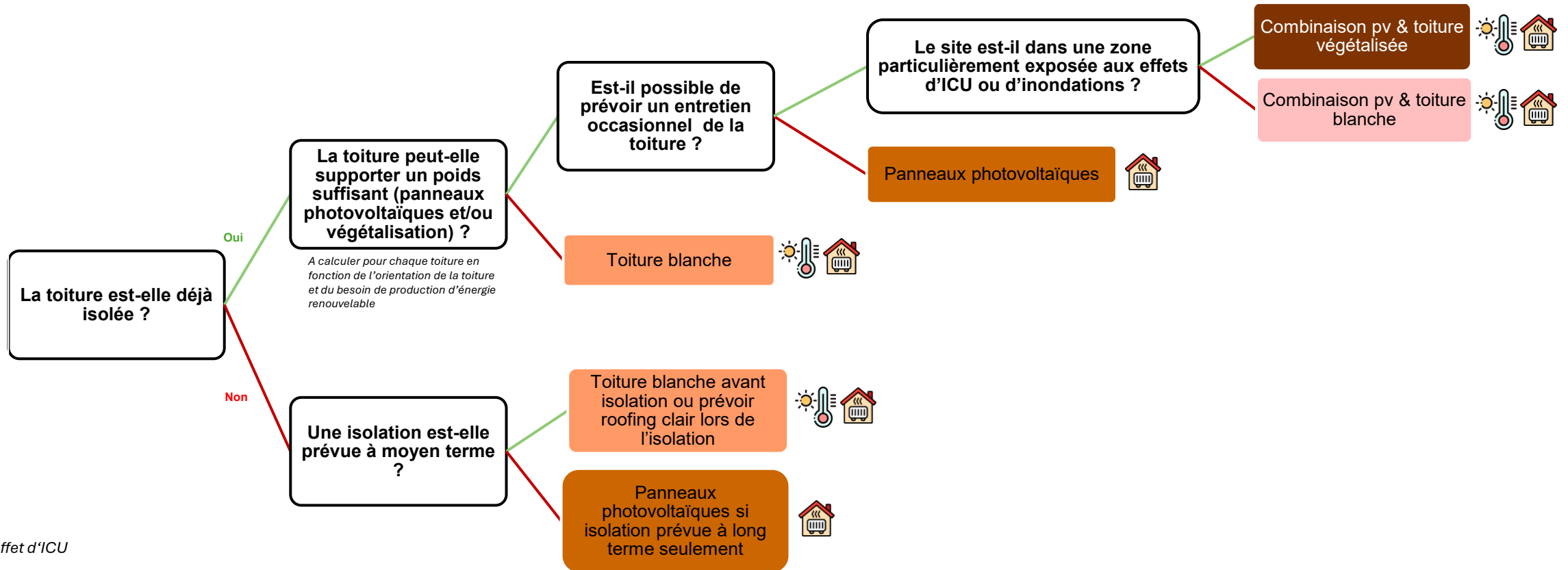
En 2021, le toit de 1 800 m<sup>2</sup> du Palais du Midi a été peint en blanc, avec une peinture composée de coquilles d'huîtres. Après des premiers tests, la température sur la surface peinte en blanc est presque deux fois moins élevée que sur l'ancien revêtement noir. La Ville espère ainsi réduire les consommations de climatisation (de l'ordre de 40 %) et les déperditions d'énergie en hiver (30 % des pertes d'énergie pour le Palais du midi).

(Sources : rtl.be et rtbf.be)





# ARBRE DÉCISIONNEL



Agit sur l'effet d'ICU

Agit sur la surchauffe intérieure du bâtiment

Note : dans tous les cas, si la toiture est entourée par d'autres bâtiments plus élevés, éviter la toiture blanche, qui risquerait de créer un problème de réverbération et d'aveuglement



# POUR ALLER PLUS LOIN

## **Global**

- Plus fraîche ma ville. Revêtements à albédo élevé : <https://plusfraichemaville.fr/fiche-solution/revetement-albedo-eleve>
- AdaptaVille. (2025, février). Revêtements et changement climatique : choisir le bon matériau au bon endroit. Agence Parisienne du Climat. [https://www.apc-paris.com/app/uploads/2025/02/GUIDE-REVETEMENT-ADATAVILLE\\_WEB.pdf](https://www.apc-paris.com/app/uploads/2025/02/GUIDE-REVETEMENT-ADATAVILLE_WEB.pdf)
- ADEME. (2021, mai). Rafraîchir les villes : des solutions variées. <https://librairie.ademe.fr/changement-climatique/4649-rafraichir-les-villes-9791029717475.html>

## **Isolation thermique par l'extérieur**

- Bruxelles Environnement - Guide Bâtiment Durable : <https://guidebatimentdurable.brussels/isolation-dun-mur-lexterieur> & <https://guidebatimentdurable.brussels/choix-durable-materiaux-disolation-thermique>
- Buildwise. Checklist - Entretien d'une façade enduite (ETICS) : <https://www.buildwise.be/media/fs2n05xj/bw-checklist-5-onderhoud-buitengevel-werken-fr.pdf>.
- Plus fraîche ma ville. Isolation thermique. <https://plusfraichemaville.fr/fiche-solution/isolation-thermique>

## **Toitures blanches**

- AdaptaVille. Les peintures anti-chaleur pour améliorer le confort thermique. <https://www.adaptaville.fr/peinture-anti-chaleur-toit>



# CONTACT

SERVICE **CLIMAT** ET **VILLE EN TRANSITION**



**Téléphone**

02 279 33 10



**Mail**

[climat@brucity.be](mailto:climat@brucity.be)



**Adresse**

Rue des Halles 4  
1000 Bruxelles

**WE ARE BXL**