



EXPERTISES



juin
2026

LES AVIS DE L'ADEME

**Agir pour rafraîchir
durablement nos villes
et villages**

À retenir	2
Adapter nos territoires face à la surchauffe urbaine est urgent et vital.....	3
Diagnostiquer la surchauffe urbaine avant d'agir	5
Combiner les solutions.....	6
Privilégier des solutions pérennes, passives et sobres	7
Planifier le rafraîchissement urbain grave aux différents leviers.....	8
Faire des habitants des acteurs du rafraîchissement urbain.....	9

Agir pour rafraîchir durablement nos villes et villages

A retenir

L'intensification des conséquences du changement climatique, et en particulier celles liées à la surchauffe urbaine, impose une mutation structurelle et profonde de nos modèles d'aménagement. Le rafraîchissement urbain, au-delà du confort, s'inscrit dans la nécessité de préserver la santé des populations et d'anticiper les actions d'atténuation et d'adaptation au changement climatique pour les années à venir. L'avis de l'ADEME se décline en six messages clés pour guider l'action publique, prévenir les investissements inadaptés et faire évoluer durablement les stratégies d'adaptation pour préserver nos cadres de vie.

Les 6 points clés à retenir :

1. **Adapter nos territoires face à la surchauffe urbaine est urgent** : L'inaction aujourd'hui aura un coût social et sanitaire bien supérieur aux investissements d'adaptation. Il s'agit de protéger notamment les populations les plus vulnérables et de garantir la continuité des activités économiques et des services publics lors des vagues de chaleur.
2. **Diagnostiquer la surchauffe urbaine avant d'agir (un prérequis essentiel)** : Chaque territoire possède sa propre "signature thermique". Un diagnostic précis (mesures *in situ*, modélisations, analyse de la vulnérabilité sociale) est indispensable pour identifier les points critiques et choisir les solutions les plus efficaces. La méthode de diagnostic choisie doit être adaptée aux besoins opérationnels.
3. **Combiner les solutions pour maximiser le rafraîchissement urbain et les co-bénéfices** : L'efficacité repose sur la complémentarité des solutions. En associant la végétalisation (ombre et évapotranspiration), la gestion de l'eau, la préservation des sols vivants (désimperméabilisation/renaturation), le choix de matériaux réfléchissants (albédo élevé lorsque le climat local s'y prête, etc.) ainsi que des solutions d'ombrage complémentaires aux arbres pour les bâtiments et les espaces publics, nous agissons simultanément sur la température, la biodiversité, la qualité de l'air en lien avec un choix d'espèces non émissives (COVb et pollens allergisants) et le bien-être des habitants.
4. **Autant que possible, privilégier des solutions pérennes, passives et sobres, et recourir à des solutions actives** (réseau de froid, rafraîchissement adiabatique, pompes à chaleur réversibles, climatisation) **quand c'est nécessaire, de façon raisonnée, en tenant compte des îlots de chaleur urbain**. L'accès aux zones de fraîcheur et à des espaces refuges est un enjeu collectif et de transition juste, à planifier à l'échelle territoriale et locale.
5. **Planifier le rafraîchissement urbain grâce aux différents leviers** : La lutte contre la surchauffe urbaine se joue à toutes les étapes de la fabrique de la ville. Cela nécessite une approche transversale, dès l'amont *via* les documents de planification (SCoT, PCAET, PLUi/PLU,) jusqu'à la conception et à l'aménagement des bâtiments et des espaces publics.
6. **Faire des habitants des acteurs du rafraîchissement urbain dès la conception du projet urbain** : Les solutions techniques ne suffisent pas. Il est également nécessaire d'informer, sensibiliser et associer fortement les habitants ; ces derniers ont une part dans la réussite de cette adaptation. En effet, certaines pratiques peuvent favoriser ou entraver le rafraîchissement urbain effectif ; les habitants peuvent également jouer un rôle crucial notamment *via* la solidarité de proximité.



ADAPTER NOS TERRITOIRES FACE A LA SURCHAUFFE URBAINE EST URGENT ET VITAL

Le changement climatique est une réalité qui transforme profondément nos cadres de vie. Selon le GIEC [4], la fréquence et l'intensité des événements extrêmes météorologiques et climatiques vont continuer à augmenter, même dans les scénarios d'émissions de gaz à effet de serre modérés. En France, les données de Météo-France sont sans appel : le nombre de jours de vagues de chaleur¹ a déjà été multiplié par trois au cours des 30 dernières années et devrait doubler d'ici 2050.

La Mission Adaptation au changement climatique

L'accompagnement des collectivités par l'Etat se fait via la Mission Adaptation, pilotée par le ministère de la transition écologique, et qui réunit ADEME, Cerema, Météo-France, Agences de l'eau, Office Français pour la Biodiversité, Agence Nationale pour la Cohésion des Territoires, ANAP et la Banque des Territoires.

La Mission Adaptation propose un point d'entrée unique aux collectivités territoriales, pour les aider à s'orienter dans leurs démarches d'adaptation aux conséquences du changement climatique, afin de décliner les objectifs du troisième plan national d'adaptation au changement climatique, PNACC 3 [1] de la stratégie nationale bas carbone, SNBC 3 [2], et du Plan national de gestion des vagues de chaleur [3], en leviers opérationnels cohérents pour les territoires (diagnostic, stratégie, formation, ingénierie thématique et financement).

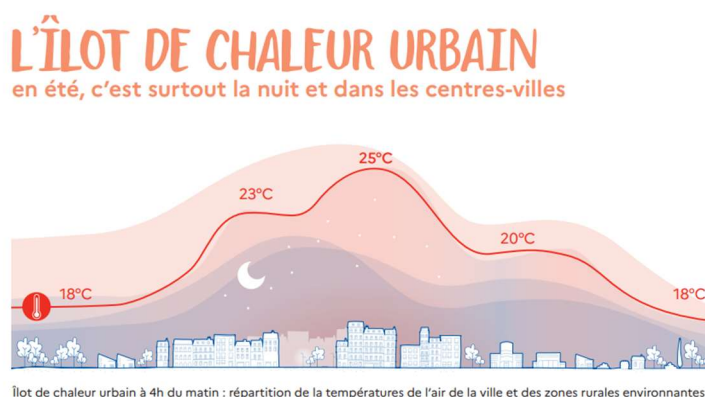
Sur le rafraîchissement urbain, Météo-France objective l'aléa thermique via des outils comme *Climadiag Commune*, le Cerema accompagne des démarches d'adaptation intégrées pour les collectivités, notamment aux échelles de la planification urbaine et opérationnelle et par le diagnostic des Zones Climatiques Locales (LCZ). L'ADEME pilote le passage au service numérique *Plus fraîche ma ville*, les Agences de l'eau accompagnent financièrement la désimperméabilisation et le cycle de l'eau au cœur des Solutions Fondées sur la Nature (SFN). Ensemble, ces acteurs transforment le confort thermique en un levier de santé publique.

En milieu urbain dense, on constate des températures plus élevées qu'à la campagne, c'est l'**effet d'îlot de chaleur urbain (ICU)** (Figure 1, [5]). Météo-France dresse le panorama des [villes françaises exposées à l'ICU](#), dont l'intensité peut être amplifiée lors de périodes caniculaires. Lorsque les conditions météorologiques sont dites radiatives (ciel clair avec peu ou pas de nuages, temps calme sans vent), cet écart peut atteindre 5°C à 10°C la nuit entre le centre-dense et la périphérie rurale. Ce différentiel thermique nocturne est particulièrement critique pour les habitants des centres-villes puisqu'il bloque le processus de rafraîchissement biologique du métabolisme humain, entraînant une surmortalité directe pour des populations déjà vulnérables, telles que les personnes âgées, les nourrissons, les personnes rencontrant des problèmes cardio-vasculaires, etc. Ce phénomène peut se produire toute l'année avec des conséquences sanitaires déjà observées par Santé Publique France sur nos territoires durant la période estivale (Encadré 2). A son amplification lors des périodes caniculaires, s'ajoutent des nuits chaudes (dites "tropicales" avec des températures supérieures à 20°C) empêchant le corps humain de récupérer.

La surchauffe urbaine est une problématique globale qui englobe trois dimensions : l'intensité de l'ICU, le confort thermique ressenti par les habitants dans l'espace public, et les températures de surface des matériaux. Cette surchauffe urbaine est une réalité dans toutes nos villes et villages dès lors que l'ensoleillement est soutenu et se manifeste intensément durant l'été et lors des vagues de chaleur, y compris en pleine journée.

Cette situation est aggravée par une dégradation de la qualité de l'air : les fortes températures et l'ensoleillement favorisent la formation d'ozone (O3), un polluant irritant dont les pics coïncident souvent avec les épisodes de canicule et dont la concentration de fond a tendance à augmenter. L'ADEME rappelle que la pollution de l'air représente un enjeu sanitaire et économique majeur, avec un coût socio-économique évalué à près de 100 milliards d'euros par an en France.

Figure 1 : Phénomène d'îlot de chaleur urbain (Ademe, 2024a)



¹ <https://meteofrance.com/actualites-et-dossiers/comprendre-la-meteo/canicule-vague-ou-pic-de-chaleur>

Lors des vagues de chaleur, l'effet combiné de la température et de l'ozone crée une "double peine" pour les populations vulnérables. En milieu urbain, limiter la surchauffe permet de gagner en confort thermique, et contribue aussi à réduire les émissions de précurseurs d'O₃, la réactivité chimique de l'atmosphère et donc à limiter la fréquence des dépassements des seuils d'ozone.

Chiffres clés :

Santé Publique France a dressé le bilan de la canicule d'août dans son bulletin de septembre 2025 :

L'été 2025 se classe comme le 3^e été le plus chaud depuis 1900 avec une température moyenne supérieure de 1,9 °C par rapport à la normale 1991 - 2020

- La France hexagonale et la Corse ont connu du 8 au 19 août un épisode de fortes chaleurs remarquable par sa durée et son intensité. Cette canicule a concerné 41 départements des régions Auvergne-Rhône-Alpes, Bourgogne Franche-Comté, Centre-Val-de-Loire, Corse, Grand-Est, Nouvelle-Aquitaine, Occitanie, Pays de la Loire et Provence-Alpes-Côte d'Azur, soit 40 % de la population résidente en France hexagonale.

- Au moins 280 décès en excès toutes causes confondues (+ 4,7 %) ont été estimés durant cette canicule dans les départements concernés. Cette mortalité en excès n'est observée que chez les personnes âgées de 75 ans et plus.

- 9 accidents du travail mortels en lien possible avec la chaleur ont été notifiés par la Direction Générale du Travail. Ces accidents du travail mortels ont concerné 8 hommes et 1 femme, âgés de 35 à 63 ans. Six de ces accidents du travail mortels sont survenus dans le cadre d'une activité professionnelle de construction et travaux ou d'agriculture.

L'action publique s'inscrit désormais dans la trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation au changement climatique (TRACC, [6]), qui anticipe un réchauffement de réchauffement à +4°C à l'horizon 2100 en France métropolitaine². Dans ce contexte, nos villes risquent, dans certaines zones, de devenir thermiquement invivables. Cela requiert de repenser les pratiques d'aménagement urbain en cohérence avec la TRACC qui traduit une évolution des types de climat sur nos territoires avec une « méditerranéisation » [7, 8] de nos conditions climatiques estivales possible jusqu'en Bretagne (Carte 1).



Carte 1: Analogues climatiques prenant en compte plusieurs paramètres : température moyenne, température minimale de janvier, température maximale de juillet, précipitations annuelles source : MTECT/Dicom.

Cette carte illustre des tendances de fond et ne constitue pas une prédiction exacte, notamment car elle n'intègre pas certains indicateurs urbains spécifiques comme le vent ou l'humidité locale. S'adapter à la surchauffe urbaine ne doit en aucun cas conduire à « lever le pied » sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Le Plan National d'Adaptation au Changement Climatique (PNACC 3) et la Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC 3) donnent le cap, y compris pour la filière de l'aménagement urbain.

L'accès à un logement frais ainsi que des espaces de fraîcheur est un enjeu de justice sociale sur tout le territoire et devient crucial en Outre-mer (DROM-COM). Si la France hexagonale glisse vers des climats méditerranéens ou semi-arides, les territoires ultramarins subissent un effet multiplicateur dû au couplage de températures extrêmes à une forte hygrométrie. Cette combinaison rend l'accès à des logements protégés du soleil ou à des équipements de rafraîchissement performants indispensable.

² La définition des niveaux de réchauffement inscrit dans la TRACC se fonde sur les travaux scientifiques issus du GIEC et déclinés pour le territoire français par Météo France. La TRACC reflète le scénario tendanciel actuel prenant en compte les politiques et les engagements des pays pour réduire leurs émissions de gaz à effet de serre.



DIAGNOSTIQUER LA SURCHAUFFE URBAINE AVANT D'AGIR : UN PREREQUIS ESSENTIEL

L'urgence d'agir sur la surchauffe urbaine peut conduire à des aménagements réalisés dans la précipitation ou au "coup par coup". Ainsi, il est recommandé de faire précéder tout projet d'aménagement visant et/ou incluant le rafraîchissement urbain d'un diagnostic de surchauffe urbaine qui permettra de contextualiser le problème et élaborer une stratégie adaptée.

Il est fondamental de distinguer les "pré-diagnostic" des diagnostics approfondis. Les données en Open Source (intégrées notamment sur le service Plus fraîche ma ville de l'ADEME), telles que celles de Climadiag Commune de Météo-France (qui qualifie l'aléa climatique futur) ou les zones climatiques locales (LCZ) [9] du CEREMA (pour identifier les zones à risque de surchauffe urbaine selon la densité et les matériaux du bâti), constituent un excellent point de départ gratuit pour identifier les vulnérabilités à l'échelle communale ou intercommunale. Les LCZ peuvent par exemple être utilisées pour déterminer l'implantation d'un réseau de capteurs météorologiques afin d'observer, sur une période donnée ou de manière pérenne, la variabilité spatiale et temporelle du phénomène d'ICU, ainsi que son intensité. L'implantation d'un réseau météorologique demande des connaissances spécifiques en climatologie locale et urbaine, il est recommandé de la confier à des spécialistes.

Ces pré-diagnostic ne remplacent pas une véritable expertise climatique, voire micro-climatique en fonction des besoins. Un diagnostic complet [5] peut intégrer trois échelles de temps : l'analyse rétrospective des canicules passées, le monitoring en temps réel via des réseaux de capteurs, et la scénarisation prospective selon la TRACC pour 2050 et au-delà.

Un diagnostic visant à la fois à localiser précisément l'intensité du phénomène d'ICU, les ruptures de continuités écologiques et les foyers de populations vulnérables, permet d'orienter vers les zones prioritaires pour l'action (voir Encadré).

Réaliser un diagnostic précis qui croise morphologie urbaine, matériaux et usages pour ne pas investir dans des solutions contre-productives

Par exemple, la mise en place de matériaux ou revêtements clairs, dits avec un albédo élevé, permettant de ne pas emmagasiner la chaleur pendant la journée et donc ne pas la restituer pendant la nuit peut créer un inconfort accru en journée pour les habitants. En effet, si des revêtements à albédo élevé sont utilisés sur une place dégagée et bien exposée au rayonnement solaire pour limiter l'absorption de chaleur sur les sols, la réflexion du rayonnement solaire augmente en direction des piétons si les dispositifs d'ombrage sont inexistants. Cela peut provoquer éblouissement et inconfort thermique, ainsi qu'une exposition accrue aux rayonnements UV et des risques de cancer. Dans cette situation, en l'absence d'un diagnostic précis par exemple sur la circulation de l'air et l'ombre portée, on peut améliorer la température de surface du matériau en réduisant l'effet d'îlot de chaleur urbain la nuit suivante, mais on dégrade fortement le confort thermique ressenti.

Entre 2018 et 2022, la Communauté d'Agglomération du Pays de Saint-Omer (CAPSO), la ville de Saint-Omer et l'Agence d'urbanisme, de développement et du patrimoine du Pays de Saint-Omer se sont engagées dans le projet européen [COOL TOWNS](#). En couplant simulations, mesures et enquêtes, un diagnostic de la surchauffe urbaine a été réalisé à plusieurs échelles (ville, centre-ville, espace public, école, friche). Ce projet a abouti à des opérations pilotes, comme [le réaménagement d'une cour d'école](#), et à la création d'une feuille de route pour intégrer l'effet d'ICU dans les projets d'aménagement de la CAPSO (<https://plusfraichemaville.fr/retour-experience/diagnostic/saint-omer-cool-towns-diagnostic>).

L'utilisation du service public numérique Plus fraîche ma ville (encadré 4) est une aide à la décision de premier niveau pour les décideurs pour choisir la méthode de diagnostic adéquate et identifier les solutions en particulier.

Plus fraîche ma ville pour faciliter le passage à l'action raisonné et la mise en œuvre de projets de rafraîchissement urbain durables et pérennes

Lancé en partenariat avec l'Association des Maires de France (AMF) en 2023, [Plus fraîche ma ville](#) est un service numérique de l'ADEME 100 % gratuit qui facilite le passage à l'action des collectivités pour accélérer leurs projets de rafraîchissement urbain afin qu'ils soient durables, adaptés et efficaces. Il s'adresse à tous les agents et élus désireux d'agir, quel que soit leur niveau de connaissance sur le sujet ou la taille de leur collectivité.

Depuis 2023, Plus fraîche ma ville a accompagné plus de 100 collectivités dans la conception de leurs projets de rafraîchissement urbain pour mieux comprendre les enjeux de surchauffe spécifiques à chaque situation et choisir les solutions les plus appropriées à mettre en œuvre. Au-delà de l'espace vitrine accessible à tout le monde, l'espace projet de Plus fraîche ma ville, réservé aux agents et élus des collectivités, permet de préparer son projet de rafraîchissement urbain.



COMBINER LES SOLUTIONS POUR MAXIMISER LE RAFFRAÎCHISSEMENT URBAIN ET LES CO-BÉNÉFICES

Le rafraîchissement urbain ne saurait reposer sur une « solution miracle ». L'efficacité thermique dépend d'une ingénierie combinant plusieurs solutions [7, 8, 10, 11] : vertes (végétalisation), bleues (gestion de l'eau), grises (matériaux et bâti) et douces (changements d'usages et comportements). Cela nécessite de dépasser les interventions en silos pour traiter conjointement plusieurs aspects comme la préservation et la restauration des sols vivants, la morphologie des bâtiments et le déploiement des mobilités actives.

Les solutions vertes [12] (parcs, arbres d'alignement, végétalisation de façades, etc.) rafraîchissent l'air par l'ombre et l'évapotranspiration. Elles portent plusieurs co-bénéfices sur la santé et le bien-être, la régulation du cycle de l'eau, voire le stockage carbone. Leur pouvoir rafraîchissant repose sur deux mécanismes : l'ombrage direct et l'évapotranspiration. De nombreuses solutions vertes (planter des arbres, toitures et façades végétalisées, etc.) existent avec des coûts globaux pouvant être très accessibles et des potentiels de rafraîchissement urbain variables. Toutefois, cette efficacité est conditionnée par l'importance capitale du sol. Pour que le végétal assure sa fonction thermique, il devrait bénéficier d'une plantation en « pleine terre » ou de fosses de plantation généreuses permettant l'infiltration des eaux de pluie. Un sol vivant, profond et perméable est le réservoir indispensable à la survie des essences lors des périodes de sécheresse et le moteur de leur capacité à rafraîchir dans un climat qui change. L'ADEME, le Cerema et Plante & Cité rappellent que « planter ne suffit pas » et il est nécessaire de sélectionner les bonnes essences, notamment dans un climat qui change. Plus de 1 500 essences caractérisées selon leur potentiel de rafraîchissement et leur résilience au stress hydrique sont disponibles sur le site Floriscope de Plante & Cité. En complément, des outils d'aide à la décision comme l'outil Sésame du CEREMA permettent d'identifier les services écosystémiques rendus par chaque arbre pour faire les bons choix. En effet, une végétalisation raisonnée est indispensable pour ne pas dégrader la qualité de l'air (pollens, émissions de COV biogéniques précurseurs d'ozone) ou entraver la dispersion des polluants dans les rues étroites circulées si la canopée végétale est trop fermée.

Les solutions bleues intègrent l'eau sous toutes ses formes : fontaines, miroirs d'eau, etc. Elles agissent principalement par évaporation, qui consomme de l'énergie thermique et abaisse ainsi la température de l'air environnant. Pour les cours d'eau, l'évaporation joue un rôle plus faible : l'eau étant soit transparente et mouvante fait que la chaleur du soleil est stockée directement sur une large profondeur d'eau de plusieurs mètres. Ces cours d'eau ont néanmoins un rôle de corridor de ventilation, qui permet souvent d'apporter de l'air plus frais. L'enjeu est de passer d'une approche « décorative » de l'eau à une gestion intégrée du cycle de l'eau. La désimperméabilisation [15] et la création de noues permettent de stocker l'eau de pluie dans les sols. Cette réserve est cruciale : elle alimente les solutions bleues et soutient l'évapotranspiration des solutions vertes, créant un cercle vertueux de rafraîchissement. Certaines solutions comme les jeux d'eau nécessitent de prendre en considération la raréfaction de la ressource en eau dans un climat à + 4°C.

Les solutions grises [13] peuvent reposer sur une conception bioclimatique pensée à toutes les échelles. À l'échelle du quartier, la morphologie urbaine peut être travaillée pour favoriser la ventilation naturelle et l'écoulement des flux d'air, évitant ainsi les effets de stagnation thermique. À l'échelle du bâti, cela se traduit par l'optimisation de l'inertie thermique, le recours à des protections solaires passives (brise-soleil, casquettes) et une isolation performante [17]. Concernant les revêtements, l'utilisation de matériaux à albédo élevé (surfaces claires) permet de rejeter le rayonnement solaire. Cependant, l'ADEME alerte sur les risques de mal-adaptation de ces matériaux : sans diagnostic préalable, une surface claire peut renvoyer la chaleur vers les passants ou les fenêtres des bâtiments. Les réseaux de froid urbains (RFU) constituent également une alternative intéressante à la climatisation individuelle [14]. En mutualisant les besoins et en exploitant des ressources locales (géothermie, eau de surface), ils offrent une performance deux à trois fois supérieure aux systèmes autonomes. Ils évitent le rejet de chaleur anthropique dans les rues, libèrent de l'espace en toiture pour d'autres usages (solaire, végétalisation) et constituent un levier d'atténuation pérenne grâce à leur faible empreinte carbone.

Les solutions douces intègrent des pratiques d'aménagement encourageant la sobriété et les changements d'usages [15]. Elles visent à limiter l'exposition à la chaleur par une gestion agile du temps et de l'espace : modification des horaires d'ouverture des services publics, des parcs et des piscines, mise en place de parcours frais ombragés, ou encore des écogestes comme l'incitation à la ventilation naturelle nocturne des logements. Ces solutions peuvent être rapides à déployer et sont essentielles notamment pour protéger les populations les plus vulnérables lors des vagues de chaleur estivales.

Cette combinaison des solutions peut générer de nombreux co-bénéfices par exemple en agissant simultanément sur la réduction de la surchauffe urbaine, l'amélioration de la qualité de l'air, la réduction des risques d'inondations et la

revitalisation de l'attractivité des centres-villes. A titre d'exemple, un aménagement répondant à des objectifs de rafraîchissement urbain peut proposer des espaces où la chaussée claire (gris) draine l'eau de pluie vers des noues d'infiltration (bleu), qui à leur tour soutiennent l'évapotranspiration d'une canopée arborée (vert), au sein d'une morphologie urbaine libérée et aérée). La canopée vient ombrager une rue apaisée, tout en limitant l'éblouissement potentiellement généré par le revêtement clair. Le bon fonctionnement de l'ensemble dépend bien entendu des contraintes climatiques et hydriques dont l'évolution à climat futur est à anticiper selon la TRACC.



Les stratégies de rafraîchissement déployées permettent ainsi de répondre à une double exigence climatique : elles agissent simultanément comme des leviers d'adaptation (réduction de la vulnérabilité thermique locale pour protéger les populations) et d'atténuation (réduction stricte de l'empreinte énergétique et des émissions de gaz à effet de serre).

La cascade des Aygalades [10] à Marseille est un exemple qui illustre cette combinaison de solutions (<https://plusfraichemaville.fr/retour-experience/projet/cascade-aygalades>). Ce projet fait écho au jardin Atoumo à Fort de France (<https://actionservices.org/sante-pedagogique/jardin-atoumo/>). En effet, on retrouve la plantation d'espèces aromatiques locales : jardin à la créole à Fort-de-France et aromates provençaux à Marseille ; les deux projets étant des chantiers de réinsertion professionnelle.



PRIVILEGIER DES SOLUTIONS PERENNES, PASSIVES ET SOBRES, ET RECOURIR A DES SOLUTIONS ACTIVES QUAND C'EST NECESSAIRE, DE FACON RAISONNEE EN TENANT COMPTE DES ILOTS DE CHALEUR URBAIN

La mal-adaptation est l'adoption de solutions qui exacerbent la vulnérabilité globale au lieu de la réduire.

Dans certaines situations, les solutions de refroidissement actif comme la climatisation active, en sont un exemple. En expulsant la chaleur vers l'extérieur, cette dernière réchauffe l'air de la rue (aggravant le phénomène d'ICU localement) et génère des appels de puissance et des consommations électriques supplémentaires. Elle demeure plutôt une solution de dernier recours, notamment pour les infrastructures prioritaires qui accueillent des personnes sensibles (EHPAD, hôpitaux) ou aux cas de vulnérabilité spécifique (exemple de logements sous toiture, mono orienté ou en zone bruyante, etc.). Pour éviter que le rafraîchissement de nos intérieurs ne se fasse au détriment de nos rues (via les rejets de chaleur) et des logements non-équipés ou des foyers précaires énergétiquement, il est indispensable d'articuler l'aménagement de l'espace public avec une conception et une gestion sobre des bâtiments privilégiant par exemple les solutions passives, ou si nécessaire des solutions actives présentant moins d'externalités (réseaux de froid, géothermie). Pour approfondir les préconisations sur le confort intérieur et l'usage raisonné de la climatisation, se référer à l'Avis de l'ADEME [14]

De même, la brumisation de l'espace public, le déploiement de gazons synthétiques ou pelouses nécessitant un entretien continu d'arrosage constituent de fausses bonnes idées. La première puise dans les réserves d'eau potable et se voit souvent interdite par arrêté préfectoral en période de sécheresse sévère. Le second, dérivé de la pétrochimie, se transforme en piège thermique pouvant atteindre 70°C en surface, stérilisant les sols et amplifiant les risques de ruissellement.

Des erreurs de conception peuvent alors engendrer des "actifs échoués", c'est-à-dire un investissement ou une infrastructure qui, avant la fin de sa durée de vie économique prévue, perd sa valeur ou devient une charge en raison des évolutions climatiques, réglementaires ou technologiques. Dans une France à +4°C, cela concerne particulièrement des aménagements qui ne prennent pas en compte l'intensification des vagues de chaleur : par exemple, la création de nouvelles voiries bitumineuses à faible albédo ou de parkings entièrement minéralisés, des bâtiments vitrés sans protection solaire, des essences végétales non adaptées.... Ces infrastructures deviendront inutilisables, voire

dangereuses sous des températures de l'air de 50°C, voire périssables de manière prématurée. Pour continuer à rafraîchir, des essences végétales de préférence locales, capables de survivre au climat de demain sont nécessaires. En effet, en France, 71 % des espèces seront en situation de risque vis-à-vis de l'augmentation des températures à l'horizon 2050. Agir sur l'albédo, la désimperméabilisation et la renaturation de nos centres urbains est indispensable pour éviter qu'ils soient des « pièges calorifiques ».

L'ADEME souligne qu'anticiper ces risques via un diagnostic de surchauffe permet d'éviter de figer des infrastructures qui seraient obsolètes et non viables dans le climat de 2050 (cf. message clé numéro 2).



PLANIFIER LE RAFFRAÎCHISSEMENT URBAIN GRACE AUX DIFFÉRENTS LEVIERS

Pour l'inscrire dans la durée, anticiper les évolutions et assurer la cohérence avec les actions opérationnelles, il est indispensable de changer d'échelle et d'inscrire le rafraîchissement urbain dans la planification territoriale et urbaine. L'ADEME recommande d'utiliser davantage les documents de planification comme des leviers pour territorialiser les enjeux de surchauffe et s'inscrire dans des trajectoires d'adaptation à +4°C.

Le rafraîchissement peut s'inscrire dans l'ensemble des documents de planification notamment autour d'un trio stratégique (Encadré 5) : le PCAET pour définir le cap politique en lien étroit avec le SCoT pour préserver les trames vertes et bleues à l'échelle du bassin de vie et limiter l'étalement urbain, et le PLU(i)/PLU pour traduire ces objectifs en règles prescriptives et opposables.

Le rafraîchissement urbain peut ainsi être le moteur d'une planification cohérente qui redéfinit les usages et le partage des espaces de nos villes.

- Rééquilibrer le partage de l'espace public en optimisant l'emprise au sol : Jusqu'à 80 % de l'espace urbain est aujourd'hui dédié aux surfaces minérales (enrobés bitumineux) qui sont imperméables, stockent la chaleur le jour et la restituent la nuit. Planifier le rafraîchissement impose de progressivement désimperméabiliser ces sols et réintroduire le cycle de l'eau.
- Recomposer la ville par les usages : L'objectif est de substituer aux infrastructures grises des aménagements vecteurs de fraîcheur et de lien social (pistes cyclables ombragées, parcs, zones piétonnes végétalisées).

Des initiatives locales de Plan canopée, Plan nature, Plan eau... ils servent aussi à décliner une vision territoriale sur l'adaptation.

Le trio stratégique : PCAET, SCoT et PLU(i)

Le PCAET (Plan Climat Air Énergie Territorial) pour donner le cap. Il chiffre les objectifs de réduction de la surchauffe (ex : "réduire de 2°C la température ressentie d'ici 2030") et identifie les zones prioritaires d'intervention. Le diagnostic de surchauffe urbaine peut constituer une des actions clés du PCAET (cf. message clé numéro 2).

Le SCoT (Schéma de Cohérence Territoriale), à l'échelle du bassin de vie, orchestre la préservation des trames vertes et bleues (pouvant s'apparenter à des parcours de fraîcheur) et donne les objectifs de limitation de l'artificialisation des sols, permettant de réduire l'effet d'accumulation de chaleur à l'échelle du territoire.

Le PLU(i) (Plan Local d'Urbanisme intercommunal) est l'outil de mise en œuvre opérationnelle. Il traduit les ambitions du PCAET en règles opposables aux constructeurs et aménageurs. Via les Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP) et le règlement (article 11 sur l'aspect extérieur, coefficient de biotope...), il peut rendre le rafraîchissement obligatoire pour toute nouvelle autorisation d'urbanisme.

Les OAP dans les PLUi/PLU (Encadré 6) constituent le bras armé de cette mutation. A titre d'exemple, le scénario prospectif « Paris à 50°C » illustre l'impératif de planifier la survie urbaine.

L'Orientation d'Aménagement et de Programmation (OAP) est un outil de planification agile pour imposer des prescriptions climatiques aux aménageurs

La ville de Paris [18] via l'OAP « Bioclimatique » de son PLU a introduit des règles strictes sur le Coefficient de Biotope par Surface (CBS), imposant une part minimale de pleine terre et de végétalisation pour tout projet et garantit l'accès à un îlot de fraîcheur à moins de 300 mètres pour chaque habitant. Elle rend obligatoire l'utilisation de matériaux à haut albédo et la protection solaire extérieure systématique.

La commune de Cuers [19] a intégré une OAP « Ville Basse Température » dans son PLU grâce au Schéma Directeur de Rafraîchissement Urbain qui définit des zones de recul par rapport au bâti existant pour créer des corridors de ventilation (trame brune) identifiés par le diagnostic de surchauffe.

La Métropole de Toulouse [20] via son plan « Toulouse + Fraîche » utilise l'OAP pour imposer la désimperméabilisation des cœurs d'îlots privés, transformant des espaces autrefois minéraux en « éponges » thermiques et hydrauliques.



FAIRE DES HABITANTS DES ACTEURS DU RAFRAICHISSEMENT URBAIN

La réussite d'aménagements comme les « rues aux écoles » ou le remplacement de places de stationnement par des noues végétalisées (en veillant à des choix d'espèces au regard aussi de la qualité de l'air) dépend d'une réappropriation de ces lieux par les habitants et d'une réelle compréhension des enjeux. Des démarches participatives comme les « permis de végétaliser » ou l'entretien d'espaces de pleine terre libérés du bitume par les habitants permettent de transformer ces derniers de victimes de la surchauffe en producteurs actifs de la fraîcheur urbaine. Ces démarches favorisent les liens sociaux de proximité, engendrant une solidarité de proximité qui favorise une plus grande résilience. L'aménagement urbain ne peut être efficace sans une prise en compte des limites biologiques et sociales. Comme le souligne l'étude du Human Adaptation Institute (2026) (mettre en note), le lien social n'est pas qu'un concept : c'est un levier de survie concret. En créant des espaces publics propices au rassemblement et à la fraîcheur l'entraide de proximité — comme le fait de veiller sur un voisin âgé — qui s'avère aussi vitale que les solutions techniques pour réduire la vulnérabilité des populations est facilitée.

Sensibiliser le grand public est possible et organiser la solidarité indispensable pour traverser les vagues de chaleur de demain au moyen par exemple de cartographies des refuges climatiques ou zones de fraîcheur, de balades sensibles. L'identification des espaces de fraîcheur est devenue une priorité du plan vagues de chaleur du gouvernement (2023, 2024) et des stratégies d'adaptation locales. On assiste aujourd'hui à une véritable prolifération d'initiatives de cartographie interne au sein des collectivités (Marseille, Grenoble, Strasbourg, Lille, etc.). Si ce foisonnement témoigne d'une prise de conscience croissante, il révèle également deux défis majeurs pour l'action publique : la robustesse et le choix des outils disponibles par rapport aux besoins et l'absence de définition standardisée de ce qu'est « une zone de fraîcheur » ou un « refuge climatique ».

La transition vers une ville plus fraîche gagne en efficacité et en équité lorsqu'elle se co- construit dès l'amont avec les habitants, qui en sont les premiers bénéficiaires. Certaines solutions nécessitent des changements d'usage de la ville, dans le temps et dans l'espace, changements qui s'organisent collectivement. Il est également indispensable d'associer tout le tissu socio-économique, avec un enjeu de gouvernance partagée pour les acteurs du territoire, publics et privés.

En définitive, la réussite du rafraîchissement urbain repose sur notre capacité à transformer la connaissance scientifique en leviers d'action territoriaux (encadré 7). Cette transition exige de dépasser les interventions ponctuelles pour adopter une culture de la planification résiliente, capable d'anticiper les climats de demain. C'est précisément cette ambition qui guide les travaux de Recherche et Développement de l'ADEME : en éprouvant les six messages clés de cet avis sur le terrain, la recherche illustre chaque étape de la transformation, depuis la finesse du diagnostic microclimatique jusqu'à la mise en œuvre de solutions opérationnelles évaluées.

Des messages clés qui proviennent en partie de travaux R&D soutenu par l'ADEME

L'ADEME apporte son soutien technique et financier à des projets de R&D en matière de rafraîchissement urbain (appels à projets de recherche Modeval-Urba et PACT^{2e}). Ils couvrent toute la chaîne de valeur, du diagnostic de surchauffe urbaine et sanitaire (Cassandra) à la planification (Freshway), en passant par la stratégie territoriale de long terme (Trajectoire 4A) et la mise en œuvre opérationnelle (Coolparks, Coolstreets, Paendora2). Ces projets couvrent une belle représentation des types de climat du territoire métropolitain. Les résultats issus des projets récents démontrent que le rafraîchissement d'une ville ne repose pas sur une solution unique, mais sur une planification adaptative et systémique (message clé 3). Les travaux de Cassandra et Mesh 2C ont permis de changer de paradigme en plaçant la santé environnementale et la finesse du diagnostic microclimatique au cœur des priorités. Coolparks quantifie scientifiquement le pouvoir rafraîchissant des îlots de fraîcheur (jusqu'à -2,1°C pour les espaces arborés), des projets comme Coolstreets ou Paendora 2 testent la pérennité technique et le confort thermique des solutions de rafraîchissement urbain notamment de voirie. Enfin, l'innovation majeure réside dans l'intégration de ces données dans le temps long de la planification adaptative des territoires. En effet, les projets Freshway et Trajectoire 4A montrent le potentiel du cadre opérationnel du PLU et de la vision prospective du PCAET. En articulant ainsi diagnostic, modélisation physique et outils de planification, ces projets contribuent à établir un cadre méthodologique pour bâtir des trajectoires d'atténuation et d'adaptation et plus particulièrement de rafraîchissement urbain.

D'autres projets combinent l'étude de la pollution de l'air en lien les vagues de chaleur. A titre d'exemple, le projet Qape O Sud (APR AQACIA) vise à développer un outil d'aide à la décision pour les choix d'aménagement, destiné aux décideurs publics et aux aménageurs, incluant des indicateurs de qualité de l'air, de confort thermique et de performance énergétique.

Références :

- [1] **Ministère de la Transition Ecologique.** (2024). Troisième Plan National d'Adaptation au Changement Climatique (PNACC 3). Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires.
- [2] **Ministère de la Transition Écologique.** (2024). Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC 3) : Objectifs de neutralité carbone.
- [3] **Ministère de la Transition Ecologique.** (2023). Plan national de gestion des vagues de chaleur : guide opérationnel pour les territoires.
- [4] **GIEC** (2022).: Summary for Policymakers [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, M. Tignor, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem (eds.)]. In: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, pp. 3–33, doi:10.1017/9781009325844.001.
- [5] **ADEME.** (2024). **Diagnostic de la surchauffe urbaine : méthodes et retours d'expérience.** Guide actualisé présentant 9 types de méthodes pour diagnostiquer un territoire selon différentes échelles. Réf. 012532.
- [6] **Ministère de la Transition Ecologique.** (2023). Trajectoire de Réchauffement de l'Anthropocène de l'Équipement de la France (TRACC) : scénario à +4°C. Ministère de la Transition Écologique.
- [7] **ADEME.** (2024). **Le kit technique de solutions de rafraîchissement urbain** (Cahiers 1, 2 et 3). Ces documents offrent une vision stratégique et opérationnelle, allant du "droit à la fraîcheur" aux fiches techniques par solution. Réf. 012528, 012529, 012530.
- [8] **CEREMA.** (2026) **Instantané 2026 : Adaptation des espaces publics méditerranéens**
- [9] **CEREMA.** (2025) **Cartographie nationale de données de zones climatiques locales : Guide utilisateurs**
- [10] **ADEME.** (2021). **Des Solutions pour rafraîchir les villes - recueil international.** S'inspirer d'expériences mondiales (Inde, Maroc, Sénégal, etc.) adaptées à divers climats. Réf. 011597.
- [11] **ADEME** (2021). **Rafrâichir les villes : des solutions variées, réf011441**
- [12] **ADEME.** (2020). **Végétaliser : Agir pour le rafraîchissement urbain.** Recueil de 20 projets d'aménagement analysés sous l'angle de la biodiversité et de la résilience thermique. Réf. 011157.
- [13] **ADEME.** (2022). **Faire la ville dense, durable et désirable (La Ville 3D).** Agir sur les formes urbaines pour répondre aux enjeux de l'étalement urbain. Collection Clés pour agir. Réf. 011926.
- [14] **ADEME.** (2021). L'avis de l'ADEME : La climatisation dans le bâtiment. Note de positionnement institutionnelle.
- [15] **Richez_Associés, Franck Boutté Consultants, Léonard.** (2023). **La rue commune : Guide méthodologique pour la transformation des rues ordinaires.** Projet soutenu par l'ADEME dans le cadre de l'Appel à communs Résilience des territoires.
- [16] **CEREMA.** (2022). Urbanisme climatique : adapter les territoires aux fortes chaleurs par la désimperméabilisation et la nature en ville. Collection Expertise Technique.
- [17] **CSTB.** (2023). Confort d'été et performance thermique du bâtiment : guide de conception face aux canicules extrêmes.
- [18] **Ville de Paris.** (2023). Plan Climat Air Énergie Territorial (PCAET) : Objectifs de rafraîchissement et cours oasis
- [19] **Ville de Cuers.** (2021). Schéma Directeur de Rafrâichissement Urbain (SDRU) : vers une ville basse température.
- [20] **Mairie de Toulouse.** (2023). Stratégie « Toulouse + Fraîche » : Plan d'actions pour la résilience thermique de la métropole.