



# ÎLOT DE CHALEUR & AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

## COMPTE-RENDU D'ATELIER

---



*Canopea et l'ISSeP organisaient le jeudi 5 mars 2026 un atelier sur les îlots de chaleur urbains (ICU) et l'aménagement du territoire. L'objectif était d'éclairer les acteurs du territoire sur les enjeux liés aux îlots de chaleur sous l'angle territorial, de définir l'ICU et son risque, de présenter des solutions et les approches nécessaires à leur mise en œuvre et grâce aux échanges avec les participants, de formuler observations, remarques, attentes et besoins pour répondre à ce risque.*

Nous vous proposons ici un compte-rendu des interventions qui ont animé cet atelier. Vous trouverez dans les encadrés qui jalonnent le compte-rendu, un résumé de quelques points de discussion qui ont animé les échanges et débats avec les participants.

## 1 INTRODUCTION

---

### Eric Hallot, ISSeP

Les conditions climatiques ne sont jamais vécues de manière uniforme. Elles dépendent des lieux, des activités et surtout des personnes. Cela nous amène directement au cœur du sujet de cette matinée. Aujourd'hui, nous allons réfléchir ensemble à une question concrète. Comment intégrer les enjeux de chaleur et de fraîcheur dans des outils opérationnels du territoire? Et surtout, quelles solutions, qu'elles soient vertes, grises ou hybrides, peuvent être mises en place pour améliorer le confort thermique et anticiper les risques?

On ne s'adapte pas au climat en général, on s'adapte plutôt à des risques localisés, différenciés et évolutifs. Les îlots de chaleur urbains illustrent parfaitement cette idée. La chaleur ne se répartit pas de manière homogène dans l'espace, elle se concentre dans certains quartiers, dépend de la morphologie urbaine, des matériaux, de la végétation, des usages, et elle touche différemment les différentes populations. Notre réflexion sera structurée en trois parties :

- Une définition de la problématique des îlots de chaleur urbains et la revue des résultats de l'étude de vulnérabilité réalisée par l'Agence de l'air et du climat, ainsi que son portail dédié.
- Une revue du cadre juridique et institutionnel de l'adaptation aux effets des dérèglements climatiques.
- Une présentation, par des acteurs de terrain, de solutions concrètes d'aménagement urbain, solutions fondées sur la nature, l'adaptation des espaces publics.

L'enjeu est d'intégrer la question des îlots de chaleur dans les pratiques professionnelles, que ce soit l'urbanisme, la gestion des espaces publics, la santé, l'environnement et l'aménagement du territoire.

## 2 PRÉSENTATION DES RÉSULTATS DE CARTOGRAPHIE DES ÎLOTS DE CHALEUR ET DU PORTAIL CLIMAT DE L'AWAC

---

### Yasmina Loozen, Coraline Wyard, ISSeP

#### 2.1 POURQUOI S'INTÉRESSER AUX ÎLOTS DE CHALEUR?

Dans le [Belgian Climate Risk Assessment](#), qui a été publié fin de l'année dernière, la chaleur a été identifiée comme **l'aléa climatique qui a et qui aura le plus d'impact négatif sur la santé et sur l'économie.**

En Belgique, par exemple, en 2024, on a dénombré 269 victimes liées à la chaleur dans notre pays. En Belgique, au cours des 25 dernières années, ce sont plus de 5500 décès qui sont imputables à la chaleur.



## 2.2 POURQUOI EST-CE QUE LA CHALEUR A DES IMPACTS SI NÉGATIFS SUR NOTRE SANTÉ ?

La chaleur impacte notre confort thermique :

- À l'intérieur, c'est à dire à l'intérieur de nos habitations, de nos lieux de travail, des bâtiments en général, et ce, de jour comme de nuit,
- À l'extérieur, donc dans les espaces publics, dans nos jardins.

**Le confort thermique** extérieur dépend de **paramètres physiques** mesurables, tels que **l'exposition** au soleil ou inversement à l'ombre, la **température** de l'air, le **vent**, l'humidité, le **rayonnement** qui est réfléchi par différentes surfaces. Il dépend également de **paramètres propres à chaque individu**, comme le fait qu'ils pratiquent ou non une activité physique, la manière dont ils sont habillés, et la physiologie. Certains groupes de personnes sont, à priori, plus sensibles à la chaleur que d'autres : par exemple, les personnes âgées, les femmes enceintes, les enfants en bas âge et des personnes présentant des maladies préexistantes. **La chaleur n'est pas ressentie de la même manière par tout le monde.**

Quels sont les impacts d'une exposition à de fortes chaleurs ? D'une part, il peut y avoir un **impact sur la santé physique des personnes**, en provoquant un stress thermique, de l'hyperthermie, des insolation, de la déshydratation ou encore de la fatigue, mais aussi un **impact sur la santé cognitive et psychologique** des personnes qui se traduit par des pertes de concentration et une irritabilité accrue.

Des impacts sur l'économie sont également observables : perte de productivité des travailleurs, notamment liée à la perte de concentration, augmentation des accidents de travail, perte d'activité dans les centres-villes, surcoûts dans les commerces alimentaires pour la conservation des aliments (augmentation de la consommation en énergie).

Enfin, les infrastructures vont également être impactées par les fortes chaleurs avec des dégradations prématurées sur les réseaux de transport, sur le réseau électrique, etc., et des tensions sur le réseau. Tout cela va

engendrer des surcoûts pour les réparations, mais aussi pour la réalisation d'investissements en vue d'adapter nos infrastructures à la chaleur.

## 2.3 QUE NOUS DISENT LES TENDANCES CLIMATIQUES PAR RAPPORT À L'ÉVOLUTION FUTURE DE CET ALÉA ?

Les modèles s'accordent à dire que, dans le futur, nous ferons face à une **intensification des vagues de chaleur**. L'université de Liège a réalisé des projections climatiques pour plusieurs niveaux de réchauffement climatique à +2 degrés, +3 degrés et +4 degrés. Si **un niveau de réchauffement de +2 degrés** par rapport à la période préindustrielle est atteint, nous vivrons **trois fois plus de vagues de chaleur en Wallonie** par rapport à la période actuelle. Si **un niveau de réchauffement de +3°** est atteint, nous vivrons six fois plus de vagues de chaleur. Et si nous atteignons les **+4° de niveau réchauffement global**, nous serons confrontés à **onze fois plus de vagues de chaleur** en Wallonie, autrement dit, nous connaissons des vagues de chaleur sans discontinuer pendant tout l'été et notre climat qui sera très proche du climat actuel observé dans le sud de la France.

L'évolution climatique, elle, n'est pas homogène sur le territoire. Et un type de zone sera plus impacté que les autres : ce sont les **zones urbanisées**. En plus du réchauffement climatique et l'augmentation des aléas (vagues de chaleur), ces zones sont soumises au phénomène d'**îlot de chaleur urbain**.

L'îlot de chaleur urbain se caractérise par des températures de l'air plus élevées dans les espaces urbanisés par rapport à la campagne. Le phénomène d'îlot de chaleur est favorisé par :

- Les émissions de chaleur anthropiques générées par le trafic routier, les industries, les dispositifs de refroidissement
- Les formes urbaines qui piègent le rayonnement solaire et limitent la circulation de l'air et du vent et donc la dispersion de la chaleur
- La faible présence de la végétalisation, de sols perméables et d'eau éléments qui contribuent à rafraîchir l'air via l'évaporation, l'évapotranspiration et l'ombrage.



- Une forte proportion de surfaces minérales, souvent caractérisées par un albédo faible. Ces surfaces vont absorber le rayonnement solaire, stocker la chaleur et la réémettre, par exemple la nuit.

En Wallonie **deux fois plus de vagues de chaleur** sont enregistrées **dans les villes** par rapport à la campagne et quatre fois plus de nuits chaudes dans les villes par rapport aux campagnes environnantes.

Que faire pour faire face à tout à tous ces changements ? Il y a 2 réponses **complémentaires** entre elles :

- Une approche d'atténuation afin de limiter l'accroissement des concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, ce qui signifie que l'on agit sur les causes, du réchauffement climatique global, et aussi les causes de l'îlot de chaleur urbain.
- Une approche d'adaptation, afin de réduire la vulnérabilité des systèmes ou territoires par des actions, c'est-à-dire d'actions sur les conséquences du réchauffement climatique, comme les vagues de chaleur et de canicules.

## 2.4 OÙ EST-CE QU'IL FAUT AGIR ?

L'utilisation d'images satellites permet de localiser les îlots de chaleur (ICU). Les températures de surface nocturnes, mesurées par le satellite MODIS durant l'été entre 2007-2018 montrent que les ICU sont localisés dans les grandes villes wallonnes et en particulier à Liège.

Un autre indicateur permet de cibler l'action : c'est le calcul **d'un indice de risque** qui va prendre en compte :

- L'aléa : les vagues de chaleur, de durée, d'intensité, de fréquence et de couverture spatiale variable,
- L'exposition : c'est le nombre de personnes habitant dans une zone impactée par notre aléa, donc par la chaleur.
- La **vulnérabilité** de ces personnes. Cette vulnérabilité va dépendre de leur **sensibilité**, - des groupes de personnes sont plus sensibles, comme les personnes âgées - et de leur **capacité d'adaptation**.

Des personnes ayant plus de moyens financiers peuvent adapter leur logement lorsqu'il fait chaud. Si des espaces verts sont présents à proximité des lieux de résidence et que les personnes y ont accès, elles pourront bénéficier de ce qu'on appelle des îlots de fraîcheur qui leur permettra de se mettre au frais pendant les heures les plus chaudes.

Dans le cadre d'un projet financé par l'AWAC, un consortium de cinq partenaires a établi un diagnostic de la vulnérabilité climatique de la Wallonie. Les résultats de ce projet sont disponibles sur le [Portail Climat](#) et sont exprimés sous forme d'indicateurs et de cartographies.

### 2.4.1 Cartes d'aléa

Un des premiers volets de l'étude a été la réalisation de cartes d'aléas pour l'ensemble de la Wallonie. Ces cartes d'aléas ont été réalisées pour 3 niveaux de réchauffement :

- D'abord pour le climat présent, sachant qu'on a déjà atteint un niveau de réchauffement de +1 degré par rapport à la période préindustrielle,
- Un niveau de réchauffement mondial de +2 degrés
- Un niveau de réchauffement mondiale de +3°.

Nous avons réalisé 3 types d'aléa :

- Un aléa diurne qui est basé sur le nombre de jours de vagues de chaleur
- Un aléa nocturne qui est basé sur le nombre de nuits chaudes
- Un aléa combiné qui combine les informations à la fois de l'aléa diurne et de l'aléa nocturne.

Ces aléas ont été classés en 5 places, de très faible à très élevé, et la cartographie a été réalisée à une résolution spatiale de 100 m. Nous avons estimé que l'aléa devenait problématique à partir du moment où il était modéré.

Que nous montrent ces cartes ? Actuellement, **l'aléa modéré à très élevé se concentre dans les centres urbains des grandes villes**. Dans un monde à



+2°, ces zones d'aléas vont s'étendre dans les villes et gagner des quartiers plus périphériques. Elles vont aussi gagner des villes de plus petite taille. Dans un monde à +3°, nous observons une intensification des aléas : toutes les communes sont concernées, elles ont au moins une partie de leur territoire en zone d'aléa modéré à très élevé, même les villages sont touchés par des aléas modérés dans les noyaux villageois. Dans le climat présent, 5% de la population wallonne est exposée aux ICU et 17 communes sont touchées. Si un réchauffement mondial de +2 degrés est atteint, 30% de la population wallonne et nonante-six communes seront touchées. Si +3 degrés de réchauffement sont atteints, 87% de la population wallonne soit plus de 3000000 de personnes et toutes les communes wallonnes sauf une seront touchées.

Nous nous sommes ensuite intéressés à la **vulnérabilité** des personnes qui sont exposées à un aléa modéré à très élevé. Ce qui est observé, c'est que **les personnes qui présentent une vulnérabilité très élevée ont tendance à être plus exposées que les autres à ces aléas**. De plus cela s'intensifie également si +2 degrés et +3 degrés de réchauffement sont atteints. Notons que si les +3 degrés de réchauffement sont atteints, toutes les classes de la population seront impactées.

#### 2.4.2 Indice de risque

L'indice de risque combine les informations d'aléa, d'exposition et de vulnérabilité dans un seul indicateur. L'indice a été modélisé selon les trois niveaux de réchauffement planétaire et est classé en cinq catégories de risque (de très faible à très élevé). Et ce qui est observé, est que, peu importe le niveau de réchauffement, **le risque se concentre dans les grandes et les moyennes villes** : en raison de la combinaison d'aléas importants, de forte densité de population et de grande vulnérabilité sociale de ces populations. En Wallonie, **les populations les plus précaires ont tendance à se concentrer dans les grandes villes**. Avec des niveaux de réchauffement de +2, le +3 degrés, certains quartiers vont passer en niveau de risque plus élevé, car l'aléa va gagner en importance. Dans l'étude de diagnostic de la vulnérabilité de la Wallonie, nous avons considéré qu'une **zone est prioritaire pour réaliser des interventions quand le niveau de risque est au moins modéré**.



Pour étudier la thématique de la chaleur et de l'îlot de chaleur, penchons-nous sur : l'indicateur "Vague de chaleur et effet d'îlot de chaleur urbain et l'indicateur "logement et population" relatif à l'exposition et au risque lié à l'exposition de la population wallonne aux fortes chaleurs.

Attention, il ne faut pas sous-estimer les actions à prendre dans les zones moins exposées par rapport aux aléas. Un aléa plus faible que « modéré » ne signifie pas une absence de risque.

#### 2.5 OÙ TROUVER TOUTES LES INFORMATIONS ET TOUTES LES CARTES ?

- ✓ Sur le Géoportail :
  - [Aléas liés à la chaleur et aux îlots de chaleur urbains en Wallonie](#)
  - [Vulnérabilité des ménages aux changements climatiques](#)
- ✓ Portail climat de l'AWAC : <https://portailclimat-awac.be>
  - [Projections climatiques](#) (visualisation)
  - [Tous les indicateurs](#) (visualisation)
  - [Rapports méthodologiques](#) (téléchargement)

#### 2.6 COMMENT AGIR ?

Pour pouvoir choisir les actions à implémenter, une première chose à savoir, c'est **quelle est l'échéance des niveaux de réchauffement qui sont annoncés ?** Il est difficile de répondre à cette question, sachant que les niveaux de réchauffement qui seront atteints vont dépendre des efforts d'atténuation qui sont et qui seront déployés dans le futur. Généralement, différents scénarios sont envisagés : un scénario optimiste avec une forte réduction des émissions de gaz à effet de serre, un scénario pessimiste dans lequel les émissions augmentent fortement et un scénario intermédiaire. Selon le scénario le plus pessimiste, nous pourrions atteindre un niveau de réchauf-



fement mondial de **+2° en 2040/2045** et un réchauffement de **+3° en 2060/2070**. Une récente étude de l'ONU annonce que le réchauffement planétaire de **+1,5°** (cible des Accords de Paris) sera atteint en **2029**.

En matière de solutions d'adaptation, elles sont généralement catégorisées en trois catégories :

- Les **solutions vertes**, qui font intervenir les solutions basées sur la nature et mobilisent des actions telles que la création (ou préservation) de parcs urbains, la plantation d'arbres, la végétalisation de toitures et de façades, etc.
- Les **solutions grises**, qui sont des solutions qui sont basées sur l'adaptation des bâtiments et des infrastructures urbaines, en ayant recours à l'utilisation de matériaux avec un albédo plus élevé, à des dispositifs d'ombrage ou encore en portant une attention sur l'isolation des bâtiments et leur inertie thermique, etc.
- Les **solutions douces** qui relèvent du comportement des personnes et de la gestion urbaine, en privilégiant, par exemple, une réduction du trafic routier, une réduction de la climatisation, etc.

Un exemple concret de mise en place de solutions vertes est le plan canopée de la Ville de Liège, adopté dans le but d'améliorer le confort thermique de sa population. L'objectif de la ville est de planter 24000 arbres dans l'espace, aussi bien dans l'espace public que dans l'espace privé d'ici 2032. Pour construire ce plan, quel type de données ont-elles été utilisées ? La ville a cartographié le risque d'îlot de chaleur pour chaque quartier, de manière à prioriser les quartiers où agir. Ce premier diagnostic a été affiné par des études complémentaires, réalisées à une plus fine échelle spatiale et comportant un diagnostic de canopée (où est la canopée existante ? où sont les sites potentiels de plantation ?). Enfin, des simulations complémentaires du confort thermique des habitants et habitantes ont été réalisées par l'ISSeP. Toutes ces informations ont pu être utilisées par les autorités liégeoises pour établir des objectifs de plantation par quartier et des stratégies de plantation.



QUELS SONT LES BESOINS EN TERMES D'ARROSAGE DES ARBRES PLANTÉS ?



Les services de la Ville de Liège arrosent, en période de chaleur, tous les arbres qui ont moins de 2 ans. Ce qui nous permet d'avoir un taux de reprise d'environ 97%. En 2025, la période de chaleur a commencé en avril, plus tôt que d'habitude. Chaque arbre reçoit un arrosage de 100 litres tous les 15 jours.

Pour limiter les besoins en arrosage, l'idéal est de ne pas avoir de sols et de pieds d'arbre nus. Avec des plantes couvre-sols et différents étages de végétalisation, l'évapotranspiration est moindre au niveau du sol. La règle d'or est que plus dense est la végétation, moins les besoins d'arrosage et d'entretien sont nécessaires. Et une fois la plantation reprise, les besoins en arrosage diminuent également.

## 2.7 QUEL EST LE CADRE LÉGISLATIF EXISTANT RELATIF À L'ADAPTATION AUX EFFETS DES DÉRÈGLEMENTS CLIMATIQUES ?

### Aurélie Cauchie, Canopea

Au **niveau international**, est intégré un objectif mondial d'adaptation dans les **Accords de Paris** (2015), complémentairement aux objectifs d'atténuation. Les **COP 26** (Glasgow) et **28** (Dubai) ont remis les objectifs d'adaptation au-devant des discussions et notamment en ce qui concerne le financement de l'adaptation.

Le treizième **Objectif de Développement Durable** des Nations Unies porte aussi un but d'adaptation : « *Renforcer, dans tous les pays, la résilience et les capacités d'adaptation face aux aléas climatiques et aux catastrophes naturelles liées au climat.* » (ODD 13, cible 1)

Au **niveau européen**, parmi les engagements tenus du Pacte vert de 2019, figure l'adoption d'une [Loi européenne sur le climat](#), dont le volet "adaptation" attend des États membres :

- Le renforcement de leur capacité d'adaptation, qu'ils accroissent leur résilience et réduisent leur vulnérabilité au changement climatique,



- La cohérence des politiques d'adaptation, dans une optique de renforcement mutuel, d'attention aux retombées bénéfiques pour les politiques sectorielles, leur intégration dans tous les domaines d'action et la prise en compte des personnes et les secteurs les plus vulnérables.

Enfin, citons la révision de la [Directive PEB \(2024/1275\)](#) qui devrait permettre une meilleure prise en compte du confort thermique d'été.

À l'**échelle fédérale**, le plan d'action national environnement santé (NEHAP) poursuit l'objectif de "lutte et d'adaptation contre le changement climatique". Le plan national énergie - climat (PNEC) est relativement peu axé sur l'approche "adaptation", au même titre d'ailleurs que le plan air climat énergie wallon (PACE 2030).

Au **niveau de la Région wallonne**, relevons le [Décret Neutralité Carbone du 16 novembre 2023](#) (actualisation du décret « climat » du 20 février 2014) au sein duquel les articles 4,2° et 4,1° font mention d'objectifs d'adaptation. La notion de résilience climatique est intégrée dans le nouveau [Plan Wallon de Renovation énergétique des bâtiments](#) (2025). Et une stratégie spécifiquement dédiée à l'adaptation est en cours d'élaboration. Elle couvrira la période 2026-2035 et s'inscrit dans la continuité du Plan Air Climat Énergie (PACE) 2030. Elle s'accompagnera d'un plan d'action pluriannuel ; ce dernier prendra la forme de fiches de recommandations, précisant les objectifs, le calendrier et les estimations budgétaires pour chaque mesure retenue. Les communes seront, par ailleurs, accompagnées, afin de renforcer leurs capacités décisionnelles en matière de résilience territoriale et de favoriser la mise en œuvre effective des mesures locales d'adaptation. (Source : [Climat : pour une Région plus résiliente face aux aléas](#), 6/11/25)

Enfin, le **Schéma de Développement du Territoire (SDT)**, adopté en 2024 par le Gouvernement wallon, consacre son cinquième objectif à la réduction de la « *vulnérabilité du territoire et de ses habitants aux risques naturels, technologiques et à l'exposition aux nuisances anthropiques* ».

Le SDT définit la stratégie territoriale pour l'ensemble de la Wallonie. Il est élaboré à partir d'une analyse contextuelle approfondie, prenant en compte les enjeux territoriaux majeurs, les perspectives et les besoins sociaux, économiques, démographiques, énergétiques, patrimoniaux, environnementaux et de mobilité, ainsi que les potentialités et les contraintes du territoire. Le SDT **oriente les décisions régionales et communales en matière d'aménagement du territoire et d'urbanisme en fixant des objectifs et des modalités de mise en œuvre**. Il s'applique aux schémas de développement communaux et pluri-communaux, aux schémas d'orientation locaux et aux permis pour les commerces et les projets de plus de deux hectares. Le SDT est structuré en 20 objectifs, qui doivent être déclinés dans les Schémas de développement communaux (SDC) (CoDT, Art. D.II.10., §2.).

Le cinquième objectif du SDT, relatif à la réduction de la vulnérabilité, comporte quatre principes de mise en œuvre et deux mesures de gestion et de programmation qui sont importantes pour répondre aux risques liés aux ICU. Relevons quelques éléments clés :

- La prévention. Le second principe de mise en œuvre (SA5.P2) insiste sur l'anticipation et la diminution du risque.
- L'intégration des aléas environnementaux dans la gestion des territoires et la conception urbanistique et architecturale (SA5.P2),
- L'intégration du risque dans tous les projets du territoire, et ce, à toutes les échelles (SA5.P2)
- La mobilisation de solutions basées sur la nature pour gérer les risques et notamment grâce aux infrastructures vertes (SA5.P4),
- La nécessaire limitation de l'urbanisation pour maîtriser l'ampleur des risques connus et anticipables (SA5.P4),
- La prise en compte des services écosystémiques, notamment de régulation (les îlots de fraîcheur, par exemple) et la recherche de multifonctionnalité des espaces de régulation (c'est-à-dire, à recherche de co-bénéfices)

Le SDT identifie deux mesures de gestion qui doivent se retrouver dans les **schémas de développement communaux (SDC)** :

- La prise en compte du risque d'aléas d'inondation avec la gestion durable des eaux de pluie.



- La prise en compte du **risque d'îlot de chaleur** et de la préservation. Des services écosystémiques de régulation, donc par régulation on entend vraiment infiltration des eaux de pluie, végétalisation, ombrage, îlot de fraîcheur, tout ce qui nous permet de faire face.

Dès l'analyse contextuelle d'un SDC, il est essentiel de mobiliser les outils et bases de données qui existent pour **évaluer la résilience de son territoire, la présence d'aléa(s) actuel(s) et futur(s)** et les **enjeux exposés** (population, infrastructures, bâti, activités économiques, agricoles, etc.) **et leurs vulnérabilités**. Ce travail de **diagnostic** est essentiel **pour identifier et cartographier les zones à risques** sur son territoire **et donc les enjeux d'adaptation** – c'est-à-dire la réduction des expositions et vulnérabilités – qui en découleront et devront alors être **traduits en objectifs, principes et modalités de mise en œuvre, dont les mesures guidant l'urbanisation**. Ces mesures guidant l'urbanisation pourront encadrer la manière d'urbaniser. Le SDT identifie quelques mesures guidant l'urbanisation (en matière de densité de logements à l'hectare et de coefficient de plaine) que les communes peuvent compléter. Elles peuvent, par exemple, recommander des coefficients de biodiversité par surface (CBS+) de manière à maintenir une qualité de végétalisation au sol.

Le SDC définit également la structure territoriale de la commune et est exprimée cartographiquement. Les **infrastructures vertes doivent être identifiées et cartographiées dans la structure territoriale**. Enfin, dans leur SDC, les communes ont la possibilité d'identifier des propositions de révision de plan de secteur – ce qui pourrait être intéressant en cas de risque d'aléa ou pour préserver des zones urbanisables de l'urbanisation.

Complémentaire au SDC, les communes peuvent adopter des **guides communaux d'urbanisme** (GCU). Les GCU **encadrent la manière de construire et d'aménager**. Il peut porter sur tout ou une partie du territoire ou être réalisé uniquement à l'échelle d'un quartier, voire à l'échelle d'une rue. Le GCU peut compléter des indications reprises dans le SDC. Il pourrait éventuellement être intéressant d'adopter un GCU à l'échelle des quartiers qui présentent un risque d'inondation ou d'îlot de chaleur. Les indications

du GCU portent sur un certain nombre d'aspects qui peuvent être mobilisables pour réduire le risque d'ICU :

- **La conservation, la volumétrie et les couleurs, les principes généraux d'implantation des constructions et installations au-dessus et en-dessous du sol**
- **La conservation, le gabarit et l'aspect des voiries et des espaces publics**
- **Les plantations**
- **L'aménagement des abords des constructions**
- **Le mobilier urbain**
- **Les mesures de lutte contre l'imperméabilisation du sol**

Ces thématiques sont intéressantes pour répondre aux îlots de chaleur via des recommandations portant sur : la volumétrie en fonction de l'exposition au soleil et pour ne pas bloquer les courants d'air, l'utilisation de couleurs claires (propice au réfléchissement de la lumière et donc de la chaleur), en favorisant le maintien ou l'implantation d'arbres, en favorisant le recours à des matériaux perméables pour les stationnements et dont l'albédo n'aggraverait pas l'ICU, etc. Il n'existe pas encore de référentiel wallon pour construire et aménager en zone d'îlot de chaleur comme il en existe pour construire et aménager en zone inondable. Mais de bonnes pratiques se développent en dehors de la Wallonie, en France notamment et également à Bruxelles. Ces travaux peuvent et doivent nous servir d'inspiration pour intégrer une approche d'adaptation aux ICU dans les schémas et guides communaux.

La communauté d'agglomération Grenoble - Alpes Métropole a élaboré [une boîte à outils « Air, climat et urbanisme »](#) pour permettre aux acteurs de l'aménagement du territoire d'intégrer des solutions relatives au confort d'hiver, confort d'été, à la végétalisation, au cycle de l'eau, aux modes de production énergétique, à l'accessibilité et au stationnement, à la réduction des nuisances urbaines. Pour chacune de ces thématiques, sont proposés : les éléments qu'il est possible d'intégrer dans les différentes pièces du Plan Local d'Urbanisme (PLU) – soit un peu l'équivalent de nos SDC – et dans les orientations d'aménagement et de programmation (OAP) – soit l'équivalent de nos SDC et GCU. Ce guide est une **source d'inspiration très concrète** sur



la manière de libeller des objectifs, principes et mesures de mise en œuvre et indicateurs opérationnels dans ces outils.

... L'élaboration de documents de planification, tels que les SDC ou GCU prennent du temps. D'une part, dès l'amorce de la volonté d'adopter ces outils, il est fondamental de réfléchir à leur élaboration, rédaction et structuration avec des ambitions d'adaptation aux effets des dérèglements climatiques. Cet enjeu doit être intégré d'entrée de jeu pour transparaître dans les documents.

D'autre part, il n'est pas indispensable d'attendre leur adoption définitive pour mettre en place dès à présent des solutions d'adaptation face aux ICU (et autres risques climatiques). La mobilisation de solutions basées sur la nature, par exemple, peut déjà se faire avant l'adoption définitive de ces documents.

Enfin, il est recommandé que les équipes en charge de l'élaboration de ces documents soient pluridisciplinaires de manière à intégrer un maximum d'enjeux et d'éviter les angles morts.

### 3 LES SOLUTIONS POUR LIMITER L'EFFET DE CHALEUR URBAIN - TRAVAUX DE LA VILLE DE BRUXELLES

#### Marion Julien & Augustin Nourissier, Ville de Bruxelles

Au niveau de la ville de Bruxelles, les îlots de chaleur sont des **aléas climatiques majeurs** pour notre territoire. Les élus et décideurs politiques de la Ville de Bruxelles en sont conscients et communiquent fortement en période de vague de chaleur pour avertir des risques et partager le plan canicule. Cet enjeu transversal est pris à bras le corps par l'ensemble des acteurs, pas seulement par l'Échevin du climat. Par ailleurs, la Ville a mis en place une planification plus structurelle pour répondre à cet aléa.

La Ville de Bruxelles est une des 19 communes de la Région bruxelloise et sa surface représente un cinquième de la Région. Elle s'étend à travers des quartiers très différents : des espaces plus ruraux, le centre-ville, le quartier

européen, l'avenue Louise et le bois de la Cambre. Les enjeux ne sont pas du tout les mêmes en fonction de l'endroit où on se trouve.

La Ville a mené une étude de 2021 à 2023, avec un relevé de mesures pendant les jours les plus chauds de l'été 2022, à différentes zones du territoire de la ville de Bruxelles et à Watermael-Boitsfort, qui est une commune beaucoup plus végétalisée, à côté de la forêt de Soignes. Ce qui a été observé, c'est que pendant la journée, il fait chaud partout et l'inconfort est généralisé. Cependant, le soir, la zone de référence à Watermael-Boitsfort marquait un rafraîchissement plus important, la circulation de l'air y est plus importante. Les mesures de 2022 ont montré jusqu'à **10°C d'écart la nuit et 18°C ressentis le jour** par rapport à Watermael-Boitsfort. Le phénomène d'ICU a déjà tendance à se « normaliser » ces derniers et une augmentation (probable) de la température moyenne de **réchauffement à +3°C** signifierait **que la Ville serait exposée à 5x plus de vagues de chaleur**.

Il faut donc agir à différents niveaux :

- Objectiver, informer et prendre en compte
- Planifier et mettre en œuvre des solutions
- Rafraîchir, via l'eau

#### 3.1 OBJECTIVER, INFORMER ET PRENDRE EN COMPTE

Le but de mieux prendre en compte l'ICU dans les différents projets, y compris en interne, au sein des différents départements de la Ville, des services en charge des (r)aménagement de l'espace public au service en charge de la rénovation des bâtiments.

##### 3.1.1 Cartographie vulnérabilité ICU

La Ville s'est dotée de plusieurs indicateurs composites pour déterminer la vulnérabilité aux îlots de chaleur urbains des secteurs statistiques à Bruxelles. Ces indicateurs doivent permettre :



- D'aider dans la **priorisation des sites les plus vulnérables pour les réaménagements** d'espaces et bâtiments publics (pour la partie conception)
- De **définir une zone prioritaire d'intervention**
- **D'aider pour la remise d'avis dans des demandes de permis de grands projets sur le territoire**

### 3.1.2 Modélisation du cumul d'ensoleillement et de confort thermique

C'est un projet-test de la Ville qui vise à **mettre à disposition des services techniques** de la Ville un **marché stock de modélisation du cumul d'ensoleillement et de confort thermique pour la conception et le réaménagement d'espaces et bâtiments publics**, permettant ainsi d'intégrer davantage la composante des ICU dans ces travaux.

### 3.1.3 Cartographie des îlots de fraîcheur

Une partie des habitants de la ville de Bruxelles, soit parce que leurs logements sont mal adaptés, soit parce que les bureaux dans lesquels ils travaillent sont mal adaptés, vont être particulièrement exposés aux effets d'ICU et ne pourront pas forcément se mettre à l'abri facilement. Leur proposer des alternatives où ils peuvent aller se mettre au frais pendant les pics de chaleur devient un enjeu crucial.

L'objectif de la cartographie est de **permettre aux personnes de localiser où elles peuvent trouver des espaces de fraîcheur**. Sur cette carte, nous avons référencé tous ces points de fraîcheur potentiels et les avons géolocalisés pour qu'ils soient faciles à trouver. Nous avons été inspirés par les projets développés par la Ville de Paris ou encore celle de Barcelone.

Un des enjeux pour établir cette cartographie est de s'assurer que les lieux recommandés soient bien ouverts, qu'ils sont bien faits pour accueillir des gens et que les conditions sur place soient bien appropriées. Un second enjeu réside dans la qualité des données, leur mise à jour et la mise à disposition de ces données. Nous avons ainsi travaillé en négociation avec les

acteurs de terrain pour déterminer quelles données publier et à quelle(s) condition(s). Nous examinons aussi si un lieu doit être référencé tout le temps de manière fixe, comment indiquer les espaces dont l'accès est conditionné par des horaires d'ouverture ou encore à quel moment et comment faire apparaître les zones refuges temporaires (activées dans le cadre de plan canicule par exemple, et donc déclenché après X jours d'exposition à certaines températures). La création de cette cartographie pose toute une série de réflexions. La carte actuelle est une première version, qui sera prochainement mise à jour.

## 3.2 PLANIFIER ET METTRE EN ŒUVRE DES SOLUTIONS

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

Lors de la réalisation de la cartographie de vulnérabilité à l'îlot de chaleur, les bureaux d'étude qui nous ont accompagnés ont proposé toute une série de recommandations de solutions à mettre en place, très utile en soi. Mais le retour des services techniques au sein de la ville a pointé le manque d'un volet « opérationnalisable » de ces recommandations. Ces recommandations ne portent pas sur les aspects réglementaires, ni ne précisent quelles sont les étapes, ni les coûts d'installation et d'entretien, ni la durabilité dans le temps ou encore les délais nécessaires pour mettre en place ces solutions. Nous avons identifié le besoin de constituer un catalogue de solutions qui creusait un peu plus en détail ces éléments-là.

Sans rentrer dans les détails méthodologiques, nous avons échangé avec des villes qui travaillent déjà beaucoup sur ces sujets, nous avons épluché la littérature et toute forme de documentation publique et scientifique utile. Nous nous sommes également inspirés de démarche existante en France comme « Plus fraîche ma ville ». Nous avons également fait les liens avec la réglementation régionale bruxelloise, pour identifier les exigences techniques actuelles et également les guides et outils régionaux publiés. Notre but était de ne pas réinventer la roue et de s'appuyer sur les éléments existants et, éventuellement, de creuser ce qui devait l'être. Ensuite, tout



ce travail de compilation a été envoyé à nos différents services de terrain et à Bruxelles Environnement afin de solliciter leurs avis et expertises et mettre ainsi à jour le catalogue.

Dans ce catalogue sont détaillées :

- Toutes les solutions de végétalisation, des solutions dans les espaces de pleine terre jusqu'à des solutions hors sol,
- Toutes les solutions d'ombrage : voile d'ombrage entre façades, ciel de rue, tente de réception et pergola, protection solaire sur façade et ce qui touche au bâti,
- Toutes les solutions liées à l'eau, dans une optique de rafraîchissement immédiat : fontaines, miroirs d'eau, jeux d'eau, système de brumisation,
- Les solutions de perméabilisation des sols : des jardins de pluie aux revêtements et pavés perméables.
- Quelques solutions qui traitent des matériaux, de l'isolation des bâtiments et des toitures claires.

Ce qui n'est pas abordé dans le catalogue, bien que ce soit une solution pertinente, c'est toute la morphologie urbaine qui se réfléchit plus à l'échelle d'un quartier pour créer des circulations d'air. Ne sont pas non plus abordés, tous les aspects comportementaux.

Cela nous amène à deux livrables différents :

- Les **fiches synthétiques**, dont le but est de donner une vue d'ensemble des solutions. Il y a une fiche par solution. Sur celles-ci sont mis en avant, les points de décision-clés (coûts, effet de rafraîchissement, avantages/freins) et la faisabilité de la solution avec une étude de cas. Ces fiches permettent de faire une comparaison, un scan rapide.
- Les **fiches techniques** de 3-8 pages par solution pour expliquer tous les enjeux techniques, co-bénéfices, coûts, modalités d'entretien, effets de rafraîchissement, etc. L'objectif de ces fiches est de permettre la comparaison des aspects opérationnels et permettre au service concerné de pouvoir prendre la meilleure décision.

Nos publics cibles :

- Les différents services et départements de la ville qui programment ou qui réaménagent des espaces publics
- Les prestataires potentiels qui vont réaliser soit des rénovations, des constructions, des réaménagements.
- Tous les acteurs du territoire qui voudraient avoir un guide de bonnes pratiques et trouver des infos utiles et pertinentes

En complément, nous avons également construit quelques **arbres décisionnels** de manière à structurer la réflexion et déterminer quelle solution privilégiée par rapport à une autre. Les arbres décisionnels permettent également d'éviter de mettre au même niveau toutes les solutions (par exemple, un arbre en pot VS de la végétalisation en pleine terre). Il est évident que chaque cas de figure présente ses propres opportunités et contraintes, et, en même temps, il y a quand même quelques grandes questions à se poser. Comme concernant la plantation d'arbres, la qualité du sol est-elle est suffisante ? Est-ce qu'il y a un espace disponible dans le sol pour planter un arbre ? Pour les solutions d'ombrage, les questions à se poser pour déterminer la meilleure solution possible portent sur la force du vent, la capacité de la force de portage des façades ou des points d'ancrage, la circulation de l'air ou du vent. En fonction des réponses, les solutions à mettre en œuvre iront d'un voile de type toile à une tente de réception ou une ombrière. Idem pour les toitures, l'arbre décisionnel permet d'analyser s'il est possible de combiner panneaux photovoltaïques et toiture végétalisée ou s'il faut envisager une toiture blanche ou uniquement placer des panneaux photovoltaïques. Dans ce cas-ci, les questions posées portent, notamment, sur l'isolation de la toiture : est-elle présente ou non, programmée à court ou moyen terme, etc. ?

Les questions de l'arbre décisionnel structurent le choix des différentes solutions au sein d'une même thématique et mettent en avant les éléments importants à garder en tête. Ils sont à pendre comme des **supports d'aide à la décision** et non comme une grille d'analyse figée ou unique.

### 3.2.2 Concours d'ombrières



Nous avons posé le constat que certaines zones vraiment surexposées au soleil en été sont très minéralisées et qu'il n'est pas toujours possible de végétaliser ces espaces publics (présence d'impétrants, usage des espaces pour des activités événementielles, touristiques, de marchés, etc.). Dans ce type de situation, les dispositifs d'ombrage peuvent apporter, soit une réponse temporaire, soit en attendant les travaux de réaménagement, soit de manière plus structurelle pour amener une ombre supplémentaire à certains espaces publics et donc pour améliorer le confort ou réduire l'inconfort thermique des habitants.

Paris, via son « plan ombre », a testé plus d'une centaine d'ombrières de différents modèles dans ses espaces publics. La Ville a conçu des ombrières sur mesure par rapport à ses besoins, de différentes tailles et sont placés à différents endroits. Un retour usagers a été fait un an après et les retours ont été super positifs, ce qui a incité la Ville à lancer un marché pour pérenniser les installations. Inspirés par la capitale française, nous avons pour ambition de faire monter la Ville de Bruxelles en maturité sur ces sujets. L'idée n'est pas d'acheter des centaines d'ombrières et de les placer dans l'espace public, mais de **lancer la réflexion sur l'ombrage de nos espaces publics**. C'est dans cette optique que nous avons lancé un concours de conception de dispositifs d'ombrières. L'idée c'est un peu d'ouvrir nos imaginaires sur la question : pourrions-nous avoir des structures d'ombrières qui seraient à la fois esthétiques, pratiques d'usage et surtout d'entretien ? Dont les coûts seraient raisonnables (aussi).

Les résultats du concours nourriront peut-être notre inspiration pour lancer un marché public ou, en tout cas, lancer une mise en fabrication ou de test des modèles soumis. En outre, ce concours apporte beaucoup de visibilité sur les actions de la Ville.

### 3.2.3 Création d'un plan d'urgence « fortes chaleurs »

Ce projet est réalisé dans le cadre d'un projet Interreg ([Climate](#)) dont l'objectif sont de :

- Rendre les villes plus résilientes face aux risques climatiques (inondations, chaleur, etc.)

- Créer un réseau d'échange et de partage des bonnes pratiques en matière de planification d'urgence dans les régions européennes.

Pourquoi travailler sous l'angle de la planification d'urgence ?

- Améliorer de la planification des catastrophes, via la mise en place d'une nouvelle annexe au plan d'urgence contre les risques climatiques : un Plan d'urgence inondation et un Plan d'urgence canicule
- Former et renforcer les capacités en créant une réserve interne de volontaires pour les risques climatiques
- Mettre en œuvre de mesures d'adaptation locales et mieux cibler nos efforts d'adaptation pour réduire les risques climatiques

Pour cela, nous sommes partis de scénarios les plus extrêmes afin de comprendre les conséquences d'exposition à de très fortes chaleurs et répondre à toute une série de questions :

- À quoi ressemblent de très fortes chaleurs ? Quel est le risque auquel on s'expose ? Quels impacts de terrain ?
- Quelles sont les conséquences d'une exposition à des températures de 50° pendant 3 jours en Belgique ?
- Quels sont les lieux exposés concrètement dans un centre-ville comme celui de la ville de Bruxelles ?

Une nouvelle fois inspirés par Paris et ses travaux de préparation aux chaleurs extrêmes ([Paris 50°](#)), nous avons également travaillé sur des scénarios concrets :

- Que se passe-t-il si les chaleurs montent en juin et qu'il y a encore des examens et des écoles ? Qu'est-ce qu'on peut faire pour réorganiser à ce moment-là la tenue des cours ou des examens ?
- Quel impact sur les antennes GSM d'une exposition à des températures dépassant les 45° ? Les antennes GSM qui sont conçues pour bien fonctionner jusqu'à 45°. Mais si un jour il fait 48°, est-ce que le réseau GSM tiendra ? Y aura-t-il un risque de panne de certaines antennes ?

En mobilisant des scénarios, nous essayons de lister l'ensemble des risques et de nous y préparer le plus possible.



Ce qui est assez intéressant et original grâce à ce projet est d'avoir une personne qui travaille à la fois « côté climat » au niveau des risques et aléas climatiques et « côté planification d'urgence » au niveau des aspects très concrets des réponses. Si la communication entre ces deux services de la ville existait déjà, elle était relativement ponctuelle. Or, les services de planification d'urgence sont demandeurs de réfléchir sur les risques climatiques, ils sont souvent pris par d'autres urgences prioritaires (attentat terroriste, épidémie, incendies, etc.). La collaboration renforcée entre les services sur ces planifications relatives aux risques climatiques permet d'identifier ce qui manque, comment on pourrait améliorer les réponses lorsqu'un événement extrême se passe.

En outre, la mobilisation de scénarios extrêmes a fait ressortir assez naturellement les points de sensibilité principaux de votre territoire. Et en conséquence, au moment de faire des choix et des arbitrages sur où déployer les budgets disponibles, ça permet de prendre des décisions là où elles ont un maximum d'impact.

### 3.3 CONCLUSION

La thématique des ICU est peut-être un petit peu moins visible que le risque d'inondations. Pourtant, statistiquement, les effets de la chaleur sont plus mortels que les inondations. Mais ce sont des morts « silencieuses » et moins « spectaculaires ». La chaleur révèle également les inégalités sociales face à son exposition et la capacité d'adaptation des personnes. Grâce à nos différents travaux, nous montons en compétence sur le sujet et il reste encore plein de choses à faire et à mettre en place, à différents niveaux, avec ou sans budget dédié.

Les solutions existent, elles sont multiples. Il n'existe pas une solution unique. **C'est la combinaison de plusieurs solutions différentes qui va réduire de manière la plus efficace la température et améliorer le confort thermique.**

Notre enjeu, c'est vraiment de **systematiser la prise en compte de l'effet ICU**, d'augmenter le curseur d'ambition et de **prioriser l'action dans les endroits les plus critiques.**

Le Département Climat et Ville en transition essaie de soutenir les différents services de la Ville de Bruxelles pour qu'ils puissent intégrer cette composante-là, en plus de leurs « casquettes » habituelles et de faciliter la mise en place de projets impactant.

Au-delà d'un catalogue de solutions, il est **nécessaire d'avoir un cadre réglementaire clair** qui fixe des ambitions ou des seuils minimums à respecter et **qui facilite la mise en place de solutions** de lutte contre les ICU.

Il y a une gradation dans les stratégies d'action : de l'adoption de réglementation aux investissements publics en passant par l'accompagnement de projet ou la mise en place de solutions dites « sans regret ».

## 4 INFRASTRUCTURES VERTES : COMMENT LES CONCEVOIR ET PLANIFIER ?

**Tiffany Frenkel, Adalia 2.0 asbl**

### 4.1 QU'ENTEND-ON PAR INFRASTRUCTURES VERTES ?

La définition donnée par la Commission européenne est celle-ci : « *réseau constitué de zones naturelles et semi-naturelles et d'autres éléments environnementaux faisant l'objet d'une planification stratégique, conçu et géré aux fins de la production d'une large gamme de services écosystémiques. Il intègre des espaces verts (ou aquatiques dans le cas d'écosystèmes de ce type) et d'autres éléments physiques des zones terrestres (y compris côtières) et marines.* »



Retenons que l'objectif est d'**intégrer la nature partout où c'est possible dans une stratégie de développement territorial**, et ceci pour bénéficier des services qu'elle peut offrir, donc des services écosystémiques (avantages que la nature peut offrir). Ce concept pourrait s'apparenter à un réseau écologique, mais dont les objectifs vont plus loin que la conservation de la biodiversité.

Les infrastructures vertes peuvent concerner des espaces naturels, mais aussi des espaces plus artificialisés, comme des toitures végétales ou des noues ou des espaces verts, mais qui sont entretenus de manière plus extensive.

#### 4.2 POURQUOI METTRE EN PLACE CE TYPE D'INFRASTRUCTURES VERTES ?

Nos territoires se trouvent confrontés à des défis majeurs, tels que l'adaptation aux changements climatiques, la gestion des inondations, la nécessité d'améliorer la qualité de l'eau, de l'air et des sols, la lutte contre l'érosion de la biodiversité, le maintien d'un cadre de vie agréable pour tous... Le concept d'infrastructure verte aide à relever ces défis. D'une part pour **pallier les pressions anthropiques exercées sur l'environnement**, donc la perte de la biodiversité, les fragmentations de l'habitat, etc., ... et d'autre part, **pour répondre à une augmentation de la demande en services écosystémiques**, que ce soit la lutte contre l'érosion des sols, pour lutter contre les ICU, pour permettre un accès aux espaces verts à tous les citoyens, pour gérer les eaux pluviales en limitant le ruissellement et en favorisant l'infiltration.

Il y a plusieurs types de solutions pour adapter vraiment nos territoires, les rendre plus résilients face aux changements climatiques, dont les solutions vertes.

### 4.3 COMMENT PROCÉDER ?

#### 4.3.1 La plantation d'arbres

Analysons deux rues, une des deux rues est située à Buenos Aires, l'une rue bordée d'arbres et l'autre rue complètement minéralisée. Les températures relevées dans la même journée montrent des écarts significatifs de température, pouvant monter jusqu'à 30° au niveau de la rue et des trottoirs, en raison, notamment, du choix de revêtement de sol. La différence est significative et met en avant le **rôle essentiel de climatiseur naturel joué par les arbres**. Par leur couvert arboré, ils apportent de l'ombrage, au niveau de l'évapotranspiration, ils vont apporter de l'humidité dans l'air et leur feuillage réfléchit une partie du rayonnement solaire dans l'atmosphère. Selon l'[ADEME](#), un arbre mature, en bonne santé, peut évaporer jusqu'à 400 litres d'eau par jour, ce qui représente l'équivalent de 5 climatiseurs qui tourneraient pendant 20 h.

Évidemment, **pour que ces arbres fournissent tous les services qu'on attend d'eux, il faut qu'ils soient en bonne santé et qu'ils aient les meilleures conditions possibles de développement**.

Le Cerema a édité un guide « [Planter sans se planter : 7 règles d'or pour bien végétaliser nos villes et les garder au frais](#) » dont les conseils sont précieux.

Parmi les règles d'or :

- Varier les essences
- Penser local et indigène, bien que pas seulement. Il y a certaines plantes horticoles qui seront très adaptées également aux changements.
- Planter le plus jeune possible parce qu'on aurait tendance parfois à planter de grands sujets tout de suite pour avoir un effet immédiat. Mais le fait que, à la transplantation, les grands arbres vont subir un beaucoup plus grand stress que les plus jeunes et donc ils vont mettre longtemps à pouvoir se redévelopper, tandis que les jeunes arbres, eux, leur stress sera moindre et vont très vite rattraper la taille en fait des autres.
- Choisir des lieux adaptés, anticiper les besoins,



- Garder nos vieux arbres. Le patrimoine arboré est déjà très intéressant, et donc, avant de planter de nouveaux arbres, veuillez vraiment à garder nos arbres matures.

Deux points d'attention : les fosses de plantation et les bordures.

Pour les **fosses de plantation**, il est recommandé un **volume minimum de 9 mètres cubes** - ce n'est pas toujours possible avec les impétrants, etc. - mais qui est un volume de plantation idéal. Au niveau des bordures, il est préférable de **privilégier des bordures afférentes, avec éventuellement un parterre** un peu plus bas pour pouvoir vraiment accueillir les eaux. Ou de choisir des bordures dites classiques **avec entrée d'eau**, avec un petit système de rigole afin que les eaux se déversent dans l'espace végétalisé réalisé en creux également.

Plusieurs autres grandes villes du monde ont développé leur plan Canopée : Lyon, Strasbourg, Grenoble, Liège... Le plan canopée de la ville de Liège s'est articulé autour de quatre axes : conserver les arbres existants, compenser les arbres supprimés, augmenter le couvert arboré et impliquer les acteurs liégeois. La Ville a également développé un [outil interactif pour choisir le bon arbre à planter](#). En répondant à toute une série de questions sur les dimensions du terrain et les caractéristiques de l'arbre recherchées, diverses essences adéquates sont proposées. Un autre outil intéressant pour choisir les essences d'arbre, d'arbuste et de plantes grimpantes à planter est [Sésame](#) (Services ÉcoSystémiques rendus par les Arbres, Modulés selon l'Essence). Développé par le Cerema, il permet de **choisir quel arbre mettre en fonction des services écosystémiques ciblés**. En outre, avec Sésame, il est possible de spécifier le type d'espace dans lequel faire la plantation, par exemple une cour d'école ou un parc, et les contraintes liées au projet. Une fiche détaille les caractéristiques de chaque espèce et aborde des aspects techniques intéressants.

Planter des arbres, c'est déjà vraiment très bien, mais l'optimal, c'est de **diversifier les plantations et d'utiliser toutes les strates de végétation possibles, comme le fait la nature**. L'effet rafraîchissement sera bien supérieur, et les plantes seront en meilleure santé aussi. **Utiliser toutes les**

**strates de végétations permet une meilleure rétention de l'eau et des nutriments dans un même espace sans rentrer en concurrence.**

L'idéal est également, quand c'est possible, de végétaliser le bâti via des toitures végétales ou via des systèmes de végétalisation de façade. Et ce qui est encore mieux, c'est de créer des connexions entre tous ces espaces, de la fosse de plantation à la façade végétalisée.

#### 4.3.2 Végétaliser le bâti

Grâce à leur ombre et à leur évapotranspiration, les végétaux en façade permettent non seulement de **rafraîchir l'intérieur des bâtiments, mais aussi de contribuer à la lutte contre l'effet d'îlot de chaleur urbain (ICU)**.

La végétalisation d'une façade peut se faire soit à partir du sol directement, les racines de plantes grimpantes y puisent leur nourriture et l'eau, soit en intégrant la flore au bâtiment, via des balconnières, des jardinières ou des systèmes plus complexes de murs végétaux. Il est possible de végétaliser les pieds de murs et les façades avec des vivaces, des plantes grimpantes, surtout si la surface au sol est limitée (40 cm sont suffisants pour des grimpantes).

Chaque solution présente des coûts différents, des niveaux de technicité différents et pour les systèmes hors sol, des besoins en entretien et en arrosage bien plus importants et techniques en tout cas. Il vaut mieux privilégier au maximum les plantations de pleine terre (moins d'arrosage, meilleur enracinement, meilleure résistance, etc.) quand c'est possible.

Deux brochures vous guideront pas à pas pour la réalisation concrète de façade végétalisée (comment faire concrètement, sur quelle grandeur, sur quelle profondeur il faut creuser, quelle dimension, le choix des essences, et cetera.):

- [Végétaliser sa façade, pour plus de biodiversité et de nature en ville](#), rédigé par la ville de Namur
- [Créer un mur végétalisé de plantes grimpantes](#), rédigé par la ville de Paris



Il est aussi possible de **végétaliser les toitures**. Une toiture végétalisée, lorsqu'elle est revêtue d'une végétation adaptée, agit comme un régulateur thermique urbain. Grâce à l'évapotranspiration des plantes, elle libère de la vapeur d'eau et abaisse ainsi la température de l'air au-dessus de la végétation. De plus, **ces toitures absorbent les rayons du soleil et limitent ainsi le stockage de chaleur par les surfaces minérales**. Résultat : elles n'ajoutent pas à la chaleur ambiante et favorisent le refroidissement nocturne, réduisant jusqu'à 70 % la chaleur émanant des bâtiments. L'efficacité du rafraîchissement dépend de l'épaisseur du substrat, du type de végétation et de la disponibilité en eau. En outre, les toitures végétalisées participent aussi à l'amélioration de la qualité de l'air (en captant des particules fines), à la gestion des eaux de pluie (rétention partielle, tampon), et la restauration de la biodiversité.

Il y a trois grands types de toitures qui se différencient par leur niveau du substrat :

- Les toitures **extensives**, avec un petit substrat et surtout des sédums, et cetera.
- Le système **intermédiaire** avec quelques vivaces, et cetera.
- Les toitures **intensives** qui présentent une très grosse structure de base et sur lesquelles pourraient pousser peuvent pousser également des arbres.

Évidemment, les coûts de mise en œuvre et d'entretien sont différents. Il est impossible d'ajouter une toiture intensive sur un bâti existant. Généralement, il faut le prévoir bien en amont.

Pour en savoir plus, consultez l'onglet toiture végétalisée du site « [Plus fraîche ma ville](#) »



#### QUELS SONT LES RETOURS D'EXPÉRIENCE DE LA VILLE DE BRUXELLES PAR RAPPORT AUX TOITURES BLANCHES ?

Les toitures blanches ont un impact à la fois sur la température intérieure du dernier étage et sur l'effet de chaleur dans l'espace extérieur. La Ville a mené un test sur le palais du midi et nous avons mesuré des écarts de 5 à 10° entre les derniers étages du bâtiment et, évidemment, ces écarts étaient encore plus importants sur la surface de la toiture.

Un point d'attention à avoir dans un espace très urbain, c'est l'effet éblouissant que ces toitures peuvent avoir. Ce n'est donc pas conseillé de les privilégier sur des immeubles dont les immeubles voisins sont plus hauts.

L'idéal est de combiner toiture blanche et panneaux photovoltaïques. La performance des panneaux est un rien augmentée avec un toit blanc par rapport à une surface classique. Attention, même si l'entretien peut éventuellement être plus simple pour des toitures blanches que par rapport à des toitures vertes, il ne faut pas oublier de les nettoyer de temps en temps pour ne pas amoindrir l'effet. Cette solution peut également être plus facile à mettre en place sur des bâtiments anciens, notamment parce qu'il existe aujourd'hui des peintures spécifiques qui ne nécessitent pas de déployer de grands travaux de modification des revêtements. Mais contrairement aux toitures vertes qui ont un effet isolant en hiver, y compris, l'efficacité des toitures blanches n'est effective.

Pour aiguiller ce genre de choix, les arbres décisionnels peuvent être utiles.

#### 4.4 QUELS ESPACES VÉGÉTALISÉS ?

Partout où c'est possible ! Les cours d'école, les **cimetières**, les **parkings**, les **places**, les **squares**, les **cœurs de village**, les **trottoirs**, zone de **voirie** trop large ou création de ralentisseur végétalisé, en agrandissement de **fosses de plantation** existantes...

À l'aide des cartes disponibles, ciblez les îlots de chaleur et priorisez les espaces où il faut agir.

##### 4.4.1 Focus sur les cours d'école

Présentes en ville et à la campagne, **les cours d'école sont généralement minéralisées et pauvres en végétation**. Elles peuvent aussi être touchées par les inondations, les coulées de boue, les îlots de chaleur.

Parmi les projets menés par la Ville de Namur pour remettre de la nature en ville, la mise en œuvre d'une « cour Oasis » sur le site de l'école de Wépion. Les travaux ont consisté en la **désimperméabilisation de plus de 2100m<sup>2</sup>** de surface répartie sur les deux cours de récréation et en la **création d'espaces ludiques végétalisés, accueillants pour la biodiversité**, favorables au **bien-être des enfants** et apportant **fraicheur** et **ombrage** en cas de fortes chaleurs. Les plans d'aménagement ont été co-construits en impliquant l'ensemble des acteurs de l'école (élèves, enseignants, parents, etc.) pour que le projet réponde à leurs besoins. En outre, la réalisation de ce projet était également une occasion de les sensibiliser à la biodiversité et aux enjeux des changements climatiques.

Citons également la ville de Lille qui s'est lancée dans la **végétalisation de toutes ces cours d'école**, 79 au total, avec un objectif de végétalisation de minimum 1/3 de leur surface totale. Le projet s'est terminé en 2022 et leur prochain objectif, c'est de réfléchir à rendre perméables les 2/3 restants (espaces de pleine terre, pavés drainants, aires d'activités sportives en gazon renforcé, béton drainant). À Bruxelles, ce genre de projet se développe également, notamment au travers de l'opération [Ré-création](#) lancée par Bruxelles Environnement dont l'objectif est 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.

#### 4.4.2 Focus sur les cimetières

La plupart des communes wallonnes ont franchi le pas de verduriser les cimetières, surtout à la suite de l'interdiction des pesticides dans les espaces publics, et également c'est **plus facile d'entretenir un cimetière enherbé** plutôt que de désherber un cimetière complètement minéralisé. Un second avantage est la **création d'îlots de fraîcheur**.

Il y a quelques années, la ville d'Eupen a récupéré des tombes qui étaient en défaut d'entretien. La plupart de ces tombes étaient recouvertes de gravier et la ville a essayé de différentes méthodes de végétalisation de ces dernières. Pendant une journée de fortes chaleurs en juillet 2022, la ville a

procédé à un relevé de températures sur 2 tombes situées côte à côte, l'une recouverte de gravier, la seconde d'un couvert végétal. À 13h, les écarts de température relevé au sol vont **jusqu'à 15°**, une différence sensible. Souvent les cimetières (surtout les anciens) sont situés à proximité des cœurs de villages – une belle opportunité pour y créer des îlots de fraîcheur !

#### 4.4.3 Focus parking

Enfin, pourquoi ne pas végétaliser des parkings ? En tout cas, en partie évidemment, pour garder leur fonction initiale. Ce sont aussi des espaces potentiellement intéressants à déminéraliser et à végétaliser, car ils occupent souvent une surface minéralisée importante. Il est possible d'y placer des revêtements perméables, des dalles alvéolées, etc., de favoriser l'enherbement et même de créer des noues. Le site « [Plus fraîche ma ville](#) » regorge d'infos et de projets inspirants à ce sujet.

### 4.5 LES SOURCES POTENTIELLES DE FINANCEMENT POUR VÉGÉTALISER LES VILLES ET VILLAGES

La subvention à la plantation de « **Yes We Plant** » est encore garantie pour 2026. La subvention couvre la plantation d'alignements d'arbres, de vergers, des haies et un montant est également disponible pour l'entretien de ces aménagements.

Le **droit de tirage ligneux indigènes** : dispositif régional qui permet à chaque commune wallonne de bénéficier d'une enveloppe financière dédiée à la plantation d'arbres et de haies indigènes et utilisables **jusqu'au 31/12/2027**. Chaque commune a reçu un montant forfaitaire qu'elle peut utiliser librement pour financer des projets de plantation sur son territoire, que ce soit sur des terrains communaux, privés ou appartenant à d'autres acteurs publics, sous réserve d'une convention de gestion de longue durée. Ce mécanisme vise à simplifier les démarches administratives et à encourager la création de réseaux de haies et d'arbres, contribuant ainsi à la lutte contre l'érosion, à la stabilisation des berges, à la séquestration du carbone et à la protection des cultures et du bétail. Les frais d'expertise et d'encadrement



sont désormais éligibles, dans la limite de 15 % du montant total des plantations réalisées.

Autre possibilité : **l'intervention 355 du plan stratégique PAC** : finance à 100 % des projets **en zone rurale** visant la restauration, l'entretien et la protection durable des habitats naturels (zones humides, pelouses, reméandrage de cours d'eau, création de ZIT, de mares, etc.). Il y a 4 appels à projets par an.

Et finalement, il y a **l'arrêté du Régent** qui fixe les conditions d'octroi des subsides, généralement **entre 50 et 65 % des dépenses éligibles**, et impose aux bénéficiaires la responsabilité de gestion et d'entretien de ces espaces verts. Ce dispositif vise à améliorer le cadre de vie des citoyens, à offrir des îlots de fraîcheur pour l'adaptation au changement climatique, à favoriser la biodiversité et à renforcer le maillage vert local. Les projets soutenus peuvent inclure des parcs, des zones de rencontre, des vergers, des espaces de loisirs ou de spectacle, et sont souvent associés à d'autres programmes régionaux (PCDR, BiodiverCité, Semaine de l'Arbre). Les moyens alloués à ce mécanisme ont été réduits, mais il reste **possible d'introduire de nouveaux dossiers**.

La CPDT a publié un vade-mecum consacré aux infrastructures vertes et les éléments qui y sont présentés permettent l'intégration des infrastructures vertes à l'échelle des projets, des SDC, des SOL (schéma d'orientation local) et des GCU.

Un exemple d'intégration d'infrastructure verte se trouve dans le SDC de la Ville d'Arlon au sein duquel a été intégrée une réflexion sur le développement de sa trame verte, le renforcement des liaisons écologiques et l'intégration paysagère des infrastructures.

Concernant la planification des infrastructures vertes, les communes peuvent s'appuyer sur les données disponibles dans leur PCND (plan de développement de la nature). Celles qui n'en ont pas peuvent s'appuyer sur le Naturascope et les données disponibles sur WalOnMap (par exemple : arbres et haies remarquables, contextes écologiques marginaux et sensibles, conservation de la nature, etc.) La Ville de Namur a adopté une stratégie d'adaptation aux effets des dérèglements climatiques sur son territoire. À partir d'un diagnostic réalisé par un bureau d'étude et d'un inventaire du parc arboré existant, la Ville a élaboré un plan d'actions incluant diverses actions (désimperméabilisation des terres, végétalisation urbaine, bâti, espaces verts, gestion de crise (plan chaleur), etc.).

## 5 LES ENJEUX DE LA SURCHAUFFE : COMMENT AGIR À L'ÉCHELLE DU BÂTIMENT ? EXEMPLE DE L'ÉCOLE DE NESPA

### Catherine Massart, La verte voie

Nous allons aborder la surchauffe dans 2 contextes :

- le confort thermique dans la cour et la conception paysagère
- le confort thermique dans les classes, ses enjeux et les stratégies mises en œuvre

Nous allons partir d'un cas d'étude très précis : la conception d'une école secondaire. Cette école secondaire à pédagogie active est située à Genappe et accueillera 620 élèves. C'est une construction neuve située sur un terrain un petit peu décentralisé par rapport au centre de Genappe et situé dans une ancienne zone industrielle, le site des anciennes sucreries de Genappe. L'école située en milieu plutôt rural et n'est pas située dans un lieu très critique au niveau îlot de chaleur urbain.

### 5.1 LES ESPACES EXTÉRIEURS

Toute l'équipe, à la fois l'équipe pédagogique et l'équipe de conception, pensait que c'était vraiment crucial d'envisager les espaces extérieurs de l'école avec ses multiples enjeux :

- Offrir des lieux de fraîcheur, voire **d'espaces extérieurs de repli en cas de surchauffe intérieure**
- Tenir compte des enjeux de biodiversité
- Être un support pour le bien-être : il est en effet démontré que le contact avec la nature a des impacts hyper importants sur la santé mentale et le bien-être des jeunes
- Offrir une diversité de lieux et de jeux
- Permettre l'infiltration et le stockage d'eau sur la parcelle
- Être un support d'apprentissage et un support de d'investissement des élèves et des classes



Plusieurs choses sont mises en place. La première, c'est **une série de massifs d'arbres** puisque le site était dépourvu de végétation – même si, le site ayant été en friche pendant plusieurs années, des arbres ont recolonisé certains espaces. Ils ont d'ailleurs été répertoriés pour voir lesquels pouvaient être valorisés.

La seconde a été de **limiter les sols minéraux**, mais évidemment avec une densité de 620 élèves, si on ne veut pas qu'ils se retrouvent dans la boue, on est obligé d'avoir des revêtements durs. La cour centrale qui est vraiment le lieu de rassemblement de l'école est principalement minéralisée, mais avec des joints creux et un matériau perméable.

La troisième est d'intégrer des **noues** au sein des massifs pour récolter toutes les eaux qui tomberaient sur la cour. Il y a aussi des bassins pour servir de réservoirs d'eau. En dehors de la cour centrale, le sol est végétalisé et un massif drainant est prévu pour permettre de stocker une certaine quantité d'eau.

**La quatrième est d'avoir conçu les espaces extérieurs par rapport aussi aux espaces intérieurs.** Le positionnement des massifs d'arbres est aussi pensé pour ombrer les façades et protéger les classes un peu critiques au niveau de la surchauffe. Outre l'ombrage des massifs d'arbres, une série de préaux et de bâtiment fournissent aussi des zones d'ombres dans la cour centrale.

Enfin, nous prêté attention à la **ventilation**, en laissant une ouverture pour que le bâtiment n'empêche pas la circulation de l'air dans la cour et en créant des passages au niveau du rez-de-chaussée pour permettre la circulation d'air.

## 5.2 L'ENJEU DU CONFORT THERMIQUE DANS LES ÉCOLES

La littérature démontre **le lien entre température et performance** chez les travailleurs. **Au-dessus de 25°, les performances chutent.** Le pic de performance est atteint quand la température avoisine les 20 – 21°. Et en fait, la recherche scientifique a montré que **chez les enfants, le lien entre température et performance est encore plus marqué.** Pourquoi ? Les enfants régulent

moins bien la température (leur rapport masse-surface plus faible et leurs capacités de sudation en développement), ce qui les rend plus vulnérables aux surchauffes. En outre, l'école suppose en général de nouveaux apprentissages, ce qui nécessite énormément de concentration et d'énergie (contrairement aux travailleurs adultes dont certaines tâches peuvent être routinières et donc nécessiter une moins grande concentration). Limiter la surchauffe est donc un **enjeu de confort, de santé et d'efficacité des apprentissages.**

Le confort dépend de plusieurs paramètres qui influencent les échanges qu'on a entre notre corps et l'environnement. Les principaux paramètres extérieurs, c'est la température de l'air et la température des parois qui influencent la température qu'on ressent, mais aussi la vitesse de l'air et l'humidité. Et puis, il y a une question de métabolisme personnel et d'habillement.

Aux températures extérieures s'ajoutent les gains internes, c'est-à-dire, la chaleur produite à l'intérieur d'un bâtiment. Par exemple, quand une lampe est allumée, elle émet de la chaleur, pareil pour un ordinateur, il émet de la chaleur, sans oublier les occupants eux-mêmes. Et c'est pour ça qu'une école, c'est un endroit assez critique parce que la densité d'occupation est assez forte. Dans une classe, il y a beaucoup de gens par rapport à la surface ou au volume. Et puis il y a les gains solaires, donc c'est la chaleur qui rentre par le vitrage.

Les stratégies, elles, sont connues, ce sont des **stratégies bioclimatiques** dites d'été qui ont été déjà développées dans les années 80 qui identifient les causes de surchauffe.

## 5.3 LES ESPACES INTÉRIEURS

La première est de **limiter les gains internes** – mais il n'y a pas beaucoup de marge (ampoule LED peu émettrice de chaleur, limitation de l'équipement informatique, etc.). C'est principalement la chaleur émise par les occupants (620 élèves) qui fait augmenter la température interne.

La seconde est le **contrôle** ou une **limitation des gains solaires.** Il faut **trouver un équilibre entre surchauffe, risque de surchauffe et limitation**



**du risque de surchauffe et éclairage naturel.** Les fenêtres sont là pour amener de la lumière naturelle et la lumière naturelle a énormément d'avantages au niveau du confort des enfants. Dans le choix des protections solaires, nous n'avons pas opté pour des protections mobiles, car, au niveau de l'entretien, de la durée de vie et de la gestion, dans les écoles, cela fonctionne hyper mal.

Un autre aspect, c'est la matérialité et **l'inertie thermique des bâtiments.** L'inertie thermique couplée à de la **ventilation** permet de stocker de la chaleur sans avoir d'élévation de température trop importante de l'air et des surfaces. Les ventilations intensives permettent d'avoir des renouvellements d'air qui peuvent limiter les surchauffes diurnes ou nocturnes.

Et puis il y a le recours au **refroidissement actif**, c'est-à-dire amener de la fraîcheur par un moyen mécanisé.

Pour évaluer les scénarios de surchauffes et les stratégies bioclimatiques à mettre en place, il est impératif d'utiliser des **simulations dynamiques.** Cela **permet une modélisation beaucoup plus fine qu'un modèle statique de type PEB.**

Comment faisons-nous? En fait, nous réalisons des scénarios sur base des plans, nous modélisons des classes types assez différentes et puis nous effectuons un resserrage des modélisations et nous concentrons sur la classe la plus critique. Pour optimiser cette classe, nous avons modélisé le placement de protections solaires, l'absence de protections solaires, le placement de différents types de vitrages, en tenant compte de la ventilation intensive diurne et/ou nocturne, etc. En parallèle, nous avons réalisé des simulations d'éclairage naturel. Notre choix s'est porté sur des **protections solaires fixes**, c'est-à-dire des auvents et des pare-soleils verticaux pour protéger les vitres. Nous avons choisi ces solutions pour les classes orientées au sud parce qu'au sud, c'est très efficace, mais pas à l'Est et à l'Ouest. Pourquoi? Parce que les protections ont un impact sur l'éclairage naturel. Pour préserver l'éclairage naturel tout en maîtrisant le risque de surchauffe, à l'est et l'ouest, nous avons joué sur le **dimensionnement des fenêtres, assorti d'un vitrage solaire** qui laisse passer beaucoup de lumière, mais peu de chaleur.



Nous agissons également sur la ventilation et **l'inertie thermique** du bâtiment. Quand un bâtiment est lourd, la masse qui est présente dans le bâtiment, les sols, et cetera, va emmagasiner de la chaleur toute la journée. Si nous voulons que, le lendemain, il puisse de nouveau emmagasiner de la chaleur, il faut absolument qu'il se soit refroidi la nuit. C'est donc très important de ne pas se retrouver dans un îlot de chaleur où la température nocturne ne baisse pas parce que nous avons besoin qu'elle baisse pour pouvoir décharger le bâtiment la nuit. Au niveau de l'inertie, nous étudions les possibilités de matérialité et donc d'avoir des chapes, d'avoir éventuellement des murs en terre crue, d'amener de la masse qui peut stocker de la chaleur.

Au niveau des classes, la plupart ont une des fenêtres dans la façade et aussi des ouvertures qui permettent à la fois d'amener un éclairage naturel bidirectionnel et de créer une **ventilation intensive traversante.** Pour qu'il y ait une ventilation efficace, il faut qu'il y ait des ouvertures sur différentes façades ou différentes hauteurs pour qu'il y ait une différence de pression et donc un flux d'air. Un transfert entre les ouvertures basses, qui sont situées du côté des vents dominants, et les ouvertures hautes doit être possible. Pour veiller à la fraîcheur de l'air, nous avons demandé au paysagiste de créer une sorte de sous-bois, humide et frais.

Enfin, il y a, en option, une **pompe à chaleur qui peut faire du froid.** Cela offre la possibilité, si la situation devait être critique et peut être à certains moments très ponctuels, de refroidir via les convecteurs.

Depuis les deux-trois dernières décennies, les acteurs du bâtiment essaient de limiter les déperditions thermiques et les consommations de chauffage, notamment via l'isolation qui permet de garder la chaleur à l'intérieur - ce qui peut avoir de forte implication sur le risque de surchauffe, surtout si le confort thermique d'été n'a pas été pris en compte. Donc, il faut désormais être très attentif à cela dans les rénovations thermiques, surtout étant donné que les rythmes scolaires ont été modifiés en Belgique francophone et que les enfants fréquentent leurs écoles deux semaines de plus en été (et deux semaines de moins en automne/hiver).



# RESSOURCES

## Tableau synthétique

<p>DONNÉES</p>	<p><b>GÉOPORTAIL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Aléas liés à la chaleur et aux îlots de chaleur urbains en Wallonie</a></li> <li>• <a href="#">Vulnérabilité des ménages aux changements climatiques</a></li> </ul> <p><b>PORTAIL CLIMAT DE L'AWAC</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Projections climatiques</a> (visualisation)</li> <li>• <a href="#">Tous les indicateurs</a> (visualisation)</li> <li>• <a href="#">Rapports méthodologiques</a> (téléchargement)</li> </ul>
<p>GUIDES OPÉRATIONNELS</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Plus fraîche ma ville</a></li> <li>• Agence Parisienne du Climat, <a href="#">Adapte ta ville</a></li> <li>• ADEME, <a href="#">Rafraîchir les villes : des solutions variées, Diagnostic de la surchauffe urbaine</a></li> <li>• ADEME, <a href="#">Kits de rafraîchissement urbain, cahier 2/3, Mettre en œuvre le rafraîchissement urbain</a></li> <li>• <a href="#">Boîte à outils « Ait-Climat-Urbanisme »</a>, Grenoble - Alpes Métropole</li> <li>• <a href="#">ICU : catalogue de solutions</a>, Ville de Bruxelles</li> </ul>
<p>PLANTATION D'ARBRES</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Bruxelles Environnement, Manuel de l'arbre en milieu minéralisé</a></li> <li>• Cerema, <a href="#">SÉSAME</a></li> <li>• Cerema, <a href="#">guide "Planter sans se planter"</a></li> <li>• Ville de Liège, <a href="#">Outil d'aide au choix des essences</a></li> <li>• AWAC, <a href="#">Arbre en ville, outil d'aide à la décision</a></li> </ul>
<p>VÉGÉTALISATION DU BÂTI</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Ville de Namur, Végétaliser sa façade, pour plus de biodiversité et de nature en ville</a>,</li> <li>• Ville de Paris, <a href="#">Créer un mur végétalisé de plantes grimpantes</a>,</li> <li>• Bruxelles Environnement, <a href="#">Guide du bâtiment durable, Toitures vertes</a></li> <li>• Bruxelles Environnement, <a href="#">Guide du bâtiment durable, Façades végétalisées</a></li> <li>• CAUE, <a href="#">Cahier de recommandations oasis pour la transformation des cours d'écoles</a></li> </ul>

<p>DÉSIMPÉRMÉABILISATION</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">ADEME, DESIVILLE : où et comment désimpermeabiliser les sols urbains ?</a> Méthode et catalogue de solutions de désimpermeabilisation applicables en ville</li> <li>• Plante&amp;Cité, <a href="#">Désimpermeabiliser les villes. Guide opérationnel pour (re)découvrir les sols urbains</a></li> </ul>
<p>SENSIBILISATION DU GRAND PUBLIC</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Vivre avec la chaleur</a></li> </ul>
<p>EXEMPLES INSPIRANTS</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Toulouse + fraîche</a></li> <li>• <a href="#">Plan canopée de la Ville de Liège</a></li> <li>• Ville de Paris, <a href="#">Rapport Paris 50°</a></li> <li>• Ville de Bruxelles, <a href="#">Catalogue ICU &amp; ressources</a></li> <li>• Ville de Bruxelles, <a href="#">Bornes d'eau potable</a></li> <li>• Ville de Bruxelles, <a href="#">Réseau gourde</a></li> </ul>
<p>CONSTRUIRE UNE STRATÉGIE LOCALE</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">ADEME, AREC, Institut Paris Région, Amif, Comment s'adapter au changement climatique, bonnes pratiques et recommandations aux élus</a>,</li> </ul>



