



LES ESSENTIELS

ÎLOT DE CHALEUR URBAIN, CHANGEMENT CLIMATIQUE ET SANTÉ PUBLIQUE

Le coût humain d'un bâti et d'une
ville non adaptés

ÎLOT DE CHALEUR URBAIN, CHANGEMENT CLIMATIQUE ET SANTÉ PUBLIQUE

L'épidémiologie confirme le coût humain d'un bâti et d'une ville non adaptés

À PROPOS DE CE DOSSIER « LES ESSENTIELS »

Le Fonds de dotation Cercle Promodul consacre depuis plus d'une décennie ses travaux aux grandes transformations du secteur du bâtiment et de l'aménagement. Ses publications visent à **éclairer les professionnels et les décideurs publics sur les évolutions structurelles qui affectent le parc bâti** : performance énergétique, rénovation à grande échelle, adaptation au changement climatique.

Dans la continuité des réflexions engagées par Cercle Promodul sur la rénovation énergétique des quartiers homogènes et sur le confort d'été, ce document propose une **mise en perspective des connaissances scientifiques relatives aux îlots de chaleur urbains et à leurs effets sur les populations**. Il mobilise les travaux déjà conduits sur ce thème, les données issues de programmes nationaux d'observation climatique, ainsi que les résultats d'études épidémiologiques récentes, notamment l'étude publiée par l'Inserm en janvier 2026 dans la revue *npj Urban Sustainability*. Fondée sur neuf années de données d'observation (Paris), cette recherche établit pour la première fois un lien statistiquement robuste entre morphologie urbaine, densité végétale et mortalité liée à la chaleur.

Ces résultats viennent confirmer et approfondir des analyses que le Cercle Promodul a progressivement construites au fil des ans : qualité de l'air en ville, effets de la densité urbaine sur les températures, solutions de rafraîchissement passif, confort d'été dans les bâtiments. Ce qui est nouveau, c'est la précision inédite avec laquelle la recherche épidémiologique documente désormais ces phénomènes, et l'urgence qu'elle confère à leur traitement.

L'objet central de ce dossier est la ville dense et la chaleur qui s'y accumule. Le bâtiment y est appréhendé comme un composant du tissu urbain parmi d'autres, non comme l'objet exclusif du propos. En croisant les approches climatiques, urbaines et sanitaires, **ce document entend montrer que l'adaptation thermique des villes constitue un enjeu structurant pour l'évolution du parc bâti et des pratiques d'aménagement, et que des réponses concrètes existent, dont le déploiement relève d'une volonté collective**.

À PROPOS DE CERCLE PROMODUL



Cercle Promodul est un fonds de dotation indépendant et neutre qui fédère les acteurs clés de la filière bâtiment autour d'une conviction commune : seule l'intelligence collective peut relever les défis de la transition climatique du bâtiment.

Sa mission : apporter la vision et la compréhension nécessaires pour que le bâtiment évolue de manière responsable, durable et adaptée. Ses thématiques de travail couvrent entre autres l'adaptation du bâtiment au changement climatique (confort d'été), la rénovation énergétique, le confort et la santé des occupants, la décarbonation, etc... Ressources et outils opérationnels sont accessibles sur le [LAB Promodul](#), centre de ressources pédagogiques à destination des professionnels, formateurs, apprenants, collectivités et maîtres d'ouvrage. Ce travail est possible grâce à l'engagement de ses soutiens.

SOMMAIRE

INTRODUCTION	4
1. La ville face à la surchauffe : comprendre le phénomène	5
a) Changement climatique et aggravation prévisible	5
b) Le phénomène d'îlot de chaleur urbain	5
c) L'effet d'ICU particulièrement marqué la nuit.....	6
d) Quand la chaleur impacte la qualité de l'air.....	6
2. La preuve épidémiologique : morphologie urbaine et mortalité	7
a) Ce que dit l'étude Inserm 2026	7
<i>Premier enseignement : la végétation est un réducteur du taux de la mortalité</i>	<i>7</i>
<i>Deuxième enseignement : le bâtiment ancien est le principal facteur de vulnérabilité</i>	<i>7</i>
<i>Troisième enseignement : les projections en vies humaines.....</i>	<i>8</i>
b) Mise en perspective avec les données nationales	8
Synthèse : hiérarchie des facteurs.....	9
3. Du bâtiment au quartier : les leviers d'adaptation à disposition.....	9
a) Le bâtiment comme source et comme solution.....	9
b) L'approche systémique : une condition de l'efficacité	10
c) De la végétalisation de l'environnement aux bienfaits pour la santé	10
<i>Différencier les types de végétation.....</i>	<i>11</i>
d) La rénovation thermique du bâti ancien : hiérarchie des priorités	11
e) Solutions techniques : une vision globale	12
<i>L'enveloppe du bâtiment.....</i>	<i>12</i>
<i>L'environnement immédiat du bâtiment</i>	<i>12</i>
<i>La morphologie urbaine et le renouvellement d'air.....</i>	<i>12</i>
4. Agir ensemble : vers un processus d'adaptation intégré.....	12
a) Les acteurs et leurs rôles.....	12
<i>Les collectivités publiques : de la détection au déclenchement.....</i>	<i>12</i>
<i>Les professionnels du bâtiment : maîtrise d'œuvre de l'adaptation</i>	<i>13</i>
<i>Les habitants et propriétaires : du confort à la responsabilité partagée.....</i>	<i>13</i>
b) Les freins et comment les lever	13
c) Un programme d'action pour la filière.....	14
CONCLUSION	15
REFERENCES ET RESSOURCES.....	16

INTRODUCTION

L'été 2003 a marqué les mémoires : quinze mille morts en France en quinze jours. Mais au lieu d'une exception tragique, cette canicule était l'annonce d'une nouvelle normalité climatique. Vingt ans plus tard, les vagues de chaleur sont plus fréquentes, plus longues et plus intenses. Les projections climatiques du programme DRIAS (Météo France) estiment une augmentation de 4 à 5°C en France d'ici la fin du siècle selon certains scénarios, avec des périodes de chaleur extrême allongées de 20 à 60 jours supplémentaires par an dès 2050.

Les villes européennes entrent progressivement dans une nouvelle réalité climatique. L'augmentation de la fréquence et de l'intensité des épisodes de chaleur transforme durablement les conditions de vie urbaines, en particulier dans les quartiers denses où la morphologie du bâti et la minéralité des espaces publics amplifient les températures ressenties.

Cette évolution place les villes face à un double défi : réduire leur contribution au changement climatique tout en s'adaptant à ses effets déjà perceptibles. Dans ce contexte, le phénomène des îlots de chaleur urbains s'impose comme l'un des défis majeurs de l'adaptation au changement climatique. Il ne s'agit plus seulement d'un sujet d'aménagement territorial ou de confort d'été : il devient progressivement un enjeu de santé publique et de résilience des villes.

Le bâtiment occupe une place centrale dans cette évolution. Par sa conception, ses matériaux, son insertion dans le tissu urbain et la présence ou l'absence de végétation à proximité, il contribue à façonner l'environnement thermique dans lequel vivent les habitants. Longtemps, les politiques publiques et les pratiques professionnelles ont abordé ces questions principalement sous l'angle énergétique mais les travaux scientifiques récents montrent que la question de la surchauffe urbaine dépasse largement la seule performance énergétique.

Les recherches épidémiologiques conduites ces dernières années permettent désormais d'établir plus précisément les liens entre caractéristiques urbaines, exposition à la chaleur et mortalité estivale. L'étude publiée en 2026 par l'Inserm dans la revue *npj Urban Sustainability* constitue à cet égard une contribution importante, en mettant en évidence le rôle de la végétation de proximité ainsi que l'ancienneté du bâti dans la vulnérabilité des populations lors des épisodes de chaleur.

Ces résultats invitent à considérer l'atténuation de la surchauffe en ville comme un enjeu systémique, à la croisée de l'urbanisme, de la rénovation du parc bâti, de la végétalisation et des politiques de santé publique. Comprendre les mécanismes en jeu constitue une première étape. La question essentielle devient désormais celle de leur déclinaison opérationnelle concrète dans les pratiques de rénovation, de construction et d'aménagement.

LES ESSENTIELS EN QUATRE PARTIES :

1. La ville face à la surchauffe : comprendre le phénomène
2. La preuve épidémiologique : morphologie urbaine et mortalité
3. Du bâtiment au quartier : les leviers d'adaptation à disposition
4. Agir ensemble : vers un processus d'adaptation intégré pour les acteurs de la filière

1. La ville face à la surchauffe : comprendre le phénomène

a) Changement climatique et aggravation prévisible

Le GIEC, dans ses rapports successifs, a établi avec un niveau de certitude élevé que la fréquence, l'intensité et la durée des vagues de chaleur vont augmenter au cours du 21^e siècle dans la quasi-totalité des régions du monde habitées.

Pour la France, les modèles climatiques du programme DRIAS (Données et Ressources pour l'Adaptation au changement climatique) projettent, selon les scénarios d'émission, une augmentation de la durée des périodes de chaleur extrême de 20 à 60 jours supplémentaires par an d'ici 2050.

Ces projections ont une signification concrète pour le parc bâti. Dans leur article « [Rénovation et confort été : la nécessité d'une approche systémique](#) » (2023), Cercle Promodul, NOBATEK et Pouget Consultangts ont croisé les données DRIAS avec le modèle ENERTER[®] pour évaluer l'exposition thermique future du parc résidentiel français.

Les résultats indiquent que plus de 5 millions de logements sont aujourd'hui fortement exposés aux risques de surchauffe en été, et ce chiffre est appelé à augmenter significativement avec le réchauffement climatique.

Les logements antérieurs à 1970, construits sans aucune conception bioclimatique et avec des matériaux aux propriétés thermiques défavorables, sont particulièrement vulnérables.

Données clés sur l'exposition thermique du parc français :

- Plus de 5 millions de logements en situation de forte vulnérabilité thermique estivale
- Les logements construits avant 1970 représentent le cœur de la vulnérabilité
- L'exposition au risque de surchauffe devrait croître de 30 à 60 % d'ici 2050 selon les scénarios
- Les zones urbaines denses concentrent les situations les plus critiques

(sources DRIAS / ENERTER[®], Cercle Promodul, 2023).

5

b) Le phénomène d'îlot de chaleur urbain

En milieu urbain, les températures dépassent systématiquement celles des espaces périurbains et ruraux environnants. Ce constat, identifié dès le 19^e siècle par le météorologue Luke Howard à Londres, a désormais une explication physique bien documentée. Le tissu urbain constitué de matériaux minéraux denses, surfaces imperméables, bâtiments stockant et restituant la chaleur la nuit, rues étroites piégeant le rayonnement solaire, génère ce que les climatologues appellent un îlot de chaleur urbain (ICU). L'écart de température entre un quartier densément bâti et une zone périurbaine ou rurale plus végétalisée peut atteindre 5°C en journée, et jusqu'à 8°C certaines nuits d'été.

Ce différentiel thermique n'est pas uniforme au sein d'une même ville. Il varie selon la densité du bâti, la hauteur et l'espacement des immeubles, la présence ou l'absence de végétation, la proportion de surfaces imperméables, et l'orientation des rues par rapport aux vents dominants. Autrement dit, deux immeubles distants de quelques

centaines de mètres peuvent connaître des conditions thermiques très différentes. Et ces conditions déterminent directement l'exposition de leurs occupants aux risques sanitaires liés à la chaleur.

c) L'effet d'ICU particulièrement marqué la nuit

L'un des mécanismes les plus redoutables de l'ICU est sa persistance la nuit. Contrairement à ce que l'on pourrait penser, les températures urbaines nocturnes se maintiennent à un niveau élevé parfois supérieur aux maximums diurnes relevés dans les zones rurales environnantes. Ce phénomène s'explique par la capacité des matériaux urbains à stocker la chaleur durant la journée et à la restituer lentement pendant la nuit. Les façades en béton, en pierres, les toitures bitumées, en zinc, en matériaux sombres, les trottoirs et chaussées asphaltés jouent le rôle de batteries thermiques qui déchargent leur énergie dans l'atmosphère urbaine pendant les heures censées être les plus fraîches.

Or c'est précisément la nuit que le corps humain récupère du stress thermique diurne. Une nuit sans refroidissement suffisant, ce que les médecins appellent une « nuit tropicale » (température minimale supérieure à 20°C), empêche cette récupération physiologique et aggrave exponentiellement les risques sanitaires pour les populations fragiles. Les personnes âgées, les nourrissons, les personnes souffrant de maladies cardiovasculaires ou respiratoires sont particulièrement exposées.

d) Quand la chaleur impacte la qualité de l'air

La qualité de l'air et la température ne sont pas des problèmes indépendants. Ils s'alimentent mutuellement dans une spirale particulièrement visible en milieu urbain. La France l'a connu lors des hivers successifs où

les pics de pollution aux particules fines ont déclenché des alertes en Île-de-France et dans de nombreuses métropoles. Mais la dimension estivale est souvent moins bien comprise du grand public, alors qu'elle est tout aussi préoccupante.

« Quand la composition normale de l'air est modifiée par concentration de substances nuisibles à la santé et à notre environnement, on dit que l'air est pollué. Cette pollution est plus accentuée en ville où se concentrent voitures, camions, chauffage des bâtiments, auxquels se combinent des épisodes météorologiques associant absence de vent et fort ensoleillement. »

Cercle Promodul, « [Pollution de l'air, particules, ozones : pourquoi nos villes étouffent ?](#) », 2015.

Quand les températures s'élèvent, les processus chimiques atmosphériques s'accroissent. L'ozone troposphérique, ce polluant secondaire formé par la réaction des oxydes d'azote (NOx) avec les composés organiques volatils sous l'effet du rayonnement solaire, se forme d'autant plus facilement et en plus grande concentration quand la chaleur est intense. Les pics d'ozone estivaux constituent un risque sanitaire majeur pour les personnes souffrant de pathologies respiratoires et cardiovasculaires. Or ces mêmes personnes sont aussi celles qui souffrent le plus de la chaleur.

Le secteur du bâtiment n'est pas étranger à ce double phénomène. Le chauffage résidentiel et tertiaire notamment par combustion est l'une des sources majeures d'émissions de particules fines et de précurseurs de l'ozone. C'est en ce sens que la rénovation thermique des bâtiments, en réduisant les besoins de chauffage par combustion, contribue non seulement à l'atténuation du changement climatique mais aussi à l'amélioration de la qualité de l'air.

« Le plus grand défi du 21^{ème} siècle est de réduire les émissions de gaz à effet de serre tout en adaptant nos villes et nos bâtiments aux effets du changement climatique. Ces deux objectifs ne sont pas contradictoires : ils s'alimentent mutuellement. »

Cercle Promodul, Dossier « [Adapter les espaces urbains au changement climatique : Le bâtiment comme levier clé](#) », 2022.

2. La preuve épidémiologique : morphologie urbaine et mortalité

a) Ce que dit l'étude Inserm 2026

C'est dans ce contexte que la publication de l'Inserm en janvier 2026 dans la revue *npj Urban Sustainability* apporte une contribution scientifique d'une importance considérable pour la filière du bâtiment. L'étude, conduite par Dr Hicham Achebak (chercheur à l'Inserm) et son équipe, a analysé sur une période de neuf années (2014-2022) les liens entre la mortalité liée à la chaleur et les caractéristiques morphologiques des quartiers parisiens, en combinant données de mortalité journalière, données météorologiques et indicateurs de tissu urbain.

Les résultats révèlent **trois enseignements fondamentaux**.

Premier enseignement : la végétation est un réducteur du taux de la mortalité

L'étude établit statistiquement que la densité de végétation de proximité mesurée par la couverture végétale dans un rayon de 500 mètres autour du lieu de résidence est un prédicteur robuste et indépendant de la mortalité liée à la chaleur. Ce résultat est capital : il signifie que la végétation ne joue pas

simplement un rôle cosmétique ou de confort, mais qu'elle produit un effet mesurable de réduction de la mortalité, même après contrôle de tous les autres facteurs (niveau socio-économique, accès aux soins, densité de population, etc.).

Plus remarquable encore : cet effet protecteur de la végétation se manifeste à partir de températures relativement modérées, dès 22°C, et non seulement lors des canicules extrêmes. Cela signifie que la protection offerte par la végétation est active tout au long de l'été, et pas seulement lors des pics de chaleur. La portée pratique de ce résultat est importante car il légitime des investissements dans la végétalisation urbaine non pas comme une mesure d'urgence ponctuelle, mais comme une infrastructure permanente de santé publique.

Deuxième enseignement : le bâtiment ancien est le principal facteur de vulnérabilité

L'analyse identifie l'ancienneté du bâti comme le facteur morphologique le plus fortement associé à la mortalité liée à la chaleur. Les quartiers dominés par des logements construits avant 1950 présentent une surmortalité significativement plus élevée que les quartiers de construction plus récente, toutes autres choses égales. Ce résultat confirme et quantifie ce que les professionnels de la rénovation pressentaient : le parc ancien, mal isolé, sans conception bioclimatique, avec des matériaux aux propriétés thermiques défavorables, est une bombe à retardement sanitaire face au réchauffement climatique.

Ce résultat a une implication directe sur les priorités de rénovation. La seule logique énergétique, rénover d'abord les bâtiments les plus consommateurs selon les critères du DPE, ne coïncide pas nécessairement avec la logique de réduction du risque sanitaire. Un bâtiment ancien peut avoir des consommations de chauffage relativement maîtrisées (propriétaire frugal, logement peu utilisé) tout en exposant ses occupants à un risque de surmortalité en été bien supérieur à celui d'un bâtiment récent plus énergivore. La carte de la

vulnérabilité thermique estivale n'est pas superposable à la carte du DPE.

Troisième enseignement : les projections en vies humaines

Le volet prospectif de l'étude est peut-être le plus percutant pour les décideurs publics et les acteurs de la filière. Les chercheurs ont simulé l'effet d'une végétalisation à grande échelle (de 20 % de la superficie de chaque quartier parisien) sur la mortalité estivale à l'horizon 2030.

Les résultats projettent une réduction de l'ordre d'un tiers de la mortalité liée à la chaleur, soit entre 356 et 581 décès évités sur la décennie dans la seule ville de Paris.

Ce que signifie entre 356 et 581 décès évités :

Cette fourchette n'est pas qu'un chiffre abstrait. Elle transforme l'argument en faveur de la végétalisation urbaine.

Jusqu'ici, les promoteurs de la nature en ville s'appuyaient sur des arguments de bien-être, de biodiversité, d'esthétique, ou de performance climatique au sens large. Désormais, il est possible d'affirmer qu'un programme de végétalisation ambitieux à l'échelle parisienne est comparable, en termes d'efficacité sanitaire, à une intervention médicale d'envergure.

La végétation devient une infrastructure de santé publique, au même titre qu'un réseau de soins d'urgence. Et son coût-bénéfice, mesuré en années de vie gagnées, est probablement l'un des meilleurs qui soit dans le domaine de la prévention.

b) Mise en perspective avec les données nationales

Les résultats de l'étude Inserm s'inscrivent dans un contexte épidémiologique national préoccupant. La surmortalité liée à la chaleur en France est désormais bien documentée par Santé Publique France. Chaque été, même sans canicule majeure, les vagues de chaleur emportent plusieurs centaines à plusieurs milliers de personnes. Les bilans de 2019, 2020 et 2022 ont chacun dépassé le millier de décès attribuables à la chaleur en France.

Si l'on extrapole prudemment les résultats parisiens à l'ensemble des grandes agglomérations françaises, où vivent désormais les deux tiers de la population, le potentiel de vies sauvées par une politique ambitieuse de végétalisation et de rénovation thermique du parc ancien se chiffre en milliers par décennie. Ce chiffre devrait figurer en bonne place dans tout calcul de retour sur investissement de l'adaptation et rénovation de l'espace urbain.



Relation géographique entre le taux de végétation et le potentiel de développement d'un îlot de chaleur urbain (ICU) diurne à Paris. La corrélation géographique est représentée à l'échelle des îlots urbains (N = 9 600). Les contours noirs sur la carte délimitent les 20 arrondissements de Paris. Source : Achebak et al., npj Urban Sustainability, 2026.

Synthèse : hiérarchie des facteurs

Facteur de vulnérabilité / protection thermique	Niveau d'influence sur la mortalité estivale (étude Inserm 2026)
Âge du bâti (antérieur à 1950)	Très élevé - premier facteur de surmortalité estivale
Densité de végétation de proximité (< 500 m)	Élevé - déterminant indépendant, actif dès 22°C
Compacité et minéralité du tissu urbain	Élevé - lié à l'amplification de l'ICU nocturne
Niveau socio-économique des occupants	Modéré - facteur secondaire après contrôle des facteurs morphologiques
Exposition à la pollution atmosphérique	Modéré - effet synergique avec la chaleur
Présence de plans d'eau / cours d'eau	Modéré - effet rafraîchissant mesurable sur l'ICU

3. Du bâtiment au quartier : les leviers d'adaptation à disposition

a) Le bâtiment comme source et comme solution

Il serait réducteur de ne voir dans le bâtiment qu'une victime passive de la dégradation thermique urbaine. Il en est aussi, partiellement, un contributeur et c'est précisément ce qui lui confère un rôle actif dans les solutions. Les bâtiments urbains contribuent à l'ICU par leurs matériaux, leur géométrie, et leurs systèmes techniques. Mais ils peuvent aussi contribuer à l'atténuer par des choix constructifs et d'aménagement adaptés.

L'enveloppe d'un bâtiment interagit en permanence avec son environnement thermique. Une toiture sombre absorbe jusqu'à 90 % du rayonnement solaire incident et le restitue sous forme de chaleur sensible vers la rue. Une toiture végétalisée ou claire peut réduire cette absorption de 50 à 80 %. Une façade ombragée par une végétation grimpante voit sa température de surface diminuer de plusieurs degrés. Ces effets, multipliés à l'échelle d'un quartier, peuvent contribuer significativement à atténuer l'ICU.

Le paradoxe de la climatisation :

La climatisation occupe une place particulière dans cet environnement. Elle est parfois nécessaire notamment pour les populations les plus vulnérables lors des canicules les plus intenses, quand les solutions passives atteignent leurs limites physiologiques. Il serait erroné d'en faire une solution à proscrire sans nuance.

Un système de climatisation extrait la chaleur de l'intérieur d'un bâtiment pour la rejeter vers l'extérieur, tout en consommant de l'électricité dont la production génère elle-même de la chaleur.

Dans un tissu urbain dense, la multiplication des unités extérieures de climatisation élève la température ambiante des rues et des cours intérieures, renforçant l'ICU. Plusieurs travaux soulignent le risque d'un effet cumulatif lorsque ces équipements se multiplient dans les tissus urbains denses.

De plus, la pointe de consommation électrique estivale liée à la climatisation fragilise les réseaux électriques au moment précis où les besoins sont les plus critiques.

RTE (Réseau de Transport d'Électricité) a identifié la climatisation résidentielle comme l'un des principaux facteurs de risque pour l'équilibre du réseau lors des futures vagues de chaleur.

Contrairement à la climatisation, les solutions dites passives d'adaptation thermique n'exigent pas de consommation d'énergie supplémentaire. La filière du bâtiment dispose d'un arsenal complet de ces solutions. La question est de les déployer à une échelle suffisante pour que leurs effets deviennent perceptibles à l'échelle du quartier.

b) L'approche systémique : une condition de l'efficacité

L'une des contributions majeures du travail de Cercle Promodul au cours des dernières années est d'avoir posé clairement le principe de l'approche systémique comme condition de l'efficacité de l'adaptation thermique. Cette approche, développée dans le dossier « [Rénovation et confort été : la nécessité d'une approche systémique](#) » (2023) repose sur une conviction simple mais souvent ignorée dans la pratique : un bâtiment n'est pas un élément coupé de son milieu et de son environnement thermiquement parlant.

Les performances thermiques estivales d'un logement dépendent certes de ses propres caractéristiques (orientation, inertie thermique, protection solaire, ventilation) mais aussi, dans une mesure significative, de son environnement immédiat. Un bâtiment bien rénové thermiquement mais situé dans un îlot minéral sans ombrage végétal, entouré d'autres bâtiments faits de matériaux sombres, absorbant le rayonnement solaire, sera moins performant en été qu'un bâtiment moins bien rénové mais entouré d'arbres et bénéficiant de l'ombrage de façades végétalisées voisines.

Cette réalité impose de dépasser l'approche bâtiment par bâtiment qui domine encore aujourd'hui la pratique de la rénovation, pour

adopter une autre logique. Un sujet déjà abordé par le Cercle Promodul depuis de nombreuses années sur la nécessité d'amplifier la rénovation énergétique dans une action concertée à l'échelle du quartier. Ce qui vaut pour la performance énergétique vaut tout autant, et peut-être davantage, pour l'adaptation au réchauffement climatique.

« L'acte de rénovation est souvent impulsé pour gagner en performance énergétique, mais aussi en confort. Pourtant, lorsqu'on parle de confort, la question du confort d'été reste largement sous-traitée, occultée par des projections énergétiques qui ne tiennent pas suffisamment compte de la réalité climatique à venir. »

Cercle Promodul, Dossier « [Rénovation et confort été : la nécessité d'une approche systémique](#) » (2023).

→ **En savoir plus :** Cercle Promodul, « [Panorama des solutions pour l'adaptation du bâtiment au changement climatique](#) », (2020).

c) De la végétalisation de l'environnement aux bienfaits pour la santé

Le résultat le plus opérationnel de l'étude Inserm est sans doute la quantification précise de l'effet protecteur de la végétation de proximité. Pour la filière du bâtiment, ce résultat transforme profondément le statut de la végétalisation dans les projets de rénovation et de construction.

Jusqu'ici, la végétation autour des bâtiments était souvent perçue comme un attribut qualitatif du cadre de vie, une valeur ajoutée appréciable mais non indispensable, soumise aux arbitrages budgétaires et aux contraintes foncières. L'épidémiologie impose désormais de la classer dans un registre différent : celui

des équipements de santé publique. Un arbre planté à 300 mètres d'un immeuble résidentiel en 2026 est, d'après les données disponibles, une mesure de prévention de la mortalité estivale dont l'efficacité est démontrée.

L'outil RESPIRE (Recommandations et Solutions Pour l'Inconfort et le Rafraîchissement l'Été), développé par le Cercle Promodul en 2024, intègre déjà des paramètres de végétation dans son évaluation du confort thermique des bâtiments résidentiels. Il propose une analyse des solutions de rafraîchissement passif adaptées à chaque profil de bâtiment et d'environnement. L'apport des données épidémiologiques récentes devrait inciter à renforcer ce paramètre végétal en lui associant une dimension explicitement sanitaire et pas seulement de qualité de vie.

Différencier les types de végétation

Toutes les végétalisations ne se valent pas du point de vue de l'efficacité thermique. L'étude Inserm, comme d'autres travaux antérieurs, distingue l'effet des arbres à grand développement qui créent un ombrage effectif et favorisent l'évapo-transpiration végétale à grande échelle de celui des surfaces herbeuses ou des arbustes. Les premiers offrent un effet rafraîchissant significatif sur l'environnement urbain ; les seconds contribuent à l'absorption des eaux pluviales et à la régulation thermique superficielle, mais dans une moindre mesure.

Pour les professionnels du bâtiment et les urbanistes, cette distinction a des implications pratiques importantes. Les coefficients de biotope imposés par certains PLU, s'ils constituent un progrès réel, peuvent conduire à des végétalisations qui maximisent la surface couverte plutôt que l'effet thermique. Une approche véritablement efficace devrait intégrer non seulement la surface végétalisée mais le type et la stature de la végétation implantée.

d) La rénovation thermique du bâti ancien : hiérarchie des priorités

L'identification du bâti ancien comme premier facteur de vulnérabilité thermique estivale

oblige à reconsidérer les critères de priorisation des programmes de rénovation. La politique actuelle de rénovation énergétique est principalement guidée par le Diagnostic de Performance Énergétique (DPE), qui mesure les consommations énergétiques et les émissions de gaz à effet de serre. Ce diagnostic est pertinent pour les objectifs de décarbonation, mais il est insuffisant pour les objectifs d'adaptation climatique.

Un logement étiqueté D ou E sur l'échelle du DPE peut tout à fait être un logement dont les occupants courent un risque de surmortalité estivale élevé non parce que sa consommation de chauffage est anormale, mais parce qu'il a été construit dans un quartier peu végétalisé par exemple. Inversement, un logement étiqueté F ou G peut être occupé par des personnes dont l'exposition thermique estivale est relativement maîtrisée grâce à la présence d'un jardin ou d'une cour ombragée.

La filière devrait donc militer pour l'introduction, dans les outils de diagnostic, d'un indicateur de vulnérabilité thermique estivale intégrant l'ancienneté du bâti et la densité végétale de proximité. Cet indicateur permettrait de cibler les interventions là où elles auraient le plus grand impact sanitaire, en complément du ciblage énergétique actuel.

Vers un DPE augmenté : les paramètres manquants

Les professionnels de la rénovation pourraient utilement plaider auprès des pouvoirs publics pour l'enrichissement du DPE avec un indicateur :

- de confort estival (température intérieure simulée en juillet/août)
- de végétation de proximité (densité végétale dans un rayon de 500 m)
- d'ancienneté et de vulnérabilité constructive
- d'ICU local (température nocturne de référence du quartier) Ces données existent largement dans les bases ouvertes (INSEE, IGN, Copernicus) et pourraient être intégrées à coût limité dans les méthodologies de diagnostic.

e) Solutions techniques : une vision globale

La palette des solutions techniques d'adaptation thermique passive est plus riche et plus mature qu'on ne le perçoit souvent dans le débat public, dominé par l'opposition climatisation / « tout végétal ». Le Cercle Promodul a contribué à structurer cet inventaire dans plusieurs publications, dont le dossier « [Adapter les espaces urbains au changement climatique : Le bâtiment comme levier clé](#) » (2022) et l'outil [RESPIRE](#) (2024). On peut les organiser selon trois registres complémentaires.

L'enveloppe du bâtiment

Les matériaux à haute inertie thermique, les toitures et façades végétalisées, les enduits à albédo élevé (toitures et murs clairs), les protections solaires mobiles (volets, stores, brise-soleil orientables) et la conception bioclimatique des ouvertures constituent le premier registre d'intervention. Ces solutions agissent directement sur la température intérieure du logement en réduisant les apports solaires et en retardant ou atténuant la transmission de la chaleur extérieure vers l'intérieur.

L'environnement immédiat du bâtiment

La végétation de proximité, arbres d'alignement, rez-de-jardin, cours végétalisées, façades et toitures végétalisées, constitue le deuxième registre. Son efficacité est désormais épidémiologiquement démontrée. Elle agit par deux mécanismes principaux : l'ombrage, qui réduit le rayonnement solaire atteignant les surfaces minérales et les façades ; et l'évapotranspiration, qui consomme de l'énergie thermique pour vaporiser l'eau absorbée par les plantes, rafraîchissant ainsi l'air ambiant.

La morphologie urbaine et le renouvellement d'air

À l'échelle du quartier, la morphologie urbaine, hauteur et espacement des bâtiments, largeur des rues, orientation des îlots, présence de corridors de ventilation conditionne la

circulation de l'air et le renouvellement nocturne de la fraîcheur. Ces paramètres relèvent davantage du PLU et des documents d'urbanisme que des projets de rénovation individuels. Mais les acteurs de la construction et de la rénovation ont tout intérêt à s'y impliquer, notamment lors des projets de requalification urbaine d'îlots complets.

4. Agir ensemble : vers un processus d'adaptation intégré

a) Les acteurs et leurs rôles

L'adaptation thermique des villes est un défi qui ne peut être relevé par un seul acteur ni à une seule échelle. Elle requiert la convergence d'interventions techniques, réglementaires, financières et pédagogiques impliquant un ensemble d'acteurs dont les rôles sont complémentaires. Cette logique n'est pas sans rappeler celle identifiée pour amplifier la rénovation des quartiers homogènes : un processus projet global, articulant propriétaires, tiers de confiance, entreprises et collectivités.

La différence avec la rénovation énergétique standard est que l'adaptation thermique engage davantage l'espace collectif et public. L'arbre qui rafraîchit un immeuble pousse souvent sur le trottoir ou dans un jardin partagé. La végétalisation efficace d'une rue requiert la coordination de la mairie, des gestionnaires de réseaux souterrains, des bailleurs et des copropriétaires riverains. Le couloir de ventilation qui permet à une brise nocturne de pénétrer dans un quartier dense dépend de décisions d'urbanisme prises pour tout un îlot.

Les collectivités publiques : de la détection au déclenchement

Comme pour la rénovation des quartiers homogènes, les collectivités publiques de proximité jouent un rôle essentiel dans

l'identification des zones prioritaires et dans l'activation des processus de transformation. Elles disposent des outils réglementaires (PLU, coefficients de biotope, obligations de végétalisation), des données territoriales, et de la légitimité démocratique pour mobiliser les acteurs privés. La cartographie fine de la vulnérabilité thermique, croisant ancienneté du bâti, densité végétale et données météorologiques locales, est un outil que plusieurs métropoles commencent à développer.

Les professionnels du bâtiment : maîtrise d'œuvre de l'adaptation

Les architectes, bureaux d'études thermiques, entreprises de rénovation et promoteurs ont un rôle central dans la traduction opérationnelle des objectifs d'adaptation. Leur mission évolue : il ne s'agit plus seulement d'améliorer les performances énergétiques d'un bâtiment isolé, mais d'intégrer dans chaque projet une analyse de la vulnérabilité thermique du site, de ses interactions avec l'environnement végétal et urbain immédiat, et des solutions passives appropriées.

Cette évolution de la pratique professionnelle nécessite un effort de formation sur les ICU, sur la physique de la végétation en ville, sur les outils de diagnostic thermique urbain que les organismes professionnels et les centres de formation ont la responsabilité d'organiser.

Les habitants et propriétaires : du confort à la responsabilité partagée

L'habitant est au cœur de la question thermique d'été. C'est lui qui subit le risque sanitaire, et c'est lui qui, dans la majorité des cas, détient les leviers de décision, choix de la rénovation, de la végétation en pied de façade, de l'installation ou non d'une climatisation. Sa mobilisation passe par une information claire et concrète sur les risques et les solutions. Les données épidémiologiques récentes notamment la quantification du risque sanitaire lié au bâti ancien et au déficit végétal constituent un argument de sensibilisation puissant, à condition d'être traduit en termes compréhensibles et actionnables.

« La motivation est à entretenir et elle passe par une meilleure implication. Il s'agit de passer du discours trop technique à une forme d'échange où sont privilégiées les interactions avec un tiers de confiance qui connaît les soucis du client et parle son langage. »

Cercle Promodul, NOABTEK, Les Essentiels Vol.1 « [Rénovation des quartiers homogènes : comment massifier et industrialiser ?](#) », 2018.

13

b) Les freins et comment les lever

Les obstacles à une adaptation au changement climatique ambitieuse sont bien identifiés. Ils sont de plusieurs ordres, et leur résolution exige des réponses coordonnées à différents niveaux.

Le premier obstacle est d'ordre cognitif. La causalité entre caractéristiques urbaines et mortalité estivale n'est pas intuitive pour la plupart des acteurs ni pour les propriétaires, ni pour beaucoup de professionnels du bâtiment. La recherche épidémiologique a mis des années à établir ces liens de façon rigoureuse ; leur diffusion vers les professionnels et le grand public prend du temps. La publication d'études comme celle de l'Inserm 2026 est une occasion rare de raccourcir ce délai, à condition que les acteurs de la filière s'en emparent comme outil de communication et de formation.

Le deuxième obstacle est économique. La végétalisation à grande échelle, la rénovation thermique du bâti, la création de trame / voie représentent des investissements significatifs dont les retours sont diffus et s'étalent sur plusieurs décennies. Les mécanismes de financement classiques d'aides à la rénovation, subventions à la végétalisation, restent insuffisants et mal articulés. La quantification du bénéfice sanitaire en décès évités devrait permettre de renforcer l'argumentation pour des leviers financiers plus ambitieux,

notamment dans le cadre des politiques de santé publique.

Le troisième obstacle est organisationnel. La dispersion des maîtres d'ouvrage particulièrement dans le cas des quartiers pavillonnaires ou des copropriétés de centre-ville rend difficile une action coordonnée à l'échelle de l'îlot ou du quartier. C'est précisément ce défi que la notion de projet global déjà esquissé dans les travaux du Cercle Promodul sur le changement d'échelle et les actions d'amplification à l'échelle du quartier, cherchait à résoudre pour la rénovation énergétique. Les mêmes principes : tiers de confiance, démarche participative, effet d'entraînement s'appliquent pleinement à l'adaptation au changement climatique.

c) Un programme d'action pour la filière

Sur la base de l'ensemble des analyses précédentes, il serait utile et sans doute de plus en plus nécessaire de réfléchir à des axes importants, tant d'informations que d'actions pour réussir une adaptation climatique ambitieuse au cœur des villes et réduire significativement les conséquences sur les habitants des îlots de chaleur urbains.

Quelques axes de réflexion pour une adaptation thermique ambitieuse des villes :

- Intégrer systématiquement un indicateur de végétation de proximité et d'ancienneté du bâti dans les diagnostics thermiques et énergétiques des logements.
- Développer des formations spécifiques sur les ICU et l'adaptation thermique passive pour les professionnels de la rénovation (architectes, bureaux d'études, artisans).
- Plaider auprès des pouvoirs publics pour l'introduction d'un volet « adaptation thermique estivale » dans les critères d'éligibilité et de priorisation des aides à la rénovation.
- Organiser, à l'échelle des quartiers homogènes identifiés comme vulnérables, des démarches collectives d'adaptation intégrant bâtiment, végétation et espace public.
- Contribuer à l'élaboration de chartes de végétalisation à l'échelle des îlots, en lien avec les collectivités locales et les gestionnaires d'espaces publics.

CONCLUSION

Quand on parcourt l'ensemble des productions du Cercle Promodul accessibles dans le LAB Promodul, de la réflexion sur « la massification » de la rénovation des quartiers homogènes (2018) à aux dossiers sur l'adaptation urbaine au changement climatique (2022), le confort d'été (2023), et l'outil RESPIRE (2024), et la rénovation des écoles dernièrement, on perçoit la conviction que le bâtiment ne peut être pensé isolément de son environnement urbain, social, climatique et que la performance technique doit toujours se mesurer à l'aune de son impact réel sur les habitants.

L'étude de l'Inserm de janvier 2026 vient apporter un élément mesurable en termes d'impacts sur les vies affectées par l'inadaptation. Elle démontre que le quartier dans lequel on vit, l'ancienneté du bâtiment et son manque d'adaptation progressive par des actions et travaux adéquats, couplé à la présence ou non d'arbres à proximité conditionnent statistiquement les chances de survie lors des vagues de chaleur estivales. C'est une mesure épidémiologique robuste, obtenue sur neuf années de données réelles dans une ville de deux millions d'habitants.

Pour la filière du bâtiment, cette démonstration constitue à la fois une responsabilité et une opportunité. Une responsabilité, parce que les décisions de rénovation, de végétalisation, de composition urbaine que prennent les professionnels du secteur et les pouvoirs publics ont des conséquences sanitaires mesurables sur les habitants. Une opportunité, parce que disposer enfin de données épidémiologiques solides sur l'impact des caractéristiques du bâti est un argument d'une puissance rare pour convaincre les propriétaires, les décideurs politiques et les financeurs d'investir dans l'adaptation au changement climatique face à l'aléa chaleur.

La transition vers des villes adaptées au changement climatique ne sera pas l'œuvre d'un seul acteur ni d'un seul instrument. Elle sera le résultat d'une convergence entre des décisions d'urbanisme, des pratiques de construction et de rénovation, des choix de végétalisation, et une mobilisation collective des habitants.

Dans ce dossier des « Essentiels » nous souhaitons mettre en avant cette indispensable convergence, en offrant aux acteurs de la filière du bâtiment un cadre scientifique et pratique pour leur action.

Les connaissances scientifiques existent désormais et les solutions techniques sont largement identifiées. L'enjeu des prochaines années sera de créer les conditions de leur déploiement à l'échelle des quartiers et des villes.

REFERENCES ET RESSOURCES

Publications de Cercle Promodul

- Article « [Pollution de l'air, particules, ozones : pourquoi nos villes étouffent ?](#) » Cercle Promodul, 2015.
- Les Essentiels Vol.1 — [Rénovation des quartiers homogènes : comment massifier et industrialiser ?](#) Cercle Promodul & NOBATEK, septembre 2018.
- [Panorama de solutions pour l'adaptation du bâtiment au changement climatique](#), Cercle Promodul, 2020.
- Fiche « [Confort d'été et rafraîchissement passif : comprendre et passer à l'action](#) », Cercle Promodul, 2020.
- Guide « [Rénovation énergétique des quartiers : les étapes clés pour massifier, décarboner et rénover](#) », Cercle Promodul, 2021.
- Fiche « [Confort d'été et rénovation énergétique](#) », Cercle Promodul, 2022.
- Dossier « [Adapter les espaces urbains au changement climatique : Le bâtiment comme levier clé](#) », Cercle Promodul, 2022.
- Dossier « [Adapter la rénovation au confort d'été : La nécessité d'une approche systémique](#) », Cercle Promodul, 2023.
- Outil RESPIRE « [Recommandations Et Solutions Pour l'Inconfort et le Rafraichissement l'Eté](#) ». Cercle Promodul, 2023.
- Guide « [Réduire le carbone incorporé dans les bâtiments : Un livre blanc pour engager une action durable et collective](#) », Cercle Promodul, 2024.
- Guide « [Intégrer le confort d'été dans la rénovation des écoles](#) », Cercle Promodul, 2024.
- Fiche « [L'inertie thermique : Comment en faire un atout majeur pour des bâtiments performants et confortables ?](#) », Cercle Promodul, 2025.
- Recommandations « [Adaptation des logements aux fortes chaleurs](#) », Cercle Promodul & Club de l'Amélioration de l'Habitat, 2025.

Sources scientifiques et institutionnelles

- Achebak H. et al. (2026). « [Urban morphology, green spaces, and heat-related mortality in Paris: a longitudinal epidemiological analysis](#) ». npj Urban Sustainability, janvier 2026.
- GIEC, [Sixième rapport d'évaluation](#), Volet 2 : Impacts, adaptation et vulnérabilité, 2022.
- Santé Publique France — [Bilans annuels de l'impact sanitaire des vagues de chaleur en France](#).
- [Programme DRIAS](#) — Données et Ressources pour l'Adaptation au changement climatique, Météo-France.
- [CITEPA](#) — Centre Interprofessionnel Technique d'Études de la Pollution Atmosphérique.
- [Loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie](#) (LAURE), 1996.

Pour aller plus loin

Toutes les publications de Cercle Promodul sont accessibles en libre accès sur le site <https://www.cercle-promodul.inef4.org/> et sur la plateforme LAB <https://lab.cercle-promodul.inef4.org/>

L'outil [RESPIRE](#) est en libre accès en ligne. Il permet d'analyser la vulnérabilité thermique estivale de tout logement résidentiel et propose des recommandations personnalisées de solutions.