LES GUIDES
Octobre 2023

DYNAMIQUES DE DEMAIN
AMÉNAGEMENTS DURABLES

RAFRAÎCHIR LA VILLE

Comment adapter les espaces publics aux vagues de chaleur

Pays de Saint-Omer

PAYS DE Saint-Omer
Agence d'Urbanisme & de Développement
Pays d'art et d'histoire

SOMMAIRE

POURQUOI CE GUIDE ?.....3
Cool Towns en résumé.....4

LES ENJEUX RELATIFS AUX ÎLOTS DE CHALEUR.....5
Le changement climatique de plus en plus perceptible dans les Hauts-de-France.....5
Le microclimat urbain accentué avec le changement climatique.....6

LE CATALOGUE D'INTERVENTION À L'ÉCHELLE DE LA RUE.....9
Les arbres.....10
Les systèmes d'ombrage.....12
Les murs végétalisés.....14
Les ouvrages d'eau.....16
Les revêtements de sol.....18

LES RETOURS D'EXPÉRIENCES SUR SAINT-OMER.....20
La création d'un îlot de fraîcheur dans la cour d'école Montaigne.....20
Étude d'aménagement de l'ancienne cour fret dit la Halle aux Choux 22

POURQUOI CE GUIDE ?

De septembre 2018 à décembre 2022, l'Agence s'est engagée auprès de la Communauté d'Agglomération du Pays de Saint-Omer (CAPSO) et de la ville de Saint-Omer dans le projet européen (Interreg VA 2 mers) nommé « Cool Towns» qui réunit 14 partenaires néerlandais, belges, britanniques et français. A travers Cool towns, les trois types de partenaires (collectivités, universités, entreprises privées) ont travaillé à développer des solutions concrètes pour adapter les villes aux effets attendus du changement climatique, en particulier les vagues de chaleur, qui seront plus intenses et plus fréquentes. L'Agence a participé à ce projet dans l'objectif de diffuser les enseignements sur l'ensemble de son périmètre d'intervention. Cet engagement, formalisé par une fiche action au sein des Plans Climat-Air-Energie Territoriaux (PCAET) de la CAPSO et du Pays de Lumbres (CCPL), se traduit notamment par la publication de ce guide.

Le projet s'est organisé autour de quatre modules de travail opérationnels :

→ **Cartographier les îlots de chaleur :** il s'agit d'une analyse précise des problématiques des îlots de chaleur à travers notamment des campagnes de mesures thermiques pour approfondir la connaissance, identifier les secteurs les plus vulnérables et simuler l'efficacité des solutions de traitement ;

→ **Concevoir des outils partagés d'aide à la décision** à destination des collectivités locales, constitués de différentes solutions pour traiter les îlots de chaleur intégrant des paramètres spécifiques (tels que les effets sur la chaleur urbaine, les bénéfices sur d'autres enjeux urbains, les coûts, les ressources).

→ **Renforcer la prise de conscience et élargir les connaissances** des décideurs, des concepteurs, des techniciens, des associations environnementales, des citoyens, ...

→ **Réaliser des projets pilotes à mettre en œuvre de concert entre les partenaires du projet :** il s'agit notamment de travaux de végétalisation, d'aménagement d'espaces publics (couleurs, revêtements, pavages spécifiques...), d'interventions sur les façades, les toitures, le traitement des eaux pluviales et l'intégration de l'eau dans l'espace public.

Pour répondre à ces objectifs, un catalogue d'intervention à l'échelle de la rue a notamment été produit. Sa traduction en français est partagée dans ce guide, et enrichie du retour d'expériences sur Saint-Omer à travers l'étude d'aménagement sur la Halle aux Choux et la rénovation de la cour d'école Montaigne.

→ Conférence de clôture « Cool Towns » à Ostende en Belgique

LES PARTENAIRES

Les partenaires néerlandais :

- La ville de Middelburg - chef de file du projet
- La ville de Breda
- L'Université d'Amsterdam

Les partenaires belges :

- La Province de Flandre Orientale
- La ville d'Ostende
- L'entreprise Sioen Industries

Les partenaires britanniques :

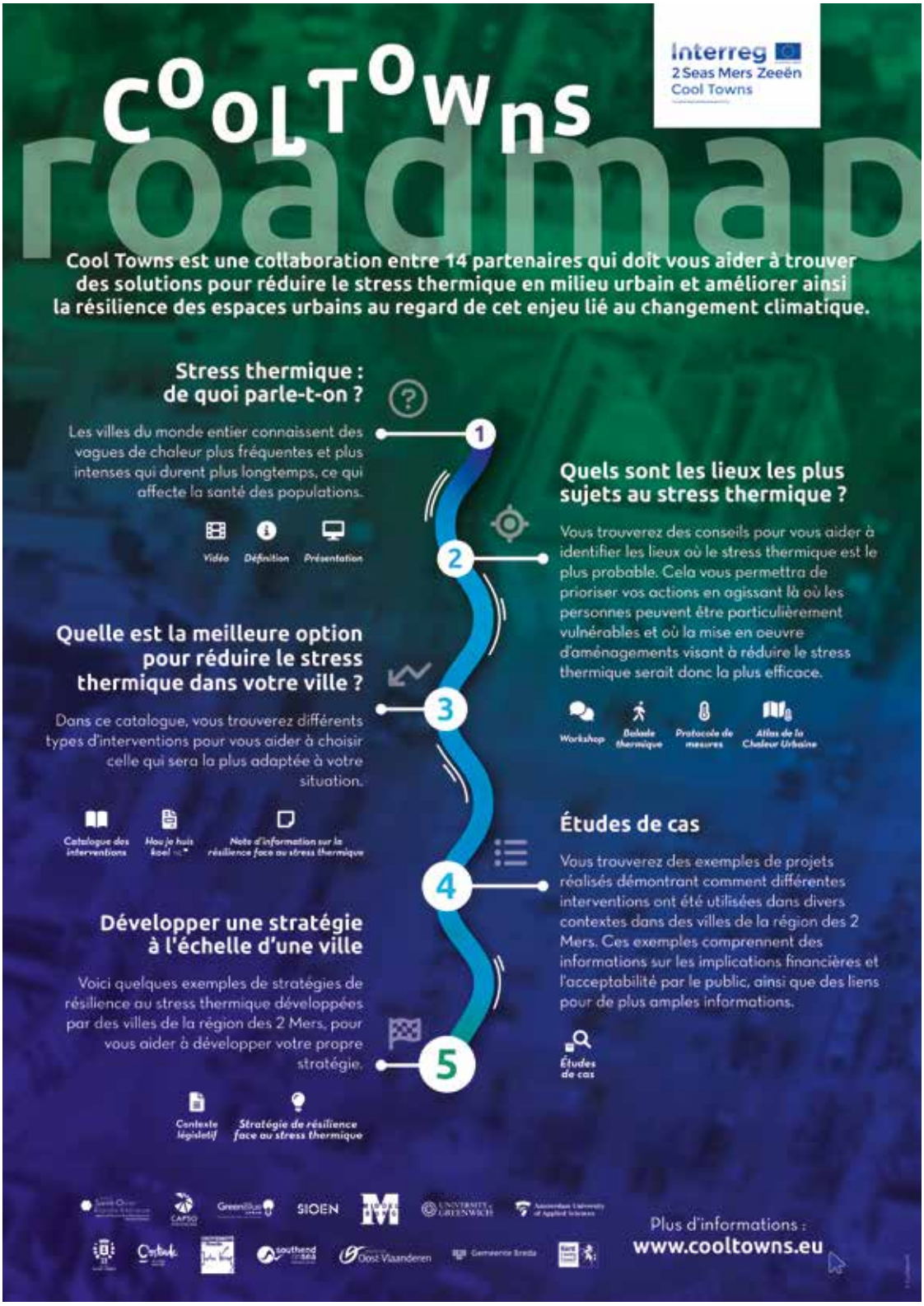
- Southend on Sea Borough Council
- Kent County Council
- L'Université de Greenwich
- L'entreprise GreenBlue Urban

Les partenaires français :

- L'Université de Picardie Jules Verne
- La Communauté d'Agglomération du Pays de Saint-Omer - CAPSO
- L'Agence d'Urbanisme et de Développement Pays de Saint-Omer - AUD
- La ville de Saint-Omer

COOL TOWNS EN RÉSUMÉ

Les partenaires du projet ont élaboré une feuille de route en 5 étapes, devant aider à trouver des solutions pour réduire le stress thermique en milieu urbain et améliorer ainsi la résilience des espaces urbains au regard des enjeux liés au changement climatique. Ce poster fut réalisé dans les différentes langues des partenaires et résume globalement la méthodologie de Cool Towns.



→ Poster français « Cool Towns - Roadmap »

LES ENJEUX RELATIFS AUX ÎLOTS DE CHALEUR

LE CHANGEMENT CLIMATIQUE DE PLUS EN PLUS PERCEPTIBLE DANS LES HAUTS-DE-FRANCE

L'année 2023 a connu l'été le plus chaud que l'Europe ait vécu en 120 000 ans ainsi qu'une vague de chaleur au mois de septembre inédite et exceptionnelle de par sa durée et son intensité. Ce type d'épisode de chaleur [1] tardif n'est observé que depuis quelques années. Si une configuration météorologique particulière est à l'origine de ce dôme de chaleur sur la quasi-totalité de la France hexagonale, le réchauffement climatique augmente la probabilité de ces épisodes de chaleur (pic [2], vague, canicule [3]), leur intensité, leur durée et modifie les périodes où ces derniers se produisent.

Sur les 38 dernières années, les vagues de chaleur ont été quatre fois plus nombreuses que sur les 38 années précédentes selon Météo France. Le nombre de jours de vagues de chaleur a ainsi été multiplié par neuf. Alors qu'avant 1989, la moyenne était d'une vague de chaleur tous les cinq ans, depuis 2000, celle-ci s'élève désormais à une par an. Selon Météo France, la fréquence de ces événements devrait doubler d'ici à 2050. A la fin du siècle, ils pourraient être non seulement bien plus fréquents qu'aujourd'hui mais aussi beaucoup plus sévères et plus longs, avec une période d'occurrence étendue de la fin mai au début du mois d'octobre.

Les conséquences sont multiples et dramatiques. Il y a 20 ans, la canicule de l'été 2003 a causé la mort de plus de 15 000 personnes selon l'Inserm faisant prendre conscience que la chaleur pouvait tuer et ce même en France. Dans son rapport rendu en juin 2023, Santé publique France estime à près de 33 000 le nombre de décès liés à la chaleur sur les périodes estivales de 2014 à 2022. C'est plus que le nombre de personnes qui ont perdu la vie dans un accident de la route dans le même intervalle de temps.

Si toutes les régions sont affectées par le changement climatique, les impacts sont différents selon les territoires. Quelle que soit la latitude, les villes s'avèrent particulièrement vulnérables face à ces épisodes de chaleur extrême car elles sont déjà soumises à un phénomène de surchauffe urbaine.

En effet, en milieu urbain les vagues de chaleur vont exacerber les effets d'îlots de chaleur. Ces derniers engendrés par la morphologie du tissu urbain, ses matériaux, sa minéralisation, ses conditions naturelles et ses activités vont à leur tour alimenter les vagues de chaleur de par leur influence sur les différents paramètres météorologique (températures, précipitations, vent, humidité...). Ces interactions entre vagues de chaleur et surchauffe urbaine vont altérer les milieux, le confort, la santé mentale et physique des populations.

Si les termes « surchauffe urbaine », « îlot de chaleur urbain » laissent à penser que l'adaptation aux vagues de chaleur est le prérequis des villes, il n'en est rien. Les vagues de chaleur n'altèrent pas uniquement les conditions de vie des citadins mais touchent l'ensemble des territoires qu'ils soient ruraux, périurbains ou urbains. En milieu périurbain, les problématiques vont être similaires à ceux des centres-villes avec l'enjeu de trouver des solutions pertinentes adaptées à un tissu urbain moins dense mais plus éparse. En milieu rural, les vagues de chaleur engendrent de nombreuses perturbations sur les écosystèmes et sur les milieux, ces perturbations en chaîne vont engendrer une tension sur les différentes ressources (eau, sols).

Les vagues de chaleur touchent l'ensemble de la population et ont des effets indésirables sur la santé et le cadre de vie des populations. Depuis 1955, on dénombre, aujourd'hui, sur le territoire régional une hausse significative du nombre de jours de vague de chaleur (+2.7 en moyenne). On observe une répétition du phénomène de plus en plus importante depuis les années 2000. Après 2000, on dénombre 5 millésimes présentant ce record : 2003, 2011, 2018, 2019 et 2020 (source : observatoire climat hdf).

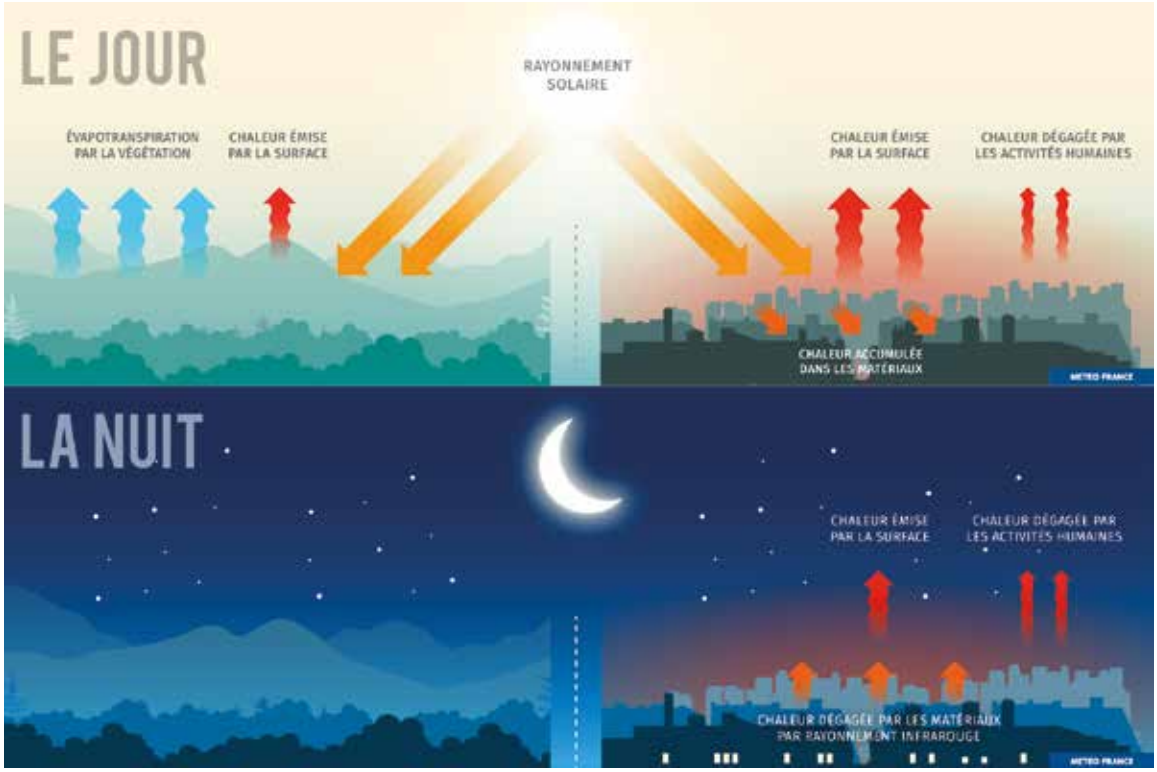
[1] Une vague de chaleur désigne un épisode de températures nettement plus élevées que les normales de saison pendant plusieurs jours consécutifs. Si la définition d'une vague de chaleur varie selon les régions, en fonction des températures et de sa durée, au niveau national « un épisode de vague de chaleur est détecté dès que l'indicateur thermique national (moyenne de mesures quotidiennes de température moyenne de l'air dans 30 stations météorologiques) atteint ou dépasse 25,3 °C et qu'il demeure élevé pendant au moins trois jours » selon Météo France.

[2] Un pic de chaleur désigne un épisode bref, de 24 à 48 heures durant lequel les températures sont supérieures aux normales de saison.

[3] La canicule désigne un épisode de températures élevées, de jour comme de nuit, sur une période prolongée (au moins trois jours). Les météorologues ont défini des seuils qui varient selon les départements. La vigilance canicule peut être jaune, orange ou rouge, ce dernier seuil correspondant à la fois à un événement météorologique exceptionnel et à une alerte sanitaire justifiant une mobilisation maximale, avec des risques de surmortalité.

LE MICROCLIMAT URBAIN ACCENTUÉ AVEC LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

Également appelé îlot de chaleur urbain (ICU), particulièrement observable la nuit, ce phénomène de surchauffe urbaine expose les habitants des villes à des températures plus élevées que ceux des communes périurbaines et rurales environnantes. Les îlots de chaleur urbains entraînent une augmentation des températures de l'air et de surface des villes pouvant atteindre jusqu'à 4°C de plus la nuit que dans les communes périurbaines environnantes, voire 8°C en condition de canicule.



→ Le mécanisme des îlots de chaleur © Météo France

Les causes de ce microclimat urbain sont multiples et liées aux spécificités de l'environnement urbain : plus forte minéralisation du sol et à l'inverse, moins d'espaces végétalisés ou de surfaces d'eau, hauteur et densité du bâti, matériaux de construction, surfaces sombres absorbant l'énergie solaire la journée pour la relâcher la nuit, activités humaines (circulation, activités, climatisation[4]...).

Une multiplication par 4 des nuits tropicales d'ici 2050

Quasi-inexistantes il y a encore quelques années dans les Hauts-de-France[5], le nombre actuel moyen par an de 1 à 2 « nuits tropicales », c'est-à-dire pendant lesquelles la température ne redescend pas en-dessous des 20°C, devrait se multiplier par quatre d'ici 2050 et les villes seront d'autant plus touchées que le phénomène d'îlot de chaleur urbain limite le rafraîchissement nocturne.

Si le changement climatique ne constitue pas une cause du phénomène d'îlot de chaleur urbain, il représente cependant un facteur susceptible d'aggraver son intensité.

[4] A titre d'exemple, la climatisation peut même accentuer le phénomène d'îlot de chaleur urbain et entraîner un cercle vicieux. Au-delà de leur consommation électrique, si les climatiseurs permettent de rafraîchir l'intérieur d'un bâtiment, ces derniers rejettent la chaleur résiduelle en extérieur et peuvent donc contribuer à augmenter le phénomène de surchauffe urbaine. De plus, à une échelle plus large, les gaz fluorés que contiennent les climatiseurs ont un potentiel de réchauffement près de 1500 fois plus élevé que le dioxyde de carbone (CO2) sur un horizon de 100 ans durant le cycle de vie des produits.

[5] Seules trois nuits « tropicales » ont été recensées dans les Hauts-de-France entre 1955 et 1999, six entre 2000 et 2021. (Source : Observatoire Climat des Hauts-de-France).

[6] Protocole de mesure Cool Towns : https://www.cooltowns.eu/app/uploads/2020/11/Cool-Towns-Heat-Stress-Measurement-Protocol.pdf

Des conséquences majeures pourtant sous-estimées

L'impact des épisodes de chaleur sur la vie quotidienne, la biodiversité, la santé et l'économie est encore largement sous-estimé actuellement.

Sur le plan de la santé, les températures qui demeurent élevées la nuit empêchent les organismes de récupérer suffisamment et les fortes chaleurs peuvent avoir un impact sanitaire considérable (déshydratation, aggravation de certaines maladies chroniques, problèmes respiratoires, hyperthermie) notamment pour les personnes les plus vulnérables et plus particulièrement en milieu urbain.

Contrairement aux humains, les végétaux ne sont pas des organismes thermorégulés, leur température oscille et varie en fonction de celle de l'air.

Les épisodes de chaleur répétés fragilisent et menacent à terme les écosystèmes avec le dépassement des limites physiologiques des végétaux. Cela nécessite par exemple d'anticiper en plantant dès aujourd'hui des végétaux capables de résister au climat que connaîtra le Pays de Saint-Omer d'ici 20 ou 30 ans.

Si la température de l'air est la même à un endroit donné pour tous, le ressenti diffère selon les individus. En effet, lors d'un épisode de chaleur, le corps doit produire un effort pour réguler sa température en transpirant, il est alors en situation de stress thermique. Mais plusieurs facteurs sont à prendre en considération pour déterminer le stress thermique.

Ils peuvent être regroupés en deux catégories :

- Les facteurs environnementaux (vent, température de l'air, humidité de l'air, rayonnement du soleil ou du sol)
- Les facteurs personnels (habillement, activité pratiquée...).

REMARQUE

Pour mesurer le confort qu'un individu va ressentir dans une situation donnée, un indicateur combinant les paramètres climatiques et thermo-physiologiques décrits précédemment est calculé. Il s'agit de l'indicateur PET (Physiological Equivalent Temperature).

L'atlas de la chaleur urbaine pour identifier les espaces les plus vulnérables

Dans le cadre du projet Cool Towns, les partenaires ont travaillé sur l'efficacité de solutions pour rafraîchir la ville mais également au préalable sur une méthodologie standardisée pour mesurer le stress thermique.

En effet, afin de travailler sur une stratégie d'adaptation au stress thermique, le premier volet du projet Cool Towns avait pour vocation de bâtir une méthodologie commune entre les partenaires afin de réaliser des cartes de vulnérabilité au stress thermique cohérentes.

Les cartes ont donc été réalisées en croisant les données climatiques locales issues des campagnes de mesures et les données socio-économiques fournies par chaque partenaire. Le croisement de plusieurs indicateurs a permis de définir les lieux vulnérables au stress thermique :

- La température max/min - jour/nuit
- L'humidité de l'air
- La hauteur bâtiments et leur surface
- La présence de végétal,
- Les équipements sensibles, maisons de retraite, crèches, écoles
- La distance à des endroits plus frais
- ...

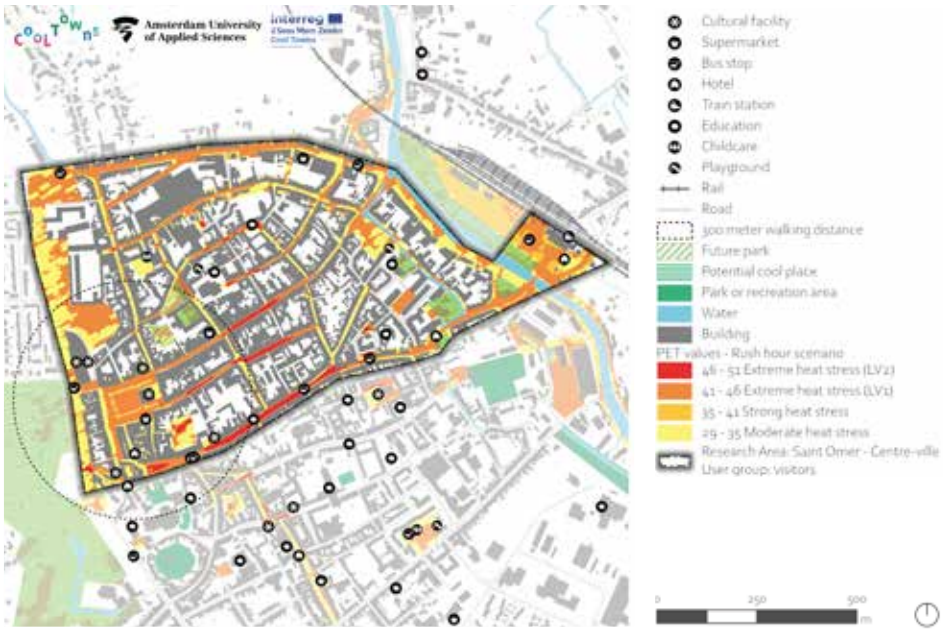
Les campagnes de mesures sur le terrain ont été réalisées par les partenaires en suivant un protocole très précis fourni par l'université d'Amsterdam[6].

→ Appareil permettant de mesurer l'ensemble des paramètres du stress thermique et des îlots de chaleur urbain

→ Enquête auprès des usagers du quartier pour connaître leurs usages et leurs ressentis permettant de corroborer les mesures

→ Campagne de mesures au sein des espaces publics adjacents à la cour d'école Montaigne avant les travaux de rafraîchissement

→ Campagne de mesures au sein de la cour d'école Montaigne avant les travaux de rafraîchissement



→ Carte de vulnérabilité au stress thermique de Saint-Omer
© Université des Sciences Appliquées d'Amsterdam

Ces cartes de vulnérabilité constituent des outils stratégiques d'aide à la décision dans la mesure où elles permettent, dans un premier temps, d'identifier, de rendre visible et de sensibiliser aux îlots de chaleur urbain (ICU). Dans un second temps, elles permettent de définir les endroits les plus sensibles au stress thermique où il est le plus pertinent d'intervenir.

Faire de la ville un îlot de fraicheur

Si la ville est à l'origine des phénomènes physiques qui modifient localement le climat et donc est en quelque sorte la cause de l'îlot de chaleur urbain, elle peut également être la source de solutions d'adaptation ou d'atténuation pour assurer le bien-être des habitants et limiter les situations d'inconfort thermique.

Trois familles de solutions existent pour les territoires et sont définies comme telles par le CEREMA :

→ **Les solutions vertes :**
également appelées solutions fondées sur la nature (SFN), qui font appel au végétal et à l'eau : arbres, parcs, ouvrages paysagers de gestion des eaux pluviales (noues, jardins de pluies), plans d'eau et rivières.

→ **Les solutions grises :**
relatives aux infrastructures urbaines (revêtements, mobilier urbain, bâtiment), ces solutions peuvent être des fontaines et jets d'eau, des formes urbaines bioclimatiques, l'arrosage des espaces urbains, des panneaux solaires, un revêtement urbain à fort albédo, l'isolation thermique/inertie des bâtiments...

→ **Les solutions douces :**
elles agissent sur les usages et les pratiques de la ville, à l'échelle individuelle et collective. Ces solutions agissent sur deux types de leviers :

- d'une part, la diminution des rejets de chaleur liés aux activités humaines comme la climatisation ou les déplacements motorisés (modes doux, conduite apaisée, véhicules électriques, etc.).
- d'autre part, la réduction de la vulnérabilité des personnes face aux fortes chaleurs, via des mesures individuelles ou sociétales d'adaptation aux fortes chaleurs (ouverture des fenêtres la nuit, utilisation de systèmes de rafraîchissement alternatifs à la climatisation, alertes et campagnes d'information).

Lors d'un projet d'aménagement, ce sont plusieurs types de solutions qui peuvent être mobilisées que ce soit à l'échelle d'un bâtiment, d'un espace public, d'un quartier ou d'une ville. Avant d'opter pour une solution plutôt qu'une autre, il est primordial de prendre en compte l'ensemble des cobénéfices et impacts négatifs que ce soit en termes d'échelle, de temporalité mais également de biodiversité, de ressource en eau, de santé, de budget... A titre d'exemple, la plantation d'arbres apparaît comme une solution relativement aisée à mettre en œuvre pour améliorer la qualité de l'air, rafraîchir un espace public le jour mais les effets positifs peuvent être contrebalancés également parfois par la réduction de la circulation de l'air la nuit entraînant une augmentation de la concentration de polluants, l'émission de composés organiques volatiles (COV) dégradant la qualité de l'air...

Face à la diversité des situations et des options qui se présentent aux acteurs de l'aménagement, ce guide vise donc à présenter différents exemples de solutions et leur efficacité pour pouvoir aider les collectivités à faire les meilleurs choix.

LE CATALOGUE D'INTERVENTION À L'ÉCHELLE DE LA RUE

Alors qu'il existe de nombreuses façons de réduire le stress dû à la chaleur, le projet Cool Towns a mis l'accent sur des moyens relativement simples et peu coûteux à mettre en œuvre et qui présentent des avantages significatifs lorsqu'ils sont utilisés dans un environnement urbain.

Il existe deux mécanismes de refroidissement importants pour atténuer le stress thermique à l'échelle de la rue :

- La réduction du rayonnement solaire en fournissant de l'ombrage,
- Le processus d'évaporation par les plantes et l'eau.

Bien que le stress thermique fasse l'objet d'une prise de conscience et d'une préoccupation croissante, il ne s'agit que d'un des nombreux facteurs à prendre en compte dans l'aménagement urbain. La trame verte et bleue urbaine par exemple a de nombreux bénéfices pour la santé et la biodiversité, qu'il est tout aussi important d'intégrer.

Le présent guide reprend 5 typologies déployées et étudiées au sein du projet Cool Towns dont les principaux enseignements sont résumés dans le tableau ci-dessous :

- Les arbres,
- Les dispositifs d'ombrage,
- Les murs végétaux,
- Les ouvrages d'eau,
- Les revêtements de sol.

VUE D'ENSEMBLE SUR L'EFFICACITÉ DES INTERVENTIONS SUR LE STRESS THERMIQUE

LES ARBRES	LES SYSTÈMES D'OMBRAGE	LES MURS VÉGÉTALISÉS	LES OUVRAGES D'EAU	LES REVÊTEMENTS DE SOL
Plage de réduction de la valeur PET				
4-20°C PET	**9-15°C PET**	**1-7°C PET*** * valeur de PET élevée seulement si la teinte du mur est incluse	**0-6°C PET**	**0-2°C PET*** * en position allongée ou assise sur la surface fraîche
Ces interventions sont les mieux adaptées pour :				
Les places Les voies cyclables et piétonnes Les terrains de jeux Les zones résidentielles	Les places Les rues étroites Les terrains de jeux	Les places Les voies piétonnes Les terrains de jeux Les centres de mobilité	Les places Les terrains de jeux Les centres de mobilité Les zones résidentielles	Les places Les parcs Les terrains de jeux Les zones résidentielles

© Catalogue d'intervention - Cool Towns

La partie suivante compare les 5 typologies déployées en présentant pour chaque espace une définition concrète et les mesures prises sur les étés 2019 à 2022. Cette partie se fonde sur l'analyse des données scientifiques et les séries de mesures de lutte contre le stress thermique, elle offre une vue d'ensemble sur les types d'interventions et leurs comparaisons. Ces données quantitatives s'accompagnent de données qualitatives, avec le regard des usagers et leur perception sur la qualité thermique des espaces, questionnés au même moment que la prise de mesures.

LES ARBRES

DÉFINITION

Les arbres sont des plantes ligneuses vivaces avec de nombreuses branches secondaires qui s'élèvent au-dessus du sol sur une seule tige principale ou un seul tronc, bien qu'ils puissent être élagués ou taillés en taillis pour créer de multiples tiges émergeant du sol.

En ce qui concerne les mesures du stress thermique, le projet Cool Towns différencie les arbres isolés, les rangées d'arbres, et les groupes d'arbres. Il s'agit également d'étudier quels sont les facteurs et critères permettant de réduire le stress thermique, par exemple : les espèces, les hauteurs, le diamètre du houppier, l'orientation, l'état sanitaire, les formes.

Enseignements issus des mesures de Cool Towns

→ Les arbres peuvent lutter efficacement contre le stress thermique en réduisant la valeur PET (cf. p.7) jusqu'à 20 °C, mais la capacité de refroidissement dépend fortement de la couverture du feuillage.

→ Cette intervention peut efficacement réduire la valeur PET dans les espaces publics pour les enfants qui jouent, les usagers qui se reposent, et les pratiquants d'activités physiques. En général, les usagers apprécient également la fraîcheur des arbres, en particulier quand ils sont accompagnés de bancs à l'ombre qui aident à améliorer le confort thermique pendant le repos.

→ Une rangée d'arbres peut être placée le long des chemins principaux pour les cyclistes et les piétons afin de créer un couloir de fraîcheur vers les endroits vitaux de la ville.

→ Il est important de considérer comment la capacité refroidissante d'un arbre peut évoluer avec sa croissance. Selon l'urgence du besoin de couverture foliaire pour fournir de l'ombre, il faut sélectionner les espèces qui ont le taux de croissance requis et planter des spécimens de taille appropriée.

→ Les arbres offrent de nombreux avantages connexes importants, y compris en faveur de la biodiversité, de la rétention d'eau, de la filtration de l'air et de l'amélioration du cadre de vie des habitants.

→ Arbres fruitiers isolés, espace des Clarisses à Saint-Omer

→ Espace de détente et de promenade ombragé, jardin public de Saint-Omer

EXEMPLES

→ Un tilleul isolé sur une place de la ville de Merelbeke, Belgique

Cet arbre, un tilleul (Tilia Cordata), est un élément isolé dans le centre-ville à Merelbeke. Il a été planté dans un grand espace ouvert pavé. Il y a une petite zone d'herbe autour du tronc, ce qui permet à l'eau de pluie de s'infiltrer. Cet arbre est jeune, avec une hauteur de juste 8 mètres et une couronne étroite.

L'efficacité de cet arbre à atténuer le stress thermique a été mesurée à l'heure du déjeuner à la fin du mois de juin, lorsque la température de l'air était légèrement inférieure à 25 °C (24,6 °C). La date et la température se situent en dehors de la fourchette prévue dans le protocole de mesure, mais de façon marginale ; toutes les autres conditions ont été respectées.

Une réduction de la valeur PET de 14,7 °C a été mesurée entre l'ombre des arbres sur les pavés et le point de référence.

Les personnes qui utilisent cet espace ne le font que lorsqu'elles visitent le centre situé à proximité, certaines passant rapidement tandis que d'autres s'attardent. 15 répondants se sont bien sentis à proximité de l'arbre, tandis que 5 ont partagé que l'environnement (une combinaison du soleil, du vent, de l'ombre, et de l'humidité) était légèrement inconfortable. Les suggestions d'amélioration comprenaient plus d'ombre, moins de pavés, et des espaces agréables pour s'asseoir.

© Merelbeke

→ Une rangée de marronniers près d'un chemin de promenade à Saint-Omer, France

Ce site est composé d'une rangée de marronniers adultes qui ont été plantés dans une bande de pleine terre entre la route qui passe devant la gare et le canal. Une liaison douce passe sous les arbres et constitue un itinéraire fréquenté qui mène du quartier de gare au centre historique de Saint-Omer.

L'efficacité de ces arbres en réduisant le stress thermique a été mesurée au début de l'après-midi d'une journée sans nuages du mois d'août, alors que le soleil était haut dans le ciel et que le rayonnement était intense. L'ombre des arbres a réduit la valeur PET de 18,1 °C. Cela signifie que les personnes à l'ombre des arbres n'ont souffert que d'un léger stress thermique (pas de stress extrême) au moment de la mesure, lorsque la température de l'air était supérieure à 26 °C.

La majorité des répondants vivaient localement, certains d'entre eux utilisant le sentier quotidiennement, d'autres moins fréquemment. Environ un quart des personnes interrogées ont déclaré avoir légèrement chaud à l'ombre, tandis que d'autres se sont senties à l'aise (ni chaud ni froid).

LES SYSTÈMES D'OMBRAGE

DÉFINITION

Les auvents sont des dispositifs d'ombrage fixés aux bâtiments, pouvant être aussi bien en toile que dans un matériau dur.

Les voiles d'ombrage sont semblables aux stores en textile, mais elles sont fixées à des structures verticales indépendantes. Le même dispositif en matériaux durs sera appelé ombrière.

Les pergolas sont des allées ombragées ou des espaces pour s'asseoir, dotées de poteaux verticaux supportant des poutres transversales et recouvertes de plantes grimpantes.

Plusieurs dispositifs d'ombrage ont été étudiés dans le projet Cool Towns : les pergolas, les auvents, les voiles d'ombrage, ainsi que les caractéristiques de l'intervention. Il s'agissait également d'étudier quels sont les facteurs et critères permettant de réduire le stress thermique, par exemple : les hauteurs, la taille, les matériaux sélectionnés et/ou l'espèce et enfin, la transparence.

Enseignements issus des mesures de Cool Towns

→ Les dispositifs d'ombrage sont efficaces en réduisant le PET (cf. p.7) car ils protègent du rayonnement solaire direct.

→ Ils sont faciles à mettre en œuvre dans les rues étroites et lorsque le centre-ville manque d'espace.

→ Ils fournissent une solution immédiate pour protéger les groupes vulnérables tels que les enfants et les personnes âgées.

→ Ils peuvent être utilisés comme intervention temporaire dans des situations de chaleur extrême, par exemple lors de festivals ou d'autres événements organisés en plein air.

→ Les pergolas couvertes de plantes grimpantes se pensent sur le long terme (cela prend du temps à pousser). Elles sont efficaces pour créer des itinéraires et des aires de repos ombragés et esthétiques.

→ Voiles d'ombrage sur une aire de jeux
© VoileduSud.com

→ Ombrières au-dessus de tables et assises dans un espace vert à proximité d'un foyer pour personnes âgées, Saint-Omer

→ Pergola végétalisée au-dessus d'une liaison piétonne au sein d'un quartier résidentiel
© Pixabay.com

EXEMPLES

→ Une tente d'ombrage à l'école De Reigers, Zelzate, Belgique

Cette structure en textile aux côtés ouverts est situé sur un espace de pleine terre entouré de grands immeubles, au sein d'une école localisée dans le quartier résidentiel de Zelzate. Quelques plantations et végétations sont présentes dans le quartier, mais il y a peu d'ombre dans l'espace utilisé par les enfants, notamment pendant leurs pauses en plein air.

L'efficacité de cette structure en réduisant le stress thermique a été mesurée en milieu d'après-midi d'une chaude journée de début juin. La structure de la tente, fabriquée en toile, a réduit le PET par 15 °C pour ceux qui sont à l'ombre.

Tous les répondants du questionnaire travaillent dans cette école. Environ la moitié des personnes interrogées étaient assises, les autres marchaient ou étaient debout. Toutes se sentaient à l'aise avec la température qu'elles ressentaient. Les répondants aimeraient qu'il y ait plus d'ombre pour abriter les enfants des effets du soleil et plus de verdure.

© Province de Flandre Orientale

→ Une structure de pergola près de la gare, Middelburg, Pays-Bas

Cette pergola de 50 mètres de long est située sur un axe important pour les piétons et cyclistes, menant à la gare centrale de Middelburg. Elle est parallèle au canal de Walcheren et se trouve sur un site ouvert. De grands bâtiments sont situés aux deux extrémités de la structure à une hauteur de 20-25 mètres, bloquant potentiellement le vent qui pourrait autrement balayer le long du canal ouvert. La pergola est couverte de glycines, créant un ombrage continu en été. La pergola est très attrayante avec ses fleurs violettes, surtout à la fin du printemps.

L'efficacité de la pergola en réduisant le stress thermique a été mesurée à la fin de l'après-midi, lorsque le soleil n'est plus à son maximum et que les façades des bâtiments et les tuiles en béton préchauffées dégagent de la chaleur. Bien que la température d'air ait été réduite par moins d'un degré Celsius, le confort thermique a été amélioré avec une réduction en PET de 13 °C à l'ombre.

Les habitants qui vivent, se divertissent, ou travaillent dans la région ont apprécié la pergola pour se promener et se reposer. Les personnes interrogées assises ou marchant à l'ombre n'ont ressenti qu'une légère chaleur, tandis que celles qui étaient au soleil ont déclaré avoir eu chaud ou très chaud.

© Middelburg

LES MURS VÉGÉTALISÉS

DÉFINITION

Les différents types de murs végétalisés sont basés sur la façon dont ils soutiennent les plantes qui s'y développent. Les plantes peuvent pousser en pleine terre ou dans une jardinière et grimper le long d'un mur, formant ainsi une façade végétale directe. Si une structure légère, généralement en bois, en métal et/ou le long de corde, est fixée au mur pour soutenir la plante grimpante, il s'agira d'une façade végétale indirecte. Les plantations peuvent également être installées dans des systèmes sur mesure, avec un substrat accroché directement le long du mur, formant ce qui est généralement appelé « mur végétal ». Si une plante grimpante pousse sur une structure porteuse mais n'est pas directement adjacente à un mur de bâtiment, il s'agira de structure verte autoportante (par exemple des jardinières, systèmes avec poteaux).

Il est à noter, que les plantations le long d'un mur peuvent être facilement mises en place dans un sol de pleine terre, facilitant la prise végétale et l'adaptation au climat. Le choix de la végétation sera d'autant plus impactant et favorable à la biodiversité, s'il favorise des essences locales.

Plusieurs types de dispositifs de murs végétaux ont été étudiés dans le projet Cool Towns : façade verte directe, façade verte indirecte, système de mur végétal/vivant, écran vert autoportant. Il s'agissait également d'étudier quels sont les facteurs et critères permettant de réduire le stress thermique, notamment : les caractéristiques de l'intervention, les hauteurs, largeurs, l'orientation, l'état, et le type de couverture des murs.

Enseignements issus des mesures de Cool Towns

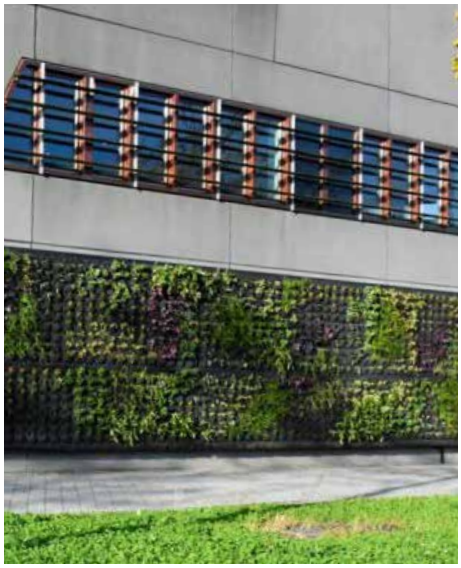
→ L'effet de refroidissement modeste des murs végétaux n'est ressenti que par les personnes qui marchent ou qui sont assises juste à côté d'eux.

→ Ces murs végétalisés constituent des solutions efficaces en terme d'espace pour créer des itinéraires de promenade et des espaces d'attente frais.

→ Lorsque ces murs sont placés à proximité des terrasses de restaurants où des personnes sont assises à proximité, les murs végétaux peuvent constituer une intervention efficace et attrayante.

→ Ces murs peuvent présenter des avantages connexes, par exemple, contribuer à la biodiversité en fournissant un habitat aux oiseaux, aux pollinisateurs, et à d'autres insectes, en particulier lorsque les espèces indigènes sont présentes dans l'environnement.

→ Façade végétalisée à l'aide d'une plante grimpante (vigne vierge) dans le cadre de la démarche «Verdissons nos murs », quartier Vauban-Esquermes, Lille
© CAUE 59



→ Réalisation d'un mur vivant dans le cadre de Cool Towns sur le bâtiment de mairie, Middelburg
© Middelburg

EXEMPLES

→ Un écran vert autoportant près d'une zone commerciale, Southend, Angleterre

Dans la zone commerciale du centre-ville de Southend, un banc associé à un écran vert sont couverts de lierre (Hedera helix) pour fournir de l'ombre. Cet endroit est très fréquenté pendant la journée par les passants et les personnes souhaitant se reposer. Il est situé sur un trottoir à proximité de bâtiments bas. Il n'y a pas d'autre ombre ou verdure à proximité.

L'efficacité de cette structure en réduisant le stress thermique a été mesurée vers la mi-journée, à la mi-juillet, lorsque le soleil était haut dans le ciel. L'effet de cet écran a été mesuré à l'ombre et il s'est avéré qu'il réduisait le PET de 6,5 °C par rapport aux dalles en béton exposées à la lumière directe du soleil.

Les répondants du questionnaire ont utilisé cet endroit de différentes manières, certaines en passant, d'autres en faisant des achats en travaillant à proximité, ou simplement en se relaxant sur le banc. Les personnes interrogées souhaitaient plus d'ombre et de verdure pour améliorer cette zone centrale de la ville. L'une d'entre elles a suggéré qu'une fontaine d'eau rendrait l'endroit plus agréable.

© Southend on Sea Borough Council

→ Une façade verte directe dans une rue résidentielle, Gand, Belgique

Ce mur végétalisé se compose d'une vigne vierge (Parthenocissus quinquefolia), plantée à la base du bâtiment et grimpant le long de celui-ci. Cette plante grimpante vigoureuse couvre rapidement une grande surface d'une épaisse couche de feuilles vertes brillantes. Cette plante est caduque et les feuilles deviennent rouges en automne, créant ainsi un élément visuellement attrayant pendant la majeure partie de l'année.

Le mur végétalisé se situe dans une zone à usage mixte de Gand, avec des bâtiments résidentiels et commerciaux. Dans les environs immédiats, se retrouve des surfaces minérales, à la fois pour les revêtements de sols (trottoir le long d'une route avec du stationnement) et pour les façades des bâtiments, ce qui rend cette zone de végétation particulièrement importante, elle s'étend sur 24 m^2,

L'efficacité du mur végétalisé en réduisant le stress thermique a été mesuré en début d'après-midi, au début du mois d'août, lorsque la température de l'air était légèrement supérieure à 25 °C. Une réduction de la valeur PET de 1,5 °C a été mesurée entre les capteurs placés à 25 cm de la surface végétalisée du mur et le point de référence, qui se trouvait au milieu d'un espace de parking.

© Province de Flandre Orientale

LES OUVRAGES D'EAU

DÉFINITION

Les pièces d'eau se présentent sous de nombreuses formes, y compris les étangs ou les rivières. Le projet Cool Towns comprenait trois formes urbaines à petite échelle : les cours d'eau, les fontaines et les brumisateurs.

Les petits cours d'eau sont des masses linéaires d'eau en mouvement telles que les canaux urbains qui sont généralement plus étroits et plus lents que les rivières.

Les fontaines sont souvent des constructions ornementales avec un courant d'eau ascendant. Elles peuvent inciter les enfants à y jouer et sont parfois appelées aussi « aires de jeux aquatiques ».

La brumisation est la pulvérisation d'un fin brouillard d'eau dans l'air ou sur le sol.

Dans ces trois exemples, l'eau est en mouvement et non statique.

Plusieurs types de dispositifs d'eau ont été étudiés dans le projet Cool Towns : petits cours d'eau, fontaine, brumisateur. Il s'agissait également d'étudier quels sont les facteurs et critères permettant de réduire le stress thermique, notamment : les caractéristiques de l'intervention, les zones humides, les zones embrumées, les eaux en mouvement.

Enseignements issus des mesures de Cool Towns

→ La direction du vent influence la diffusion de la vapeur d'eau et donc l'effet rafraîchissant des fontaines ; il convient d'en tenir compte lors du choix de l'emplacement, du type de fontaine et de l'aire de jeu ou d'assise.

→ La réduction du PET (cf. p.7) est faible, même à proximité de la pièce d'eau, mais le contact avec l'eau a un effet rafraîchissant immédiat.

→ Les co-bénéfices pour les loisirs et la biodiversité l'emportent souvent sur les bénéfices réels de la réduction du PET

→ Les pièces d'eau sont des solutions efficaces pour les espaces publics extérieurs où les usagers passent du temps et, par exemple, dans les rues commerçantes où la végétalisation des espaces, telles que des arbres seraient difficiles à mettre en œuvre.

→ Pour les enfants, les pièces d'eau avec des fontaines peuvent fournir un lieu sûr pour les chaudes journées d'été.

→ Système de brumisateur sur l'espace public
© Weeloc-City.com

→ L'eau au centre du quartier passif de Bahnstadt, Heidelberg Allemagne
© Latz Partner

→ Réalisation de jeux d'eau en fontaine sur le Grote Markt dans le cadre de Cool Towns, Breda
© Breda

EXEMPLES

→ Une fontaine sur une place, Merelbeke, Belgique

C'est une pièce d'eau avec plusieurs jets qui est située sur le côté ouest d'une grande zone ouverte et pavée dans le centre-ville de Merelbeke, en Flandre Orientale (Belgique). La zone humidifiée est dégagée, ce qui permet aux enfants de jouer facilement avec l'eau. Le site est entouré par des bâtiments et quelques sièges sont installés de l'autre côté de la place à proximité de la végétation.

L'efficacité de cette pièce d'eau en réduisant le stress thermique a été mesurée au milieu de l'après-midi en juin, lorsque la température de l'air était presque de 25 °C. Une réduction de la valeur PET de 1,6 °C a été mesurée entre la zone d'éclaboussures de la fontaine et le point de référence, également sur des pavés.

Les personnes interrogées travaillaient majoritairement à proximité ou se détendaient sur la place. Bien qu'il y ait quelques sièges sur le côté Est de la place, à proximité des arbres, plus de la moitié des personnes interrogées ont déclaré qu'elles aimeraient voir plus d'arbres, de végétation, et d'endroits agréables pour s'asseoir.

© Province de Flandre Orientale

→ Petit cours d'eau dans le centre historique, Breda, Pays-Bas

Ce cours d'eau est situé dans un contexte dominé par de hauts immeubles près du centre-ville et fait partie du système de canaux historiques de Breda. Il est bordé de pavés et d'une route adjacente où la circulation des vélos, des piétons, et des véhicules est faible mais régulière. Il s'agit d'une voie de circulation et non d'un espace où les utilisateurs sont susceptibles de s'attarder.

L'efficacité de ce cours d'eau en réduisant le stress thermique a été mesurée au milieu de l'après-midi à la fin du mois de juin, lorsque la température de l'air sur la zone pavée était légèrement supérieure à 25 °C.

Une réduction de la valeur PET de 1,7 °C a été mesurée près du cours d'eau.

Deux tiers des répondants ont déclaré qu'ils utilisent cet itinéraire quotidiennement, les autres l'utilisant chaque semaine. Quatre personnes sur seize ont déclaré que plus d'ombre améliorerait la zone et trois autres souhaiteraient une fontaine dans la zone.

© Breda

LES REVÊTEMENTS DE SOL

DÉFINITION

Les surfaces présentes en milieu urbain sont complexes et variées. Le choix des revêtements de sol, des matériaux utilisés et leur capacité d'infiltration des eaux pluviales, est déterminante pour réduire le stress thermique des villes. Les surfaces peuvent être minérales et imperméables (zones en pavés, en enrobé, etc.) et/ou semi-perméable (matériaux en stabilisé, en dalle enherbée jointée, etc.). Ces surfaces peuvent aussi être végétalisées avec des espaces de pleine terre, perméables et des espaces plantés.

Le projet Cool Towns a inclus trois types de surfaces présentes en milieu urbain : les surfaces enherbées, les surfaces minérales et enherbées (qui consiste en une surface perméable à l'eau entrecoupée de plantes à faible croissance), et les surfaces minérales perméables (une surface minérale humidifiée avec de l'eau). Il s'agissait également d'étudier quels sont les facteurs et critères permettant de réduire le stress thermique, notamment : les caractéristiques de l'intervention, les largeurs, surfaces, l'état et le degré d'humidité.

Enseignements issus des mesures de Cool Towns

→ Il est difficile de mesurer l'effet sur la valeur PET à l'aide de stations météorologiques mobiles.

→ Bien que l'effet sur la réduction de la valeur PET à une hauteur de 1,1 m soit limité, ils sont plus efficaces pour atténuer l'effet des îlots de chaleur urbains.

→ Les surfaces fraîches comme les pelouses peuvent compléter d'autres interventions, comme les arbres.

→ S'allonger sur l'herbe, par exemple dans un parc, peut être une expérience rafraîchissante.

→ Les surfaces fraîches sont des aires de jeux adaptées aux enfants, qui sont plus proches du sol que les adultes et donc particulièrement vulnérables à la chaleur.

→ Prise de mesure sur pelouse et zone pavée avec joints enherbés au sein d'un espace de rencontre et de jeux dans le quartier Tuinwijk Jan Verhaegen, Merelbeke (Belgique)
© Merelbeke

→ Prairie enherbée et espace tondu, Square Celina Roye, Saint-Omer

EXEMPLE

→ **De l'herbe tondue dans un parc du centre-ville, Amsterdam, Pays-Bas**

C'est une surface grande et ouverte avec de l'herbe fauchée à 5 cm de hauteur qui se localise dans le Parc Frankendael à Amsterdam. Ce parc est situé dans un ancien domaine du XVIIe siècle et occupe près de 3 hectares. Il est traversé par d'importantes routes piétonnes et cyclables qui relient les quartiers résidentiels environnants. Le parc offre de nombreuses possibilités de détente, y compris des restaurants, un jardin scolaire, des jardins familiaux communautaires, et des prairies ouvertes pour les pique-niques ou les sports.

Son efficacité en réduisant le stress thermique a été mesurée à l'heure du déjeuner en août, lorsque la température de l'air atteignait près de 30 °C. Une réduction de la valeur PET de 2,7 °C a été mesurée à une hauteur de 1,1 m, et une réduction de la valeur PET de 0,7 a été mesurée à une hauteur de 0,6 m par rapport aux points de mesure aux hauteurs correspondants. La différence des valeurs PET entre ces deux points d'intervention était négligeable, de l'ordre de - 0,3 °C PET. Ces résultats démontrent que l'herbe comme seule surface fraîche ne permet pas d'atténuer le stress thermique pendant la journée. L'effet de refroidissement par évaporation et le faible rayonnement infrarouge de l'herbe, par rapport aux surfaces dures, peuvent être mieux ressentis par les personnes assises ou allongées sur l'herbe ou par les jeunes enfants.

Les surfaces fraîches sont difficiles à évaluer en raison de leur capacité de refroidissement marginale. Pour mesurer leur effet de refroidissement, la surface doit être au moins de 25m^2, d'une largeur supérieure à 2,5 m, et le point de référence doit se situer à au moins 2,5 m du bord de la surface fraîche. Ces conditions ne sont pas souvent réunies dans les quartiers denses des centres-villes.

© Amsterdam

LES RETOURS D'EXPÉRIENCES SUR SAINT-OMER

LA CRÉATION D'UN ÎLOT DE FRAÎCHEUR DANS LA COUR D'ÉCOLE MONTAIGNE

LE PROJET

Localisation :
- Saint-Omer

Durée des travaux :
- 3 mois (été 2021)

Coût global :
- 357 639.12 € HT (dont 255 497.23 € de subvention)

Maîtrise d'ouvrage :
- Ville de Saint-Omer

Maîtrise d'œuvre :
- INGEO

Partenaires :
- AUD
- CAPSO
- Partenaires Cool Towns
- ADOPTA
- Agence de l'eau

Désimperméabilisation et renforcement de la végétalisation de la cour

Dans le cadre du projet européen Cool Towns, un projet pilote a été réalisé dans la cour d'école maternelle Montaigne (90 enfants de moins de 6 ans) et ses rues voisines (rue d'Hazebrouck et rue de Cassel). Cette école a été ciblée car elle devait être rénovée et est proche du futur écoquartier de la Halle aux Choux, autre site pilote en phase de conception.

Caractérisés par une forte proportion d'espaces minéralisés souvent détériorés, l'école et ces espaces publics présentaient un confort d'usage limité. Le projet consistait à créer un îlot de fraîcheur et ainsi, à rendre ces espaces résistant au stress thermique et à améliorer le confort des usagers. Contrainte spécifique liée à l'école, les travaux ont dû être réalisés pendant les grandes vacances scolaires dans un délai très court.

Une démarche de conception participative a été initiée : les habitants ont été interrogés lors de la réalisation du « Plan Guide de Composition Urbaine » et ont participé à une marche urbaine en 2018.

Partenaires institutionnels (élus, partenaires, professionnels de l'aménagement comme architectes et promoteurs ont été consultés lors d'ateliers thématiques dans le cadre de l'étude urbaine).

Enfin, les riverains et l'équipe pédagogique de l'école ont été associés au moment du projet : deux réunions ont été fixées avec le Conseil de quartier et deux autres avec les enseignants de l'école. Lors de la première réunion, l'Agence a présenté le site, les objectifs du projet et recueilli les idées des habitants et des enseignants. Lors de la seconde réunion, le projet a été présenté en tenant compte des idées recueillies.

Le projet de la cour d'école Montaigne a permis pour la première fois à la Ville de Saint-Omer d'intégrer le stress thermique comme enjeu dans leur projet d'aménagement. Fort de cette expérience, la commune souhaite renouveler l'expérience sur les autres cours d'école de la ville : la prochaine concernée sera celle de l'école Condorcet.

Des aménagements tenant compte de différents enjeux

Le plus gros des travaux concerne la désimperméabilisation du site. Le revêtement de sol en asphalte noir a été remplacé par des pavés enherbés, de la pleine terre et, là où l'usage le nécessitait, de l'asphalte de couleur claire. Le changement des revêtements de sol a permis une réflexion sur les usages de la cour d'école afin de permettre une répartition de l'espace plus équitable entre activités sportives et activités calmes.

De plus, les arbres existants sur le site ont été préservés (hormis ceux dont la mauvaise santé pouvait représenter un danger) et de nouvelles plantes ont été installées, d'essences locales et diversifiées pour s'assurer d'une adaptation au changement climatique.

En parallèle, un travail sur la gestion de l'eau a été mené. Aussi, un préau a été réalisé pour créer de nouvelles surfaces ombragées.

REMARQUE

L'aménagement d'une cour d'école en îlot de fraîcheur apporte de nombreux cobénéfices : adaptation au changement climatique et réduction du stress thermique, renforcement de la biodiversité, meilleure gestion des eaux pluviales (lutte contre les inondations et réduction du ruissellement), création d'un cadre de vie agréable et plus sain pour les usagers, dimension pédagogique et alimentaire avec l'intégration de jardinières et l'implantation d'arbres fruitiers.

QUELQUES CHIFFRES

- 30 m² de pleine terre supplémentaire
- 9 arbres conservés et 6 arbres plantés
- L'enrobé noir existant a été remplacé par 350 m² de revêtements désimperméabilisés (stabilisé et pavés enherbés) et 180 m² d'enrobé clair

→ Avant : L'ancienne cour était vieillissante et retenait l'eau de pluie (décembre 2020)

→ Après : La gestion de l'eau est assurée et la cour reste confortable les jours de fortes chaleurs (août 2022)

ÉTUDE D'AMÉNAGEMENT DE L'ANCIENNE COUR FRET DIT LA HALLE AUX CHOUX

LE PROJET

Localisation :
- Saint-Omer

Début des travaux :
- Été 2024 pour l'espace public
- 2026 pour les bâtiments

Maîtrise d'ouvrage :
- Ville de Saint-Omer

Maîtrise d'œuvre :
- Atelier Iris Chervet
- Franck Boutté Consultants
- Urban Water
- ETC
- EPDC
- MEBI
- Acoustique & conseil
- Philippe Bassetti

Partenaires :
- AUD
- CAPSO
- Partenaires Cool Towns
- ADOPTA
- Agence de l'eau

Un site entre ville historique et marais

La friche 'Halle aux Choux' est située à proximité de la gare de Saint-Omer, sur 3,9 hectares le long du canal entre le centre-ville repris en Secteur Patrimonial Remarquable et 'Les Faubourgs du Marais Audomarois', classés réserve de biosphère par l'UNESCO. Sur ce site, la CAPSO en collaboration avec l'Agence a souhaité développer une étude de faisabilité intégrant une approche bioclimatique : le site accueillera un nouveau quartier de 110 logements et environ 3 700 m² d'activités tertiaires.

Devant la Halle aux Choux restaurée, un parc urbain sera implanté intégrant un skate-park et une pépinière de plants végétaux. À l'emplacement des futurs logements, le schéma directeur prévoit le rafraîchissement naturel des futurs bâtiments.

La Halle aux Choux est vouée à devenir un site démonstrateur exemplaire dans la lutte contre le stress thermique en ville, et plus largement de l'adaptation aux changements climatiques.

De la forme urbaine au choix des matériaux

Dans le cadre du projet européen Cool Towns, une étude poussée du climat sur le site de la Halle aux Choux a été menée. Celle-ci a été réalisée par une simulation 3D de l'existant, reprenant les caractéristiques actuelles du site : revêtements de sol, bâtiments et végétation, canal, ... Les données météorologiques choisies sont représentatives des épisodes de fortes chaleurs sur le territoire. Cela permet d'anticiper les risques de surchauffe à l'heure la plus chaude de la journée (16h) et au début de la nuit, lorsque les matériaux relâchent la chaleur accumulée en journée (22h). Des échantillons de matériaux de sol et de façades ont été ajoutés pour évaluer leurs impacts en fonction de leur implantation. Ensuite, une seconde simulation à l'échelle du futur quartier a été lancée pour évaluer le confort thermique des espaces publics et l'impact des bâtiments.

En premier lieu, les conclusions mettent en avant l'impact des éléments existants sur le site : l'allée des marronniers

→ **Vue aérienne du site, actuellement en friche (2007)**

constitue une véritable zone “refuge” en journée, alors que les espaces en asphalte noir sont les plus chauds. Dès lors, il convient de sauvegarder en priorité la perméabilité des sols qui permet de relâcher la chaleur plus rapidement la nuit : les surfaces enherbées limitent la surchauffe en journée et la proximité du canal apporte de la fraîcheur.

L’étude a aussi permis de choisir les solutions les plus vertueuses à mettre en œuvre pour le projet.

À titre d’exemple : la désimperméabilisation des sols minéraux présents sur le site, l’usage de la ventilation naturelle grâce à une forme urbaine aérée pour créer des espaces ouverts se rafraîchissant plus vite le jour comme la nuit.

L’intégration de nouveaux dispositifs d’ombrage pour améliorer les qualités du site a aussi été prise en compte, notamment la plantation d’arbres et la création de canopées ou de pergolas.

Le futur quartier favorise l’utilisation de matériaux à albédo élevé, c’est-à-dire de matériaux qui vont mieux réfléchir la chaleur grâce à leur couleur claire. Au contraire, les matériaux à faible albédo (donc de teinte foncée) ont tendance à l’absorber et la restituer à l’intérieur des logements en été. Toutefois, une attention est apportée pour éviter de réfléchir trop de chaleur en journée sur les espaces publics, déjà fortement impactant pour le bien-être du public. Il est donc conseillé d’éviter les matériaux à albédo élevé au rez-de-chaussée dû à la proximité avec les usagers.

Le choix de matériaux denses, comme la brique ou la pierre, est aussi important car ceux-ci laissent un temps plus long pour que la chaleur traverse le mur, c’est ce qu’on appelle le déphasage thermique. Ils empêchent ainsi la chaleur de rentrer dans le logement aux heures les plus chaudes de la journée. De plus, le choix d’une isolation par l’intérieur ou par l’extérieur a aussi un impact sur le comportement du bâtiment.

QUELQUES CHIFFRES

- 14 000 m² de surfaces en pleine terre et 2 500 m² de surfaces perméables sur le site
- 168 arbres plantés dans la future pépinière sur 1 150 m²
- En façade : l’albédo préconisé sera supérieur à 0.45 (revêtement en enduit clair, pierre blanche, brique jaune ou bardage aluminium)
- Sur les surfaces horizontales : l’albédo moyen d’une parcelle sera supérieur à 0.35.
L’aménagement de surfaces en pleine terre au Sud des bâtiments permet une diminution de la température du sol entre 3 et 5°C à 16h et supérieure à 5°C à 22h
- Un coefficient de biotope à la parcelle supérieur à 0.3 sera respecté
- Les choix d’aménagements permettront une réduction de température supérieure à 1°C dans le jardin Nord-Ouest du cœur d’îlot et d’environ 5°C pour les zones ombragées (canopées ou bâtiment)

→ **Vue aérienne du plan masse en cours d'élaboration (2021)**

© Atelier Iris Chervet

POUR ALLER PLUS LOIN :

En lien avec le projet européen Cool Towns, au coeur de ce guide, plusieurs documents ont été édités permettant d'aller plus loin dans les réflexions, notamment :

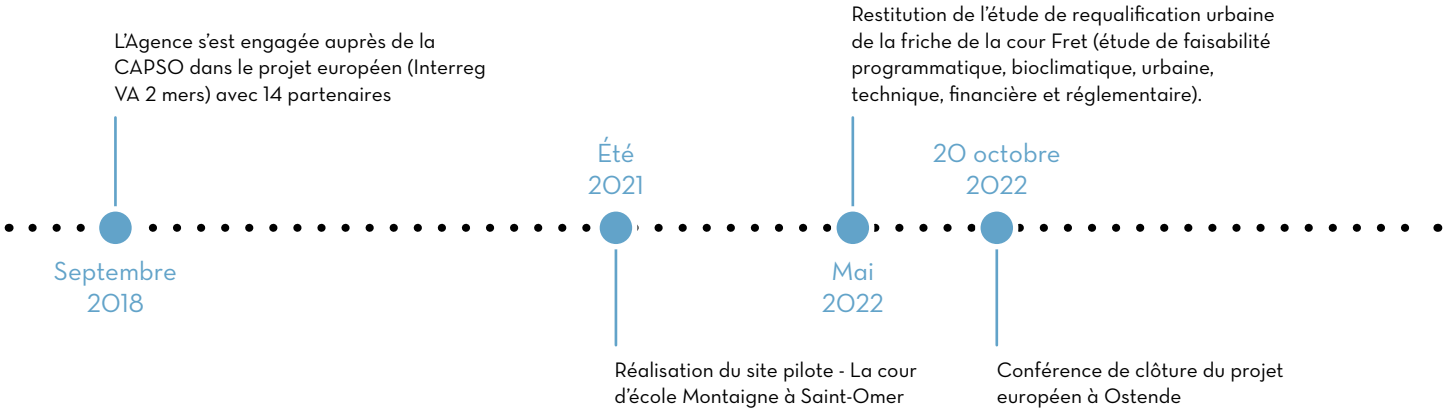
- Une feuille de route qui vous aidera à trouver des solutions pour réduire le stress thermique dans les petites et moyennes villes : https://www.cooltowns.eu/app/uploads/2022/11/Brochure-CoolTowns_FINAL-2022_FRA_compressed.pdf
- La mise en place d'un protocole et suivi des mesures thermiques : https://www.cooltowns.eu/fr/protocol/
- Le site internet du projet européen, qui vous permettra de retrouver l'ensemble des informations nécessaires, https://www.cooltowns.eu/

D'autres outils sont également mis en place par l'État, pour comparer et analyser les diverses solutions pour réduire le stress thermique :

- Un outil mit en place par l'ADEME, permettant de comparer les solutions de rafraîchissement urbain pérennes et durables : https://plusfraichemaville.fr/aide-decision
- Au niveau du confort thermique des bâtiments, l'outil RITE permet de qualifier le niveau d'inconfort thermique des logements : https://www.cerema.fr/fr/actualites/rite-outil-evaluation-du-risque-inconfort-thermique-ete?folder=8442

Dans le cas où vous vous questionnez sur le rafraîchissement de vos espaces publics, à l'échelle de la ville ou d'un périmètre donné, n'hésitez pas à solliciter L'Agence pour vous accompagner.

CHRONOLOGIE DU PROJET COOL TOWNS



REMERCIEMENTS

Sont particulièrement remerciés pour leur collaboration sur cette publication l'ensemble des partenaires du projet européen, et Annika BJORK, pour la traduction des éléments du catalogue Cool Towns.

Photographies ©AUD et ©Cool Towns sauf mention contraire

L'Agence est un lieu d'échange et de travail collaboratif en matière d'urbanisme et de développement du Pays de Saint-Omer.

Elle travaille au service des élus et de ses membres en s'appuyant sur une équipe pluridisciplinaire alliant expertises de connaissance de projet et de prospective territoriale. Elle est la seule Agence de France à intégrer un Pays d'art et d'histoire.

PAYS DE Saint-Omer
Agence d'Urbanisme & de Développement
Pays d'art et d'histoire

Centre Administratif Saint-Louis
Rue Saint-Sépulcre – CS90128
62503 SAINT-OMER CEDEX

TÉL : 03.21.38.01.62
WWW.AUD-STOMER.FR
AUD-StOmer

PARTENAIRES

Cool Towns
Interreg 2 Seas Mers Zeeën