

Rapport d'étude de la commission environnement



DÉRÈGLEMENT CLIMATIQUE : COMMENT ADAPTER LA VILLE ?

Rapport présenté par : Pascal FONTENEAU, vice-président, Bettina HORTAL, Patrick JANER, Helena KAZAMAKI, Corinne LORENZINI, Arantza MARTIN PLANTE, Lionel PENNERATH, Carole BACRI (Le vélo à Levallois), Tony FERREIRA (ALEC Pold), Dominique MONVOISIN (Rotary Club) **assistés de** Véronique GUIPPONI, Secrétaire Générale du CESEL.

Avant-propos

Les membres de la commission remercient vivement toutes les personnes auditionnées, élus, directeurs et chefs de service pour leurs disponibilités, compétences et explications lors des différentes réunions.

La commission remercie également les différents interlocuteurs extérieurs qui, de par leur expertise technique et leurs analyses, ont permis d'éclairer les nombreux défis complexes liés au changement climatique, rendant sa mission plus accessible.

Ce rapport est le fruit d'un travail collectif de plus de 10 mois et chacun des membres a apporté sa contribution sur un sujet complexe.

Nous espérons sincèrement que les recommandations présentées dans ce rapport seront utiles et serviront de socles pour les projets futurs de la Ville. Leur mise en œuvre est essentielle pour faire face aux défis du changement climatique et garantir un avenir durable à notre Ville

Les membres de la commission environnement

Préambule	2
A. Le changement climatique	2
B. Atténuation et adaptation	7
I. PRÉCONISATIONS STRATÉGIQUES	10
Préconisation 1. Établir un diagnostic et mettre en œuvre un plan local d'action en lien avec le PCAET	10
Préconisation 2. S'appuyer sur un réseau de partenaires reconnus	11
Préconisation 3. S'intégrer dans les plans nationaux et/ou régionaux d'adaptation.....	11
II. RECOMMANDATIONS PROPOSÉES	12
Recommandation 1. Organiser un exercice de gestion de crise pour se préparer collectivement.....	12
Recommandation 2. Sensibiliser et informer les publics	13
Recommandation 3. Réduire les îlots de chaleur - Créer des îlots de fraîcheur	15
Recommandation 4. Adapter les bâtiments et espaces publics aux vagues de chaleur	25
Conclusion.....	34
Annexes.....	35

Le Conseil Economique et Social de Levallois (CESEL), créé en octobre 2023 réunit des Levalloisiens et des représentants d'associations qui partagent leurs expériences et leurs réflexions sur l'évolution de Levallois pour faire vivre concrètement la démocratie locale.

Il est un espace de concertation qui alimente la construction du projet de développement du territoire communal par des analyses et des études prospectives qu'il met à la disposition des élus.

Il est chargé d'émettre des rapports et des avis motivés sur toutes les questions intéressant le territoire de Levallois pour lesquelles la Municipalité souhaite recueillir l'éclairage de la société civile.

Le CESEL est composé de :

- Madame le Maire, Agnès POTTIER-DUMAS, Présidente de droit ;
- Stéphane DECREPS, Président délégué, Adjoint au Maire délégué à la Démocratie locale, à la Gouvernance et à la Transformation numérique ;
- 37 membres répartis de façon équilibrée entre trois Commissions thématiques.

La secrétaire générale, membre de l'administration, assure la direction, l'organisation et l'animation du CESEL.

Le CESEL comporte trois commissions thématiques :

Une commission « économique », compétente sur tout sujet en lien avec la vie et l'attractivité économique, le développement du commerce et les questions d'emploi.

Une commission « social », compétente sur tout sujet en lien avec les affaires sociales, la solidarité et la santé.

Une commission « environnement », compétente sur tous les sujets en lien avec l'environnement, l'aménagement, le partage de l'espace public et le cadre de vie.

Lors de l'Assemblée plénière du 9 octobre 2023, les membres de la commission environnement ont choisi comme sujet d'étude :

« Dérèglement climatique : Comment adapter la Ville ? »

Madame le Maire a adressé en ce sens une lettre de mission au vice-président de la commission en date du 17 octobre 2023 (*annexe 1*).

La commission a travaillé sur le sujet de novembre 2023 à octobre 2024 (*annexe 2*).

Préambule

Extraits du rapport annuel 2024 du Haut Conseil pour le Climat :

« Les impacts du changement climatique se multiplient, s'intensifient et se cumulent en France, en Europe et dans le monde et leurs conséquences pour la société s'aggravent. Les besoins d'adaptation s'accroissent avec chaque incrément de réchauffement supplémentaire et seront d'autant plus importants et coûteux qu'ils seront pris en considération tardivement. »

« L'aménagement des villes n'évolue pas suffisamment vite, ni de manière suffisamment transformationnelle pour être à l'échelle du besoin de rafraîchissement des habitants des zones urbaines denses et pour limiter les nouveaux risques d'inondations liés à l'intensité des précipitations. »

« Les efforts d'adaptation commencent à être institutionnalisés en France, mais restent en décalage par rapport aux vulnérabilités et aux besoins, comme le montre l'aggravation des impacts au cours des dernières années. Un changement d'échelle dans l'adaptation, combiné aux efforts de décarbonation, est essentiel pour mieux anticiper les conséquences du réchauffement et limiter les impacts pour les ménages. »

Jean-Marc Jancovici, président du Shift Project déclare : *« il va falloir accélérer sur "l'adaptation", car le climat dérive plus vite que l'idée que l'on s'en faisait, et des conséquences à large échelle commencent à apparaître, or les mesures dans ce domaine sont longues à mettre en place, puisqu'il faut toucher aux infrastructures, aux cultures, et aussi... à nos habitudes. »*

A. Le changement climatique

A1. Définition

La notion de changement climatique recouvre les évolutions durables du climat accompagnées d'une augmentation générale des températures moyennes à un niveau mondial, dues à l'accroissement de la concentration des gaz à effet de serre présents dans l'atmosphère, particulièrement marqué depuis le milieu du XXe siècle.

Dans son dernier rapport publié en 2023, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) affirme que l'influence des êtres humains sur le réchauffement de l'atmosphère, des océans et des continents est sans équivoque.

Ce réchauffement résulte principalement des émissions de gaz à effet de serre (dioxyde de carbone, méthane, protoxyde d'azote) issues des activités humaines comme l'industrie, les transports, l'agriculture intensive, et plus généralement de nos modes de vie, de production et de consommation. Les conséquences majeures incluent la fonte des glaces, l'élévation du niveau des mers, la perturbation des écosystèmes et l'augmentation des phénomènes météorologiques extrêmes.

A2. Les effets à moyen-long terme

L'augmentation des émissions de dioxyde de carbone (CO₂) et d'autres gaz à effet de serre a des effets à long terme majeurs sur le climat et l'environnement, notamment :

⇒ **Réchauffement climatique**

Le CO₂ est le principal gaz à effet de serre responsable du réchauffement climatique observé depuis le milieu du XX^e siècle. Son accumulation dans l'atmosphère piège une partie du rayonnement infrarouge, entraînant une hausse des températures moyennes à l'échelle planétaire.

⇒ **Phénomènes météorologiques extrêmes**

L'accumulation de CO₂ et autres gaz à effet de serre intensifie les phénomènes météorologiques extrêmes comme les vagues de chaleur, sécheresses, inondations et ouragans.

⇒ **Perturbations des écosystèmes**

Le réchauffement climatique provoque des bouleversements dans les écosystèmes terrestres et marins, menaçant la biodiversité. Certaines espèces voient leur aire de répartition se réduire tandis que d'autres prolifèrent.

⇒ **Fonte des glaces et élévation du niveau des mers**

La hausse des températures entraîne la fonte accélérée des calottes glaciaires et des glaciers continentaux, contribuant à l'élévation du niveau des océans qui menace les zones côtières.

⇒ **Acidification des océans**

L'absorption du CO₂ excédentaire par les océans entraîne leur acidification, menaçant les écosystèmes marins comme les récifs coralliens.

Les effets à long terme de l'augmentation des émissions de CO₂ sont donc potentiellement dévastateurs pour le climat, les écosystèmes et la vie sur Terre si aucune action d'atténuation n'est entreprise

A3. Le changement climatique sur le continent Européen

Le **réchauffement climatique** sur le continent Européen est plus de deux fois supérieur à la moyenne planétaire indiquée par l'Organisation météorologique mondiale (OMM). L'Europe est le continent le plus touché par le réchauffement climatique.

Selon ce rapport, la persistance du phénomène laisse présager chaleurs, feux de forêt, inondations et autres incidences encore plus intenses qui toucheront la société, les économies et les écosystèmes.

Le rapport sur l'état du climat en Europe, élaboré conjointement par l'OMM et le Service Copernicus de surveillance du changement climatique, se concentre sur l'année 2021.

Les températures, en Europe, ont subi une élévation considérable au cours de la période 1991-2021, avec un réchauffement d'environ +0,5°C par décennie. En conséquence, les glaciers alpins ont perdu 30 mètres d'épaisseur entre 1997 et 2021. De son côté, la calotte glaciaire du Groenland fond progressivement, contribuant à accélérer l'élévation du niveau de la mer.

En 2021, des phénomènes météorologiques et climatiques à fort impact ont provoqué des centaines de décès, touché directement plus d'un demi-million de personnes et causé des dommages économiques dépassant 50 milliards de dollars. Dans environ 84%, il s'agissait d'inondations ou de tempêtes. Les récentes inondations à Valence et Cadaques démontrent, malheureusement, la justesse de ces prévisions.

Selon les estimations du comité d'expert sur le climat, le GIEC, quelle que soit la progression du réchauffement climatique, dans toutes les régions de l'Europe, **l'élévation des températures sera plus forte que la moyenne planétaire**, comme on a pu l'observer jusqu'ici.

A4. Le changement climatique en France

Le changement climatique a déjà des impacts significatifs en France, notamment :

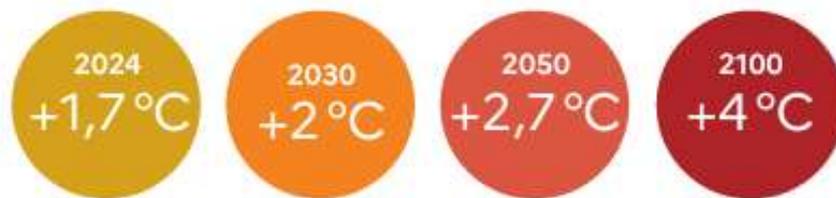
⇒ **Hausse des températures**

Les températures moyennes annuelles ont augmenté d'environ 1,7°C depuis 1900.

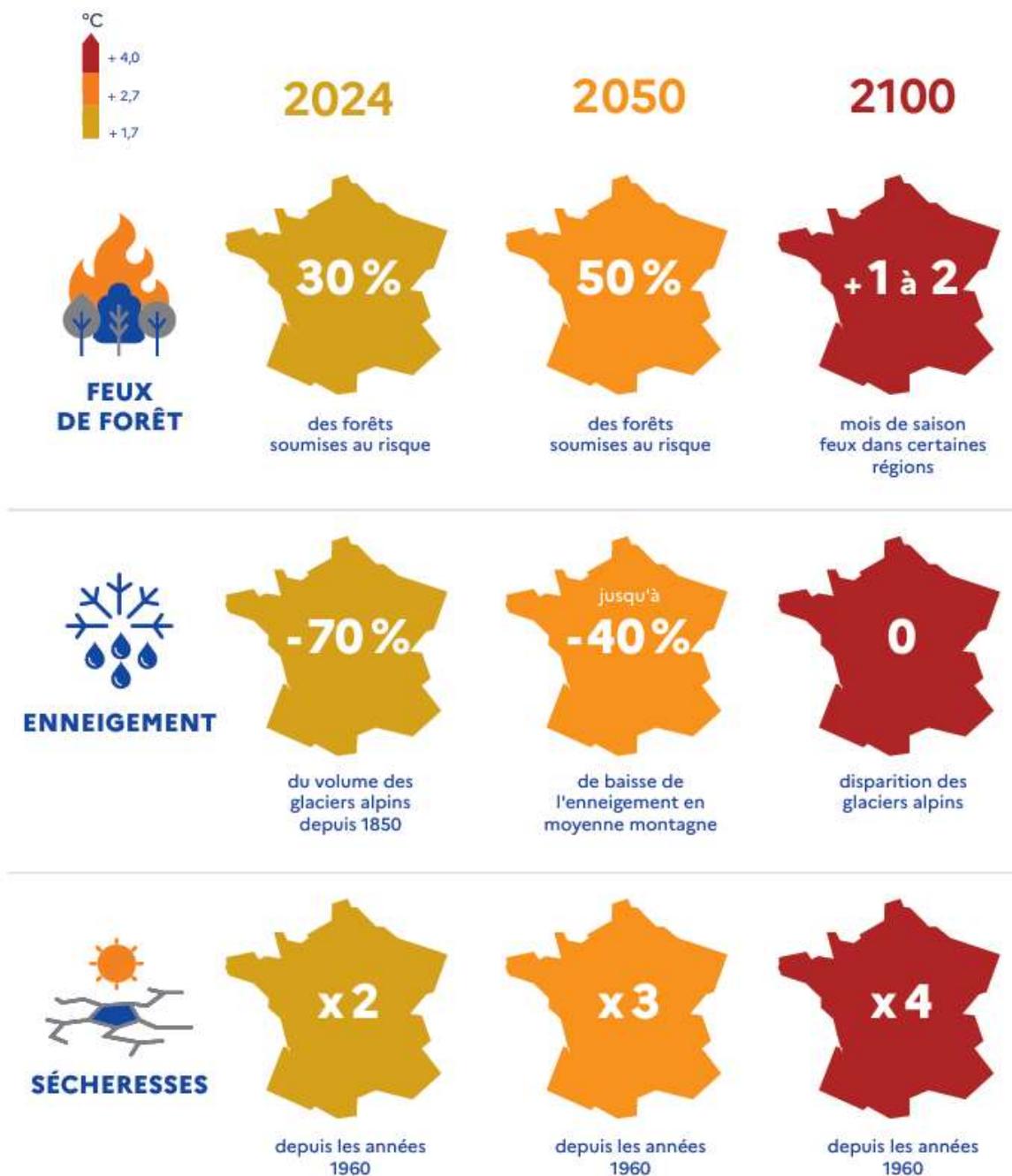
Le nombre de journées estivales (température maximale > 25°C) est en hausse sur tout le territoire, avec des nuances régionales.

Avant 1990, la France connaissait en moyenne 2 jours de vague de chaleur par an, contre 8 jours par an depuis 2000. Dans un scénario à +4°C, pour la France, l'Île-de-France pourrait connaître jusqu'à 94 jours de canicule par an.

La dernière troisième version du Plan National d'Adaptation au Changement Climatique repose sur une trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation au changement climatique suivante :



Les effets associés :



⇒ **Sécheresses et pénuries d'eau**

Les périodes de sécheresse sont plus fréquentes et plus intenses, entraînant des pénuries d'eau avec des conséquences sur le tourisme, l'industrie, etc.

⇒ **Inondations**

Avec 5 800 km de côtes, la France est l'un des pays européens les plus menacés par les inondations côtières, dont le risque est renforcé par la montée des eaux et l'érosion.

Le risque d'inondations est exacerbé par la modification des précipitations, plus intenses dans certaines régions.

Il existe plusieurs types d'inondations : fluviales, par ruissellement, crues soudaines et côtières ;

Environ 17 millions de Français vivent dans des zones potentiellement inondables. Les principales régions concernées incluent l'Île de France, la Seine et Marne, le Val de Loire, le Sud-Est et pourtour méditerranéen (le Gard, l'Hérault et le Var) , les régions côtières (Charente-Maritime, Vendée, Normandie...)

⇒ **Feux de forêt**

Les feux de forêt sont plus importants et plus fréquents, touchant des régions autrefois épargnées comme le Nord-Ouest.

A5. L'impact sur les zones urbaines françaises

Les zones urbaines en France sont particulièrement vulnérables aux vagues de chaleur en raison de l'effet d'îlot de chaleur urbain (ICU). Voici les principaux impacts :

⇒ **Températures plus élevées**

Dans les zones denses et minérales, les températures peuvent être jusqu'à 10°C plus élevées le jour et 4°C la nuit par rapport aux zones environnantes.

Cet écart est dû au manque de végétation et d'eau, aux matériaux comme le béton qui emmagasinent la chaleur, et à la densité de population élevée.

⇒ **Risques sanitaires accrus**

L'exposition prolongée à la chaleur peut causer stress, déshydratation, malaises, coups de chaleur potentiellement mortels.

Les populations vulnérables (enfants, personnes âgées, malades) sont particulièrement à risque.

Environ 1 Francilien sur 2 vit actuellement dans un îlot de chaleur urbain.

Il faut également noter le risque sanitaire lié au déplacement des populations d'agents pathogènes (moustique tigre, paludisme...) car il impliquera, en matière d'adaptation, d'anticiper également les besoins en soins et en vaccins.

⇒ **Dégradation du confort et de la qualité de vie**

Les Îlots de Chaleur Urbains rendent les villes moins agréables à vivre, surtout lors des canicules qui seront plus fréquentes avec le changement climatique.

L'Etat français a dévoilé très récemment son 3ème Plan national d'adaptation au changement climatique. Dans ce dernier, la France a retenu une hypothèse de +4°C de réchauffement (par rapport à l'ère préindustrielle) d'ici la fin du siècle. Par ailleurs, début novembre, la concertation pour la Stratégie nationale bas-carbone (SNBC) et la Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) qui constituent le socle de la transition climatique et énergétique de la France, a été lancée.

A6. Le changement climatique à Levallois

En matière de conséquences liées au changement climatique, notre territoire est plus particulièrement concerné par :

- **Les canicules et le phénomène des îlots de chaleur urbains dans certains quartiers**
- **Les inondations par débordement de la Seine, le ruissellement des pluies torrentielles** (*source climadiag*)

Le cumul des précipitations quotidiennes et le nombre annuel de jours très chaud à Levallois sont présentés en annexe 3.

B. Atténuation et adaptation

L'atténuation et l'adaptation sont deux facettes complémentaires et incontournables des mesures à prendre pour limiter le changement climatique et en atténuer les impacts.

Les mesures d'atténuation visent à s'attaquer aux véritables causes du problème tandis que les mesures d'adaptation modifient l'environnement pour s'adapter plus confortablement au problème sans résoudre le problème.

L'atténuation concerne les efforts visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) et à limiter ainsi le changement climatique. L'objectif est de réduire la quantité de GES émis dans l'atmosphère, souvent par le biais de politiques, de technologies et de pratiques qui favorisent une utilisation plus efficace et plus durable des ressources et une utilisation de sources d'énergie neutres en carbone.

L'adaptation, en revanche, fait référence aux actions prises pour s'ajuster aux effets du changement climatique. Cela implique de modifier les pratiques, les politiques (par exemple, l'urbanisation des zones à risques) et les infrastructures pour réduire la vulnérabilité et tirer parti des opportunités potentielles.

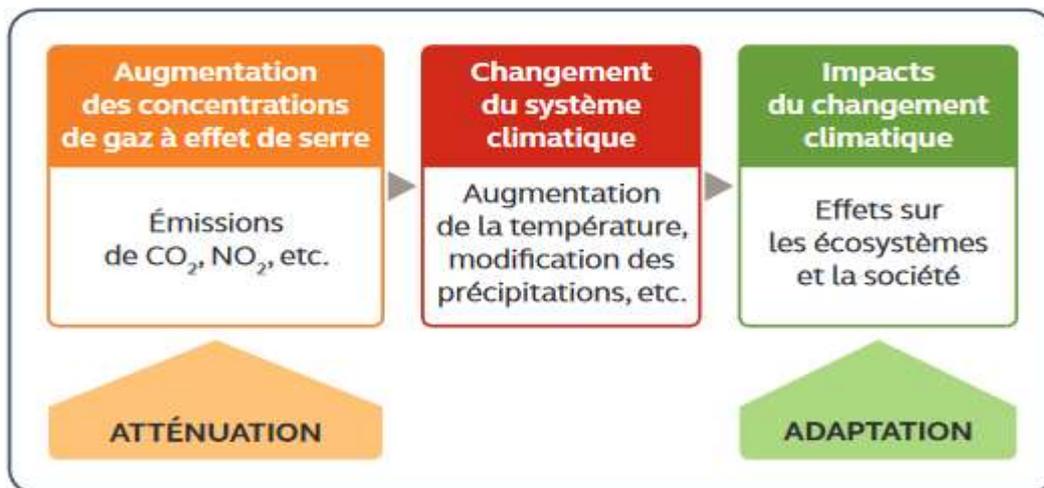
En résumé, l'adaptation vise à s'ajuster aux impacts inévitables du changement climatique, tandis que l'atténuation cherche à réduire les causes sous-jacentes du changement climatique en limitant drastiquement les émissions de gaz à effet de serre.

Ces deux approches complémentaires se distinguent toutefois par le fait que :

- Les mesures d'atténuation qui impactent nos modes de vie, de production et de consommation ne sont pleinement efficaces vis-à-vis du changement climatique que si elles sont appliquées à l'échelle de la Planète *.
- Alors que les effets des mesures d'adaptation peuvent se faire sentir à l'échelle locale, ce qui renforce l'intérêt pour une ville comme Levallois de s'emparer du sujet.

** Sur un plan plus général, Toute mesure d'atténuation a son efficacité, cela dépend de l'objectif que l'on se fixe: si l'objectif est "de limiter le réchauffement climatique", alors, seules les actions planétaires peuvent permettre de l'atteindre. Mais si l'objectif est "de limiter les émissions de GES à Levallois", celui-ci est atteignable à une échelle locale.*

Atténuation du changement climatique et adaptation au changement climatique



Source : ministère de la transition énergétique / Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique (Onerc)

Les membres de la commission ont pu constater que **les actions de la Ville en lien avec le changement climatique relèvent plutôt d'une politique d'atténuation.**

Voici les principales actions menées par la municipalité :

- **Plan Climat Air Énergie**

Levallois participe au Plan Climat Air Énergie de Paris Ouest La Défense, qui vise à réduire les émissions de gaz à effet de serre et s'adapter aux impacts du changement climatique.

- **Réduction de l'empreinte carbone**

La ville réalise régulièrement un bilan carbone de ses activités afin de suivre ses émissions de GES et mettre en place des actions pour les réduire, comme le développement des énergies renouvelables.

- **Chauffage urbain et réseau de froid**

Levallois dispose d'un réseau de chauffage urbain alimenté à plus de 50% par des énergies renouvelables, ainsi que d'un réseau de froid bas carbone pour la climatisation des bâtiments, évitant les émissions polluantes.

- **Mobilité durable**

La ville encourage les modes de transport durables en développant les pistes cyclables, le stationnement pour vélos et véhicules électriques.

- **Sensibilisation des habitants**

Des événements comme le "Printemps du Climat" sont organisés pour sensibiliser les Levalloisiens aux enjeux environnementaux et au changement climatique. Des conférences sur le sujet sont également proposées par des associations locales.

La Ville organise également des permanences mensuelles de l'ALEC POLD pour permettre aux levalloisiennes et levalloisiens de bénéficier de conseils gratuits et indépendants pour l'amélioration énergétique de leur habitat

- **Budget climat**

La Ville a voté pour la première fois en 2024 d'un budget climat qui repose sur la méthode référencée à ce jour : la Méthode I4CE (sur son volet atténuation).

- **Finalisation de la stratégie Territoire Engagé pour la Transition Écologique**

La Ville s'est engagée dans la démarche "Territoire Engagé Transition Ecologique" ; cette démarche vise à identifier les leviers d'actions de la ville en fonction de ses compétences ainsi qu'à planifier et suivre les actions mises en place sur la base d'indicateurs précis.

<https://www.territoiresentransitions.fr/programme>

D'un point de vue adaptation il faut noter récemment :

- **Adoption du guide habitat durable**

La ville de Levallois continue sa trajectoire en matière de développement durable en adoptant son guide habitat durable associé à la certification Cerqual HQE environnement 3 étoiles en respect de l'environnement.

- **Modification du PLU (Plan local d'urbanisme)**

La Ville de Levallois procède à des modifications de son PLU pour améliorer le cadre de vie de ses habitants notamment avec des objectifs environnementaux. La prochaine modification entrera en vigueur au 1er trimestre 2025 et comprendra notamment une règle d'harmonisation des hauteurs, une hausse du % de la pleine terre dans les nouvelles constructions.

Un travail est également fait pour qu'il y ait une visibilité de la végétalisation des espaces privés depuis la rue.

I. PRÉCONISATIONS STRATÉGIQUES

Ce rapport traite uniquement la partie adaptation conformément au sujet soumis.

La commission souhaiterait faire 3 préconisations avant présentation des recommandations.

Préconisation 1. Établir un diagnostic et mettre en œuvre un plan local d'action en lien avec le PCAET

Un Plan climat-air-énergie (PCAE) est obligatoire pour les intercommunalités de plus de 20 000 habitants. Le territoire de POLD l'a élaboré en 2018 et a réalisé au préalable un diagnostic de vulnérabilité du territoire en 2017. Il porte à la fois une stratégie d'atténuation et d'adaptation au changement climatique.

Il apparaît important aux membres de la commission que la Ville s'inspire de la démarche méthodologique et s'appuie sur ce PCAET. Plusieurs étapes sont cruciales :

Etape 1. Réaliser une cartographie des vulnérabilités précises en fonction des niveaux d'exposition et de sensibilité du territoire. Il faut évaluer la chaîne des impacts physiques, sur les ressources et sur les activités humaines, afin de hiérarchiser les niveaux de vulnérabilité.

Etape 2. Élaborer une stratégie pour identifier les leviers prioritaires et anticiper les mesures et les investissements structurants en fonction des impacts les plus graves. Il existe en effet une grande diversité des leviers au regard de la multiplicité des aléas climatiques.

Etape 3. Construire un plan d'actions avec une feuille de route centrée sur les priorités dans la durée.

La ville pourrait s'inspirer de la ville de Toulouse qui s'est dotée d'une stratégie à l'horizon 2030, structurée autour de 10 objectifs et 30 actions concrètes (https://plusfraichemaville.s3.frpar.scw.cloud/Plan_d_actions_2024_2026_Toulouse_fraiche_0f75e7d48d.pdf).

Etape 4. Assurer un suivi des actions avec des indicateurs pertinents, tant au niveau technique qu'opérationnel, pour s'inscrire dans un processus d'amélioration continue du plan d'actions.

S'engager dans une telle démarche demande de mettre en œuvre une méthodologie éprouvée, en associant tous les acteurs impliqués des services municipaux puis les acteurs concernés de la Ville, ceci sous l'égide d'un responsable municipal ayant autorité en la matière.

Préconisation 2. S'appuyer sur un réseau de partenaires reconnus

De nombreuses structures aident aujourd'hui les collectivités au niveau de l'adaptation au changement climatique. La commission préconise à la Ville de s'appuyer sur ces différents partenaires ou de poursuivre les partenariats déjà engagés : Le Cerema / L'ADEME / Adaptaville (annexe 4).

Préconisation 3. S'intégrer dans les plans nationaux et/ou régionaux d'adaptation

La cohérence du plan d'actions au changement climatique de la ville de Levallois avec les plans nationaux et régionaux en vigueur dans ce domaine devra naturellement être assurée, même si ces plans développent des considérations plus générales avec un spectre d'application beaucoup plus large que celui consacré à la seule ville de Levallois (annexe 5).

- Le Plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC) dont la troisième version a été dévoilée le 25 octobre dernier
- Le Plan régional d'adaptation au changement climatique (PRACC)

II. RECOMMANDATIONS PROPOSÉES

Pour avoir une vision globale des conséquences du dérèglement climatique sur la ville de Levallois, la commission a élaboré une matrice des risques (annexe 6) pondérée avec les niveaux de risques.

La commission a décidé de se limiter aux risques issus de vagues de chaleur, considérant qu'elle n'était pas suffisamment informée à ce stade sur les risques d'inondations (débordement ou de ruissellement) et qu'elle ne peut pas traiter « frontalement » tous les aspects complexes du changement climatique.

Nos recommandations sont les suivantes :

Recommandation 1. Organiser un exercice de gestion de crise pour se préparer collectivement

Recommandation 2. Sensibiliser et informer les publics

Recommandation 3. Lutter contre les îlots de chaleur

Recommandation 4. Adapter les bâtiments aux vagues de chaleur

Recommandation 1. Organiser un exercice de gestion de crise pour se préparer collectivement

Face au changement climatique, il y a une nécessité de faire face à des crises futures par la sensibilisation et la formation des parties prenantes : habitants, acteurs publics et institutions, acteurs économiques.

Cela permet une appropriation commune des enjeux, un partage des bons comportements à adopter ainsi qu'une appropriation de la culture du risque.

Les communes sont dans l'obligation de disposer de documents de gestion de crise comme le plan communal de sauvegarde (PCS) qui vise à organiser les moyens communaux existants pour faire face aux situations d'urgence ou encore le DICRIM (Document d'information communal sur les risques majeurs, un outil d'information préventive est indispensable pour préparer la population à bien réagir en cas de crise).

Les services municipaux effectuent depuis plusieurs mois une révision complète de ce plan communal de sauvegarde.

La commission considère que l'organisation d'un exercice de gestion de crise serait pertinent pour compléter ce travail de révision. Par ailleurs, la présence de la Protection civile sur le

territoire ainsi que des éco-référents au sein des services de la Ville peuvent être un atout pour l'organisation de cet exercice.

La commission recommande de mettre en place **un exercice de crise sur le réchauffement climatique : Simuler un scénario de chaleur extrême : « Levallois 50°C »**, en s'appuyant sur le modèle de l'exercice « Paris 50°C », organisé par la ville de Paris en octobre 2023 ([Paris à 50 °C », un exercice grandeur nature pour - Ville de Paris](#)).

Cet exercice est détaillé en annexe 7.

Recommandation 2. Sensibiliser et informer les publics

1. Entretenir un discours positif

Le changement climatique fait aujourd'hui l'objet de déclarations anxiogènes mettant sans cesse l'accent sur le problème sans proposer de solution, sans issues possibles visibles.

Les discours alarmistes peuvent provoquer une certaine forme de peur mais aussi d'immobilisme et de lassitude. De plus en plus de personnes peuvent penser aujourd'hui qu'il n'y a plus rien à faire.

Tenir un discours positif sur le changement climatique ne signifie pas minimiser ses impacts, mais plutôt souligner les opportunités et les solutions qui émergent pour construire un avenir durable

2. Articles sur l'Info Levallois sur les bons gestes à adopter et les actions entreprises par la ville

Avant et pendant la période estivale, il est utile de rappeler les bons gestes à adopter en cas de fortes chaleurs et rappeler les actions de rafraîchissement mises en place par la Ville, la carte des îlots de fraîcheur...

De même, cela pourrait être l'occasion d'informer les levalloisiens sur les « fausses bonnes idées » et la mal adaptation (annexe 8).

3. Concevoir un kit d'information « grandes chaleurs »

Sous la forme d'un flyer papier et/ou d'une version numérique, donner des informations aux habitants sur les conduites à tenir en cas d'épisode de forte chaleur :

1. Rappeler en lien avec le CCAS et les dispositifs déjà existants, les risques pour la santé d'une exposition prolongée à la chaleur (stress, anxiété, déshydratation, épuisement, malaises, coups de chaleur) notamment pour les personnes les plus vulnérables (jeunes enfants, femmes enceintes, personnes âgées, personnes souffrant de maladies

chroniques et/ou prenant certains médicaments), les sportifs et les professionnels travaillant à l'extérieur.

2. Inciter les habitants à diffuser l'information autour d'eux, en particulier aux personnes isolées de leur voisinage.
3. Prendre des nouvelles des personnes âgées et/ou isolées de sa résidence et leur proposer de l'aide pour les courses notamment via dispositif ÔYES (<https://oyes.oyesplus.fr/>) dont l'objectif est de répondre aux besoins des seniors de 65 ans et plus, les plus isolés et fragilisés durant la période estivale.
4. Indiquer le lien vers la carte des lieux rafraichis et des espaces verts (qui existe déjà en ligne)
5. Conseiller de modifier son rythme de vie : sortir tôt le matin, aérer son logement la nuit et tant qu'il n'y a pas de soleil direct puis fermer les stores ou volets, se reposer au maximum, boire de l'eau très régulièrement, s'humidifier le corps, ressortir tard le soir dans un espace arboré, etc...
6. Pour diminuer la température de son logement ou mieux la supporter : utiliser un bioclimatiseur (l'air traverse un matériau humide). En cas d'absence de store ou volet, tendre des toiles (voire des couvertures de survie) à l'extérieur des fenêtres.
7. Dissuader les habitants et travailleurs de Levallois de se déplacer en voiture individuelle (ce qui est tentant lorsque les transports en commun sont surchauffés) et expliquer pourquoi cela contribue à aggraver le problème (aggravation de la pollution de l'air). Encourager à marcher ou à se déplacer à vélo en adaptant ses horaires et en prenant son temps pour diminuer l'effort à fournir.
8. Inciter les décideurs – commerçants, artisans, chefs d'entreprise... – à modifier les horaires de travail (commencer plus tôt) et à proposer des périodes et des espaces de repos aux heures les plus chaudes
9. Dissuader les habitants d'acquérir ou d'utiliser un appareil de climatisation classique et expliquer pourquoi c'est une mauvaise solution (voir annexe sur les maladaptations)

4. Réaliser une cartographie des îlots de fraîcheur

Définition d'îlots de fraîcheur: lieux d'accueil, de halte ou de repos, accessibles au grand public et repérés comme source de rafraîchissement par rapport à leur environnement proche en période chaude ou caniculaire (Source APUR).

Sur le modèle de ce que la Région a mis en place ([Trouver un lieu de fraîcheur à moins de 10 min à pied en Île-de-France | Région Île-de-France](#)) et afin de partager au plus grand nombre d'habitants l'ensemble des lieux municipaux, publics ou privés rafraîchis ou climatisés, il est proposé de réaliser une cartographie recensant l'ensemble de ces îlots de fraîcheur (intérieurs et extérieurs) de Levallois ainsi que leurs jours et horaires d'ouverture.

Ce partage et cette sensibilisation permettent de faire de la pédagogie avant des épisodes de canicule et permettent à chaque habitant d'identifier et de localiser à l'avance le ou les endroits propices pour récupérer pendant quelques heures.

Cette carte, évolutive dans la durée, renvoie au kit d'information « fortes chaleurs » (cf §3) pour rappeler les mesures sanitaires préventives et les bons gestes à mettre en place en cas de fortes chaleurs : ouvrir les fenêtres la nuit, décaler ses horaires de sommeil, changer les horaires de travail, réduire les activités en extérieur... et passer quelques heures dans un endroit rafraîchi ou climatisé pour récupérer.

5. Proposer des événements réguliers sur la rénovation énergétique

La Ville de Levallois a programmé en septembre dernier Rénov Expo (une exposition proposée par l'ALEC POLD) et a organisé le 16 novembre le Forum Habitat Durable.

Les membres de la commission préconisent l'organisation de ce type d'évènements très régulièrement afin de présenter aux levalloisiens les enjeux de la rénovation de l'habitat, les étapes concrètes d'un projet de rénovation (copropriété ou en maison individuelle) et les aides publiques existantes (outil interactif de pré-simulation des aides possibles).

Point de vigilance toutefois : rénover ne signifie pas forcément s'adapter (cf annexe 8).

6. Poursuivre et multiplier les ateliers de sensibilisation aux enjeux climatiques

La Ville a déjà organisé des ateliers de sensibilisation et des fresques du climat (annexe 9).

Ces ateliers offrent des connaissances sur les causes et conséquences du changement climatique, ce qui aide les participants à mieux comprendre les enjeux environnementaux actuels.

Ils permettent de rassembler des individus autour d'objectifs communs, renforçant ainsi la cohésion et la résilience de la communauté face aux défis climatiques.

En somme, ce type d'atelier est un outil puissant pour mobiliser les personnes, les aider à adopter des actions concrètes, et les engager dans une dynamique positive de transformation écologique.

Recommandation 3. Réduire les îlots de chaleur - Créer des îlots de fraîcheur

Dans la perspective d'une augmentation de la fréquence, de l'intensité et de la durée des vagues de chaleur en Ile de France, l'été 2022 constituant un avant-goût de ce qui peut arriver

dans les prochaines années, la ville de Levallois, profondément densifiée, peut agir dans trois directions :

- La réduction des îlots de chaleur identifiés ;
- L'entretien et l'adaptation des îlots de fraîcheur existants ;
- La création de nouveaux îlots de fraîcheur.

Les trois facteurs favorisant l'apparition des îlots de chaleur urbains (ICU) sont :

- Le mode d'occupation des sols : la présence et la répartition des surfaces minéralisées et des surfaces végétalisées,
- Les propriétés radiatives et thermiques des matériaux, dont leur albédo (capacité à réfléchir le rayonnement solaire),
- La morphologie de la ville : tailles et hauteurs des bâtiments dans les rues, orientation et exposition au rayonnement solaire et orientation et exposition aux couloirs de vent.

D'autres facteurs peuvent avoir une influence sur les intensités et les structures des ICU tels que la chaleur liée aux activités humaines, les rejets d'air chaud liés à la climatisation, les activités industrielles, les transports, la faible présence d'eau et l'environnement régional.

En ville, les espaces extérieurs manquent d'ombre, sont peu ventilés et constitués pour majeure partie de surfaces minérales accumulant la chaleur en journée et la restituant pendant la nuit. La température nocturne baisse donc moins à Levallois qu'à la campagne, ce qui ne permet pas de rafraîchir suffisamment les logements. Agir contre ces facteurs permet donc de lutter contre l'apparition d'îlots de chaleur urbains.

La Direction générale des Services techniques a indiqué avoir identifié **3 îlots de chaleur urbain majeurs à Levallois**, localisés au niveau de la rue Victor Hugo, autour du marché Barbusse et aux environs des rues Desmoulins et Chaptal.

L'identification de ces ICU résulte d'une cartographie NASA d'un très faible niveau de résolution. Elle mérite d'être affinée à partir d'images satellitaires accessibles aujourd'hui avec une bien meilleure résolution. Un rapprochement avec les experts du Cerema est à ce titre hautement souhaitable.

La Ville dispose de ces données via l'Institut Paris Région ; néanmoins les membres de la commission ne les ont pas trouvées suffisamment précises pour être exploitables efficacement.

- ⇒ **La Ville pourrait, à partir d'une cartographie plus précise des 3 îlots de chaleur urbain majeurs identifiés à ce jour, travailler sur les solutions accessibles, pour en réduire l'emprise et l'impact, et communiquer ensuite sur les actions décidées.**

Alors que les vagues de chaleur sont de plus en plus fréquentes, intenses, longues et que les experts prévoient une multiplication par trois de la climatisation en Europe d'ici à 2050, il est essentiel d'explorer de nouvelles solutions pour apporter de la fraîcheur en ville. Certaines solutions de rafraîchissement existent déjà à Levallois mais aucune ne peut résoudre seule la problématique de l'inconfort pour les citadins et la surchauffe urbaine. C'est pourquoi les villes combinent généralement plusieurs solutions en recherchant la meilleure efficacité possible.

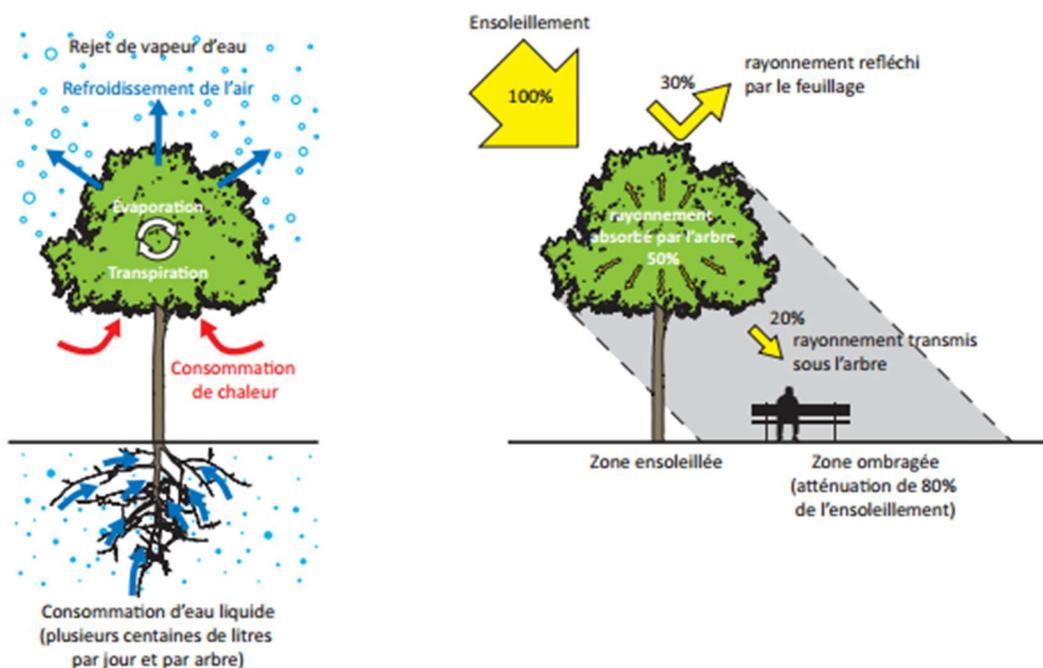
A noter que le plan local d'urbanisme en vigueur fixe déjà des objectifs de préservation de la nature en ville (préservation des arbres, végétalisation des toitures). Le futur Plan local d'urbanisme intercommunal intégrera ce sujet de la nature en ville et de la lutte contre les îlots de chaleur.

Voici plusieurs pistes de solutions (non hiérarchisées) que la commission préconise d'investiguer de manière à faire émerger à Levallois des îlots de fraîcheur urbains.

1. Renforcer le patrimoine végétal

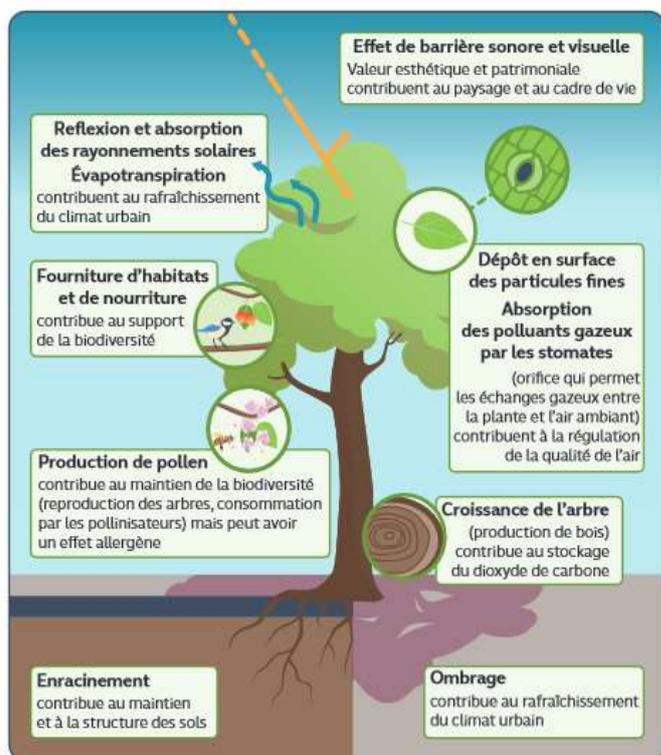
Les arbres sont une réponse incontournable en matière d'adaptation de la ville. Ils contribuent à créer des îlots de fraîcheur essentiels en périodes de fortes chaleurs, grâce à la combinaison de l'ombre et de l'évapotranspiration fournies par la végétation qui permet de diminuer la température de manière importante.

Le rôle de l'arbre en ville est donc essentiel. Les parcs de Levallois, petits concentrés de végétation, créent des oasis de fraîcheur et sont d'autant plus efficaces s'il existe un système d'arrosage pendant les vagues de chaleur (sinon l'effet est divisé par 4). Plus les parcs sont matures, plus le rafraîchissement est important.



Source APUR

Les services rendus par les arbres en ville



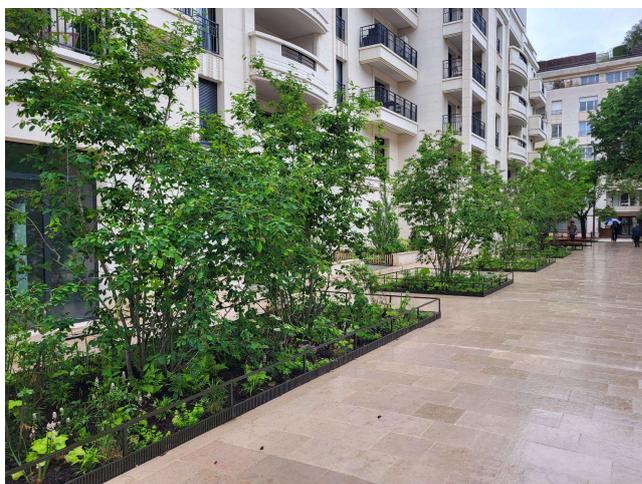
Source : Cerema, ville de Metz et Metz Métropole dans le cadre du projet Services Écosystémiques rendus par les Arbres, Modulés selon l'Essence (SESAME)

En ville, les arbres isolés contribuent également à diminuer la température de 2 à 3 °C grâce à l'évapotranspiration et l'ombrage.

Plus le nombre d'arbres est important, avec un feuillage dense, un apport d'eau possible et un pied en pleine terre, meilleure est leur efficacité.

Le rafraîchissement provoqué par cette végétation des rues peut être augmenté d'environ 55 % grâce à l'arrosage des végétaux, en fin de nuit quand la terre est la plus fraîche et avec de l'eau de la Seine idéalement. Cette mesure est d'autant plus efficace si elle est réalisée 3 à 4 jours avant le début des épisodes de canicule.

Lorsque ce n'est pas possible de planter des arbres, la Ville a fait le choix d'installer des bacs (jardinières), c'est notamment le cas rue Louis Rouquier et rue Vatismesmil. Le rafraîchissement est toutefois moindre que celui produit par la pleine terre.



Les membres de la commission encouragent la Ville à poursuivre dans le sens de la renaturation (exemple récent en photo de la rue Bara). C'est également le cas avec la rue Vergniaud et la rue Raspail.

Le PLU, qui sera modifié au 1er trimestre 2025 prévoit, dans un objectif environnemental, d'ajouter 25 nouveaux espaces verts à préserver et à valoriser (23 nouveaux jardins privés et espaces verts existants et 2 espaces verts identifiés et réalisés depuis l'approbation du PLU) et un nouvel espace vert à réaliser.

La Ville aujourd'hui a pris en compte le fait que les monocultures sont des écosystèmes fragiles, vulnérables aux maladies et aux parasites. Par ailleurs, s'ils ont le mérite de créer de l'ombre et d'être un moyen simple d'inviter la nature dans la ville, il est important de composer les alignements avec une diversité des essences afin d'augmenter leur résilience, de favoriser des espèces indigènes pour soutenir la biodiversité locale et de bien les sélectionner selon le rôle qu'ils doivent remplir.

La commission recommande l'utilisation de SESAME (Services Ecosystémiques rendus par les Arbres, Modulés selon Essences). Il s'agit d'un outil permettant, lors d'un projet d'aménagement ou de végétalisation, de suggérer différentes essences d'arbres en fonction des services écosystémiques attendus et des contraintes que l'on souhaite éviter. Cet outil développé par le Cerema est en cours de déclinaison sur une dizaine de territoires, notamment en région parisienne. Il peut être utilisé gratuitement par tous les acteurs de l'aménagement souhaitant connaître la liste des essences les mieux adaptées à leurs besoins et ceux du territoire.

Afin de prioriser ses actions, la ville pourrait s'inspirer de la règle des 3 – 30 – 300 pour tendre vers cette configuration « idéale » :

- chaque habitant voit au moins 3 arbres de sa fenêtre
- chaque quartier a au moins 30 % de sa surface arborée
- chaque habitant vit à moins de 300 mètres d'un espace vert ou parc.

1. Imaginer un nouveau mobilier urbain pour ombrager l'espace public

1.1 Implantation de Pergolas, Ombrières, Voilages d'ombrages, Parasols...

Tous les espaces ne peuvent pas être végétalisés. À Levallois de nombreuses contraintes techniques empêchent de végétaliser de nombreuses rues (manque d'espace disponible en sous-sol par exemple).

Lorsqu'il est impossible de planter des arbres, les voiles d'ombrage, les pergolas et différents types de structures d'ombrières estivales permettent d'augmenter les espaces ombragés en ville et améliorent le confort thermique des citoyens.

Une structure d'ombrage est efficace pour améliorer le confort thermique des piétons en été : elle bloque une partie du rayonnement solaire, réduit l'exposition aux UV et réduit la

température moyenne radiante de plusieurs degrés. Illustration : dans les passages couverts de Sanliurfa (Turquie), il fait 3 à 4 °C plus frais que dans les rues environnantes, notamment grâce à la circulation du vent plus importante.

Lancer une concertation auprès des habitants pour qu'ils choisissent le dispositif d'ombrage pour la ville peut permettre de les impliquer dans les décisions qui affectent leur environnement quotidien et leur présente les aspects esthétiques, écologiques, pratiques et financiers de chaque option.

Comme les solutions sont multiples, la commission recommande que les Levalloisiens soient directement concertés sur les dispositifs provisoires à implanter pendant la période estivale. Cette concertation a l'avantage de leur présenter plusieurs dispositifs afin de les sensibiliser aux enjeux climatiques et aux enjeux liés à l'ombrage urbain (réduction des îlots de chaleur, amélioration du confort en extérieur, etc.).

Exemple des villes de Marseille, Rennes ou Paris qui ont fait installer plusieurs types de larges ombrières estivales en dur (bois, métal).

Avantage : les écarts de température à l'ombre peuvent être de plus de 10°C, ces infrastructures peuvent être également l'occasion d'installer des panneaux photovoltaïques (Ville de Marseille) ou être fabriquées et installées avec des matériaux de récupération (Ville de Paris).

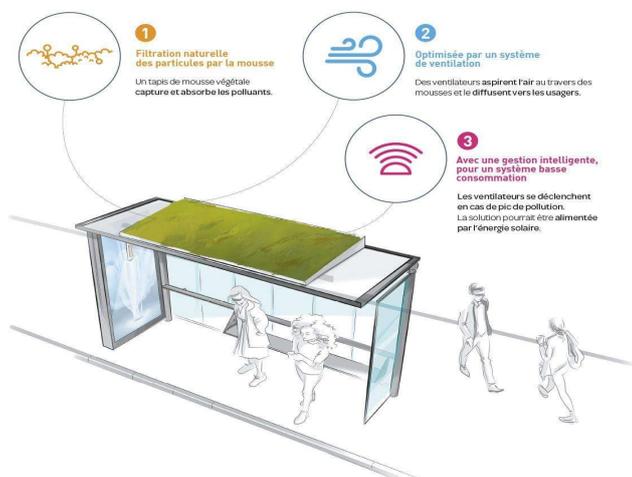


Exemples des villes de Rouen, Bourges ou Toulouse qui ont choisi d'installer des dispositifs d'ombrages ou de voilages éphémères ré-implantables chaque été. Avantage : Rafraîchir de plusieurs degrés les rues commerçantes passantes, favoriser une circulation plus importante d'air rafraîchi et embellir la Ville.



1.2 Nouveauté en cours de test : la création d'abribus végétalisés

L'intérêt de végétaliser les abribus est simple : **réguler la température de 2 degrés en période estivale** sous l'abri. Ce n'est pas négligeable, surtout avec les températures qui continuent de monter chaque été.



Principe de l'abribus Filtreo JC. Decaux



Exemple de Bordeaux Métropole, Rouen Métropole...

Cette opération apporte au final trois-bienfaits : lutter contre les îlots de chaleur, introduire la nature en ville et contribuer à favoriser la biodiversité.

Attention toutefois aux difficultés d'entretien que cela implique et à la viabilité sur plusieurs années.



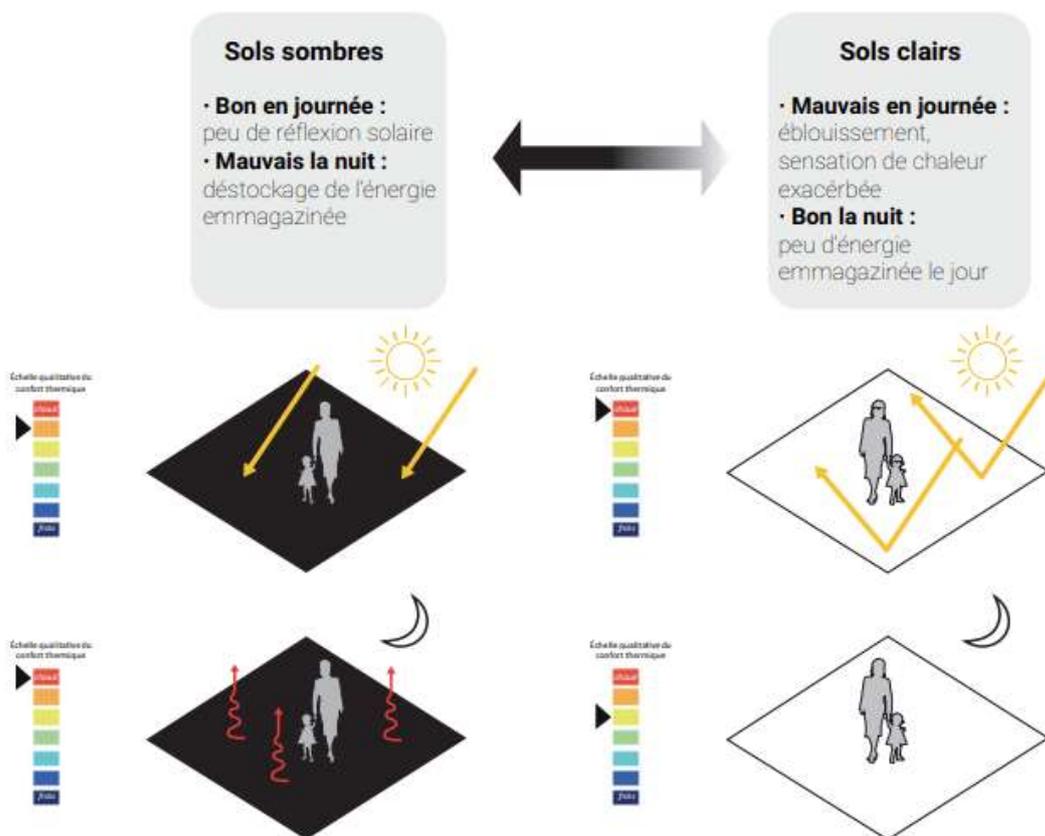
Exemple de la Place Maréchal Juin, Paris 17

2. Adapter les horaires des services municipaux et bâtiments

Comme plusieurs lieux municipaux rafraîchis ou climatisés sont propices à récupérer en cas de forte canicule, il est proposé d'étudier l'extension des horaires de plusieurs services municipaux afin d'offrir des lieux de rafraîchissement sur des horaires étendus pendant la période estivale de forte chaleur : par exemple la piscine ou les bibliothèques municipales, des horaires d'ouverture plus tardive des parcs et jardins, des WE supplémentaires et des horaires d'ouverture plus tardive des Médiathèques...

3. Adapter les revêtements de sols

Les revêtements à albedo élevé (peintures, bétons désactivés, gravillons blancs...) ayant un fort pouvoir réfléchissant, le plus souvent de couleur claire, sont très efficaces sur le confort des rues, des places ou des bâtiments en été. Ce sont des solutions ancestrales dans de nombreux pays chauds dont il faut s'inspirer dans un contexte de réchauffement et de canicule plus fréquents.



Exemples :

- À Athènes, en passant d'un revêtement foncé asphalté (albedo 0,04) à un revêtement blanc (albedo 0,55) pour les sols, la température a été abaissée de 4 °C.
- À Milan, en passant toutes les surfaces urbaines de revêtements marron/gris à des revêtements blancs (augmentation de 0.1 de l'albédo), la température moyenne de la ville a diminué de 0,4 à 0,8 °C.
- Enfin à Lyon, l'intégration de revêtements à albédo élevé (surfaces réfléchissantes de couleurs claires) et l'utilisation de revêtements en béton clair sur les trottoirs ont fait baisser la température ambiante de 1,8 à 2,3 °C en moyenne, améliorant le confort thermique de plusieurs °C par rapport aux précédentes zones minérales sombres.

La Ville a indiqué avoir commencé un test sur la mise en œuvre d'asphaltes plus clairs le long de la rue du Président Wilson, au niveau du square André Citroën (à l'angle des rues Wilson, Citroën et Pompidou).

Autre innovation à étudier : les Matériaux à changement de phase (MCP), ce sont de nouveaux matériaux se fondant et absorbant la chaleur lorsque la température extérieure dépasse leur température de fusion. Ils se solidifient en restituant progressivement l'énergie accumulée lorsque la température redescend. Ils peuvent être incorporés dans les chaussées en asphalte et en béton, les trottoirs, les tuiles et les murs. La température peut diminuer de 12,5 °C à 19,7 °C la température d'une chaussée en asphalte par rapport à une rue similaire sans MCP.

Il est recommandé pour toutes les prochaines rénovations d'espaces publics et remplacements d'enrobés de Levallois d'intégrer ces nouveaux matériaux de sols ou de revêtements.

Pour que ces aménagements de voirie soient pleinement efficaces, il faut réduire le stationnement automobile en surface. Ce que la Ville a commencé à faire sur la place Jean Zay et la rue Bara notamment avec des plateaux surélevés.

En effet, les voitures en stationnement en plein soleil sont des fours qui emmagasinent la chaleur et la restituent à l'environnement.

Pour cela, des incitations financières doivent être mises en place pour encourager les levalloisiens à utiliser les parkings souterrains au lieu de stationner en surface (revoir le fonctionnement du point vert et l'étendre aux parkings souterrains). La place libérée en surface pourra avantageusement être végétalisée ou au moins désimperméabilisée et rendue aux piétons.

4. Aménager certains parkings municipaux et encourager les entreprises de Levallois à participer à cette offre de fraîcheur

La commune de Levallois possède un parc de 21 parkings municipaux rafraichis qui sont également des endroits propices à récupérer en cas de forte canicule. Il est proposé d'étudier l'ouverture et l'aménagement estival temporaire de certains parkings (par exemple un par quartier) et de certaines zones de ces parkings afin de compléter l'offre de lieux ouverts 24h/24 et 7j/7 pour récupérer pendant quelques heures.

L'essai consiste en l'aménagement de petites aires de convivialité et de repos avec plusieurs tables et chaises permettant de rester au frais une heure ou deux (lecture, jeux) Cf. l'exercice de crise.

Les entreprises occupent souvent des locaux climatisés dont le rez-de-chaussée est peu utilisé. Permettre aux habitants de s'asseoir quelque temps au frais dans le hall de ces bâtiments serait une première étape dans l'interpénétration de la ville et de l'entreprise.

Le Club des entreprises éco-responsables de Levallois pourrait être un relais pour cette initiative.

Recommandation 4. Adapter les bâtiments et espaces publics aux vagues de chaleur

Idéalement le bâtiment doit être conçu en accord avec son usage, d'une part, et son environnement, d'autre part. Si le premier est général assez bien étudié, le second l'est beaucoup moins.

Prendre en compte son environnement, c'est concevoir la construction en tenant compte du climat (en été et en hiver), des ressources disponibles (matériaux, lumière naturelle, énergie « gratuite »), de l'occupation des environnants (zone calme ou bruyante, présence de végétation ou d'autres constructions par exemple).

L'isolation phonique, thermique, les équipements de chauffage et de refroidissements sont des compléments mais ne doivent pas être considérés comme des moyens de palier les déficiences de la conception. L'essentiel doit être prévu « naturellement » dès la conception comme les anciens le faisaient avant les isolants artificiels et le chauffage central.

Il existe une multitude d'isolants "naturels" appelés biosourcés mais également des isolants à base de matériaux recyclés.

L'isolation thermique des bâtiments existant permet également d'éviter à la chaleur de rentrer et doit naturellement être couplée à des solutions de protection solaire.

Lorsque le bâtiment existe, il est possible de l'améliorer en s'inspirant de techniques anciennes et de réflexions plus modernes.

Ces améliorations sont de plusieurs sortes :

- Ajouter de la végétation dans les espaces extérieurs (cours) pour diminuer la température et ajouter du confort de vie par la vue sur des « bouts de nature », ce qui est bon pour la santé mentale aussi
- Modifier l'enveloppe du bâti par l'ajout de végétation sur les toitures, le long des façades, l'ajout de stores, volets, casquettes, protections en façade
- Modifier l'usage du bâtiment en utilisant les équipements existants et des moyens simples

1. Rénovation des cours d'école

L'objectif d'adaptation des cours d'école est également de pouvoir laisser les écoles ouvertes le soir en cas de grosses chaleurs.

Cette initiative est issue de la stratégie de résilience.

La méthode est la suivante

- Plus d'eau
- Plus d'ombre

- Plus de végétaux et de matières naturelles
- Un sol permettant une meilleure gestion de l'eau de pluie
- Des aménagements différents pour penser de nouveaux usages (jeux, cours en extérieur, développement de la motricité, meilleur partage de l'espace, ouverture...)

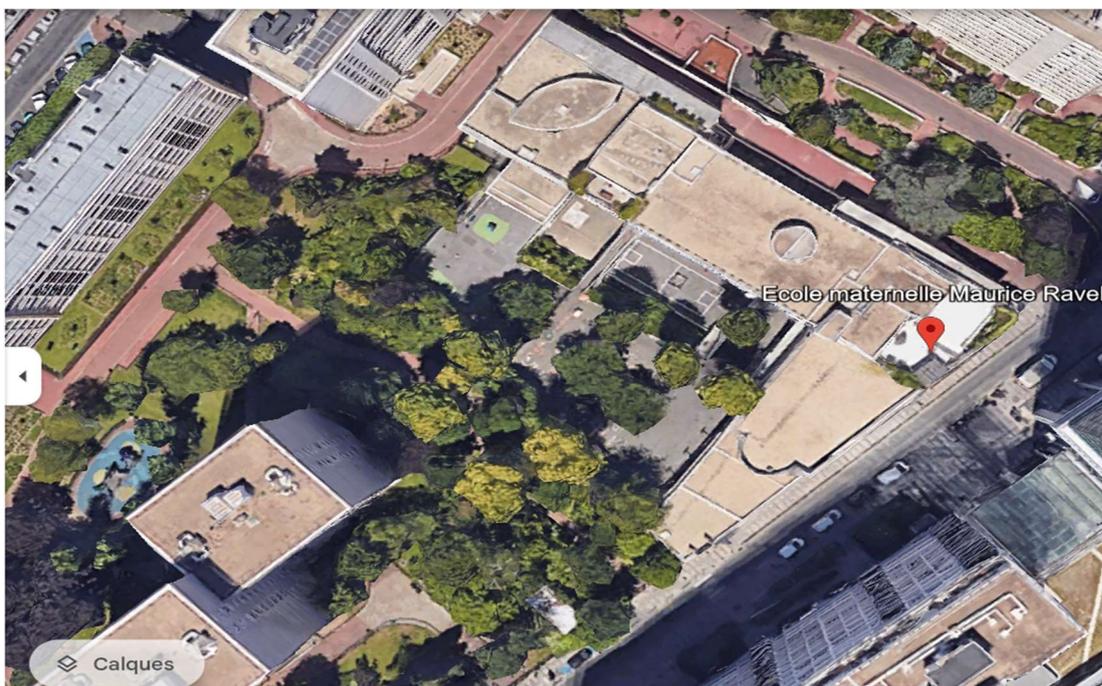
Pour obtenir un effet rafraîchissant, il est nécessaire de végétaliser car l'évapotranspiration au niveau des parties aériennes des végétaux permet de refroidir l'atmosphère par rejet de vapeur d'eau.

A Levallois, des difficultés techniques ne permettent pas de rénover intégralement les cours ou de les végétaliser complètement selon le modèle Oasis qui occasionne des frais onéreux.

Pour autant, pergolas, ombrières, auvents, voilage, extension de préau... Au-delà de la végétation, d'autres solutions pour créer de l'ombrage peuvent être expérimentées.

Elles peuvent être couplées à des projets de végétation grimpante par exemple (y compris pour venir faire de l'ombre aux salles de cours). Il peut s'agir également de créer des points d'eau ou des jeux d'eau adaptés.

Ainsi dans l'école Maurice Ravel, la cour arborée procure beaucoup d'ombre naturellement. Et la végétalisation du toit effectuée dernièrement est une option efficace pour s'adapter au changement climatique et atténuer l'augmentation de la température.



Capture d'écran Google Earth Ecole Maurice Ravel, Levallois

Dans l'école maternelle Pasteur, les arbres et les espaces colorés au sol assurent un rafraîchissement de l'atmosphère. La présence de préau est un atout supplémentaire pour s'abriter en cas de fortes chaleurs de même que l'installation (temporaire ou durable) de stores et d'ombrières.



Capture d'écran Google Earth Ecole maternelle Pasteur Levallois

Après la rénovation actuelle de la rue Bara adjacente, le groupe scolaire Anatole France réhabilité devrait ouvrir ses portes en septembre 2027.

Les aménagements actuels doivent donc se poursuivre et s'étendre à toutes les écoles en s'adaptant à chaque situation (configuration des lieux, aménagements efficaces déjà mis en place, volonté des personnels, coût raisonnable des modifications...) pour avoir un effet optimal.

2. Améliorer le confort des bâtiments

-2 à 4 °C

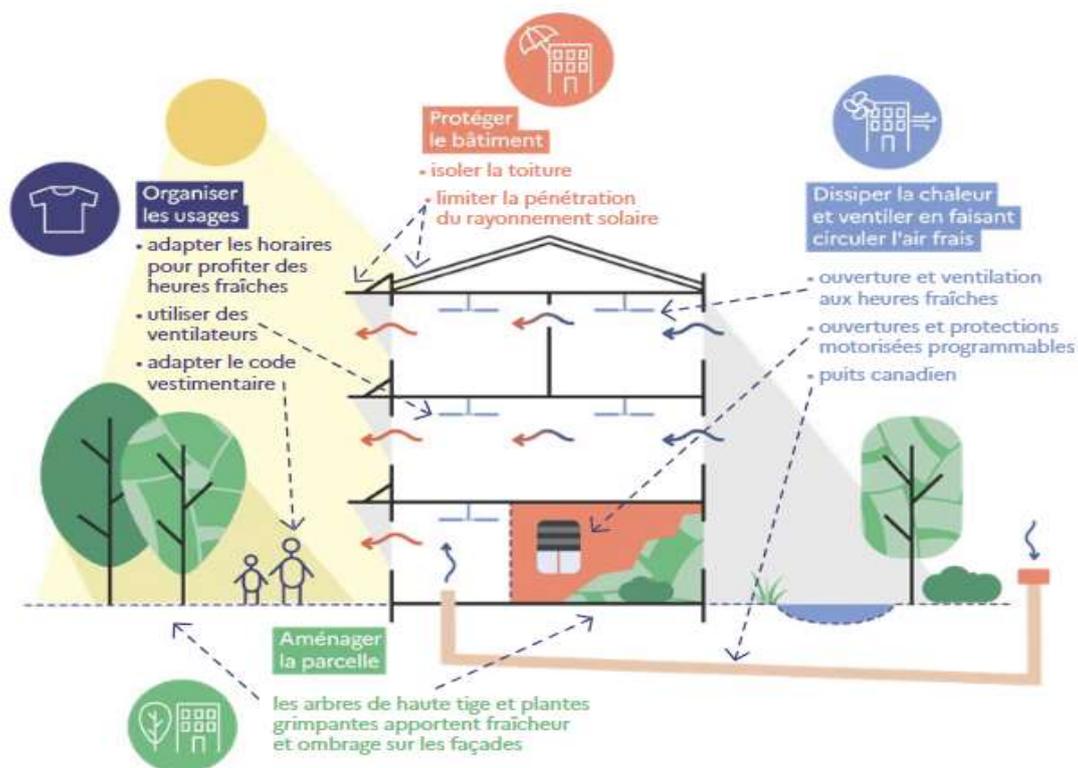
C'est la baisse de température qu'on peut ressentir en plaçant un ventilateur au plafond (il en faut au moins un pour 15m²). Avec un taux d'énergie réduit et un effet instantané. Le brassage d'air réduit aussi l'activité des moustiques.

-10 à 15 °C

C'est la baisse de température qu'on peut ressentir à l'intérieur d'un bâtiment selon son traitement et son usage.

-3 à 5 °C

C'est la baisse de température qu'on peut obtenir en ouvrant les fenêtres la nuit. La ventilation naturelle est trois fois plus efficace que la ventilation mécanique (VMC).



Source CEREMA éditions – bâtiments publics prévenir les coups de chaleur

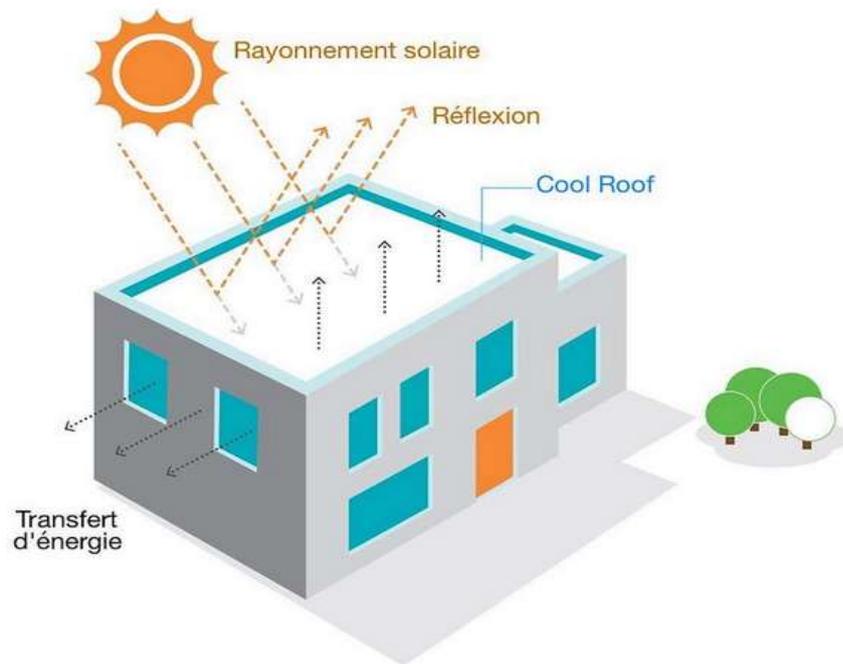
2.1 Le “cool roofing”

Le « cool roofing », ou toit frais en français, désigne une technique d'aménagement des toitures visant à réduire l'absorption de chaleur et à minimiser les îlots de chaleur urbains. Cette méthode consiste à utiliser des matériaux de toiture reflétant davantage la lumière du soleil et dissipant la chaleur plus efficacement que les matériaux traditionnels.

Les toits frais peuvent être réalisés à l'aide de matériaux spéciaux tels que des revêtements réfléchissants, des peintures réfléchissantes, des membranes de toiture blanches ou des tuiles spécialement conçues pour réduire l'absorption de chaleur. Ces matériaux réfléchissent une plus grande partie du rayonnement solaire incident, permettant de maintenir la température du toit et de l'intérieur des bâtiments plus basse.

Le cool roofing est devenu une pratique de plus en plus utilisée dans les zones urbaines confrontées à des températures élevées et à des problèmes de chaleur urbaine, contribuant ainsi à rendre les villes plus durables et plus confortables pour leurs habitants.

Les avantages du cool roofing incluent une réduction de la consommation d'énergie nécessaire pour le refroidissement des bâtiments, une amélioration du confort thermique à l'intérieur des bâtiments, une prolongation de la durée de vie des toitures en réduisant l'exposition à la chaleur et aux rayons ultraviolets, ainsi qu'une contribution à la réduction des îlots de chaleur urbains.



Exemple de bénéfice annoncé par une des entreprises proposant une peinture anti-chaleur :

- 10 ans : durée de vie en toiture
- 4 ans : retour sur investissement
- 6°C baisse de température en intérieur l'été
- 40% : économie de climatisation

2.2 Végétaliser les toitures

Levallois a inscrit cette pratique dans son plan local d'urbanisme (PLU). Dès 2000, la végétalisation des toitures-terrasses devenues inaccessibles a été rendue obligatoire puis étendue aux terrasses accessibles en 2012.

Au-delà des jardins publics et des plantations sur la voirie, végétaliser les bâtiments rend la ville plus résiliente au changement climatique. La présence de végétation en ville peut être développée en végétalisant les cours d'immeubles, les façades, mais aussi les toits, et pas seulement les toitures terrasses.

A titre d'exemple, les toitures végétales améliorent le confort dans les logements et réduisent la consommation de climatisation et donc ses rejets de chaleur dans les rues. À Hong Kong, la végétalisation a permis d'abaisser de 1 °C la température de l'air à 1,50 m des bâtiments.

La végétalisation peut prendre plusieurs formes, en fonction de l'épaisseur et de la qualité du support végétal (couche de terre, ou « substrat »), du choix des espèces plantées et de leur diversité. Les caractéristiques techniques du bâtiment, et de sa structure porteuse, vont aussi conditionner les possibilités de végétalisation.

- **Les toitures végétalisées extensives** : avec un substrat épais seulement d'une dizaine de centimètres, les toitures extensives permettent d'accueillir une végétation rase. Elles sont plus faciles à mettre en œuvre techniquement (charge induite faible) et nécessitent pas ou peu d'arrosage, mais ont une capacité de rétention d'eau assez faible avec un effet de rafraîchissement lié à l'évapotranspiration limité.
- **Les toitures végétalisées intensives** : à l'inverse, avec une couche de terre de 30 centimètres et plus, des espèces végétales plus hautes et diversifiées (herbacées, arbustives) peuvent se développer, et devenir un lieu de vie pour les insectes voire de nidification pour les oiseaux. La capacité d'évapotranspiration est aussi plus importante et l'effet rafraîchissant augmenté.
- **La végétalisation sur plateformes préfabriquées** permet quant à elle de s'adapter à la plupart des bâtiments anciens en s'appuyant à la verticale des murs porteurs. La végétalisation peut ainsi facilement s'intégrer aux projets de rénovation des copropriétés.

Idée reçue : « Il n'est pas possible de récupérer les eaux de pluie sur une toiture végétalisée ! »

Au contraire, équiper une toiture végétalisée d'un système de récupération des eaux pluviales permet la création de systèmes végétalisés autonomes assurant la collecte, le stockage, l'irrigation et la régulation des eaux pluviales afin de favoriser le confort thermique et éviter la surcharge du réseau d'assainissement.

La mise en place d'un système de récupération des eaux de pluie en parallèle de la toiture végétalisée apporte plusieurs bénéfices :

- Le stockage de l'eau de pluie réduit le phénomène de ruissellement et d'éviter la saturation des réseaux d'assainissement. Les solutions de récupération sont généralement accompagnées de système de régulation des eaux stockées, pouvant là aussi éviter la saturation.
- L'eau stockée est renvoyée vers la végétation, généralement à l'aide d'un système de remontée par capillarité. L'arrosage des plantes est donc autonome et garantit une

plus grande résistance des végétaux aux sécheresses et augmente la palette végétale disponible, tout en évitant des surcoûts liés à l'arrosage.

- Ce système permet un apport en eau plus important et plus régulier aux végétaux favorisant leur taux d'évapotranspiration, même lors d'épisodes caniculaires couplés à des sécheresses. Les toitures équipées contribuent ainsi mieux à lutter contre l'effet d'îlot de chaleur urbain via le phénomène d'évapotranspiration.



Système de toiture Oasis Hydroactive, Toits d'Eau de Paris - © Le Prieuré Végétal

⇒ **Le Bio solaire : végétalisation ou panneaux solaires ?**

Le territoire de POLD a mis en place un cadastre solaire, accessible gratuitement en ligne (<https://pold.cadastre-solaire.fr>).

Les toitures « bio solaires » sont une combinaison entre toiture végétalisée et toiture composée de panneaux photovoltaïques. Ces deux solutions sont généralement mises en concurrence dans la rénovation d'une toiture. Mais en réalité, elles ne sont pas incompatibles et présentent même des bénéfices l'une pour l'autre.

D'abord, la solution biosolaire présente les mêmes avantages qu'une toiture végétalisée classique :

- Phénomène d'évapotranspiration (notamment par la transpiration des plantes) rafraîchissant l'air ambiant et améliorant le confort thermique des bâtiments

- Limitation du ruissellement et soulagement du réseau d'assainissement
- Apport de biodiversité sur les toitures
- Les espaces aménagés peuvent constituer des lieux de rencontre ou de détente.

Ensuite, du côté des panneaux photovoltaïques, la mise en place d'une végétalisation a pour effet d'améliorer les performances. En effet, de manière contre-intuitive, plus un PV est confronté à la chaleur, plus son rendement énergétique est faible. En moyenne, il est considéré qu'au-dessus de 25°C, le panneau photovoltaïque va perdre en efficacité.

La végétation a pour avantage de refroidir les PV par évapotranspiration bénéficiant alors à la performance énergétique ainsi qu'à la durabilité des panneaux. La bibliographie actuelle donne un ordre de grandeur de 3 à 5 % de rendement supérieur (une étude va jusqu'à 8%) (Cavadini, M. Cook, 2021).



Solution OASIS Bio Solar, Le Prieuré Végétal, Toit de l'ECE Paris - © Le Prieuré

3. Végétaliser les cours d'immeuble (publics et copropriétés)

La commission a souhaité aborder les cours d'immeubles de Levallois en copropriété, en focussant sur les bénéfices écologiques de lutte contre les îlots de chaleur urbaine et d'augmentation de la biodiversité.

De nombreuses copropriétés à Levallois ont la chance d'avoir des espaces extérieurs (cour, pelouse, places de stationnement... etc.). Ces espaces-là peuvent également être valorisés par des projets de végétalisation à petite échelle, il peut s'agir de l'installation de pots, de bacs ou encore de jardinières dans la cour, sans forcément modifier tout l'aménagement existant. Les copropriétés peuvent commencer par des végétalisations simples avec dans un premier temps, la mise en place de pots, de bacs ou de jardinières avant de planter des pieds de façades ou des plantes grimpantes sur les murs des cours intérieures.

Mais ces petits espaces extérieurs peuvent également faire l'objet de projets de végétalisation plus ambitieux. Par exemple, les sols de cours intérieures peuvent être désimperméabilisés et remplacés par des revêtements minéraux ou alvéolaires perméables. Que ce soient des pavés enherbés, des graviers-gazons, de l'écorce... etc. La requalification des sols facilite l'infiltration des eaux pluviales et également, l'eau à stagner dans les irrégularités du sol, ce qui crée un microclimat adapté au développement de la faune et de la flore. Végétaliser ces espaces extérieurs privés quand c'est possible (en les dégoudronnant notamment), participe ainsi au rafraîchissement de l'air en ville.

En annexe 10, un tableau récapitule les différentes techniques de végétalisation et leurs caractéristiques.

4. Généraliser les raccordements au réseau de froid de Levallois

Levallois est précurseur en matière de réseaux de froid urbains : ce système souterrain est capable de climatiser un grand nombre de bâtiments simultanément. Il réduit à la fois les émissions de CO2 et la consommation d'eau. Il joue donc un élément essentiel dans la ville durable.

Le réseau de froid urbain de Levallois (réseau Cristalia) représente une solution de rafraîchissement durable produit et distribue aujourd'hui du froid à 300 000 m2 de bâtiments tertiaires, commerces et équipements divers. Il repose sur la mutualisation des besoins grâce à des équipements collectifs de production et de distribution d'eau glacée au principe simple : pour produire du froid, il faut prélever de la chaleur. Ainsi, le réseau de froid capte la chaleur présente au sein des bâtiments à l'aide de postes de livraison, puis la transporte, via un réseau de canalisations enterrées, vers une centrale de refroidissement unique.

Les représentants de la Ville ont indiqué que la Ville s'inscrit pleinement dans cette démarche notamment avec son réseau froid et son déploiement volontariste dans les bâtiments municipaux.

Son impact environnemental est réduit puisqu'il fait preuve d'une performance 2 à 3 fois supérieure aux installations autonomes. Il émet moins de gaz à effet de serre, limite le

phénomène d'îlots de chaleur urbains et supprime les pollutions vibro-acoustiques associées à la climatisation individuelle à grande échelle.

La commission recommande de poursuivre et d'accélérer les raccordements d'un maximum de nos bâtiments municipaux à ce réseau de froid urbain.

Le développement des raccordements du tertiaire permet également de supprimer les organes techniques en toiture et ainsi facilite la végétalisation. La Ville est déjà engagée dans le processus de raccordement des bâtiments municipaux avec une stratégie pluriannuelle élaborée dès octobre 2020.

Conclusion

Dans l'exploration du contexte réglementaire lié à l'adaptation au changement climatique, la commission a été confrontée à un défi de taille : la complexité et la profusion des textes réglementaires (SDRIFe, PRACC, PLUi...).

Cette abondance de réglementations, souvent imbriquées dans de multiples articulations (Métropole, POLD, Région, Commune), a rendu la maîtrise du cadre difficile à appréhender.

Pour autant, l'adaptation au changement climatique est un sujet crucial : les impacts climatiques potentiels, tels que l'augmentation des températures, les événements météorologiques extrêmes (inondations ou tempêtes) montrent une vulnérabilité significative de notre territoire : infrastructures, crises sanitaires, alimentation en électricité,

L'adaptation au changement climatique dans notre commune nécessite une approche systémique, intégrée et concertée, impliquant tous les secteurs de la société.

En adoptant des stratégies adaptées et en mobilisant les ressources nécessaires, notre commune pourra non seulement atténuer les impacts négatifs du changement climatique, mais également saisir les opportunités pour devenir plus résiliente et durable à long terme.

La mise en œuvre de ces recommandations est essentielle pour assurer la sécurité, la prospérité et le bien-être de nos habitants, aujourd'hui et pour les générations futures.

ANNEXES

Annexe 1 – Lettre de mission



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
LIBERTÉ - ÉGALITÉ - FRATERNITÉ

Levallois, le 17 octobre 2023

**À l'attention de Monsieur Pascal FONTENEAU
Vice-président de la commission « environnement »
du CESEL.**

Monsieur le Vice-président,

Je tenais à vous féliciter pour votre élection en tant que Vice-président de la commission en charge du volet « environnement » du Conseil Économique, Social et Environnemental de Levallois.

Lors de l'Assemblée plénière du 9 octobre dernier, il a été soumis aux membres de votre commission trois propositions de sujet pour étude. Ces derniers ont choisi pour leur première année de mandature de porter leur réflexion sur le thème suivant : « *Dérèglement climatique : comment adapter la Ville ?* ».

Cette thématique est un enjeu important pour l'avenir de notre Ville et je souhaite donc pouvoir m'appuyer sur les solutions concrètes, que vous me proposerez dans un rapport étayé et opérationnel, afin d'anticiper les impacts du changement climatique sur notre territoire et s'adapter à ses conséquences.

Pour vous aider à mener ces travaux, Madame Véronique GUIPPONI, Secrétaire Générale du CESEL, se tient à votre disposition.

Vous remerciant par avance, je vous prie de croire, Monsieur le Vice-président, en l'assurance de ma parfaite considération.

*Merci à vous pour
cet engagement au service
de la Ville !*

Tres cordialement

Madame le Maire,

Agnès POTTIER-DUMAS
Vice-présidente du Département
des Hauts-de-Seine

Copie : Monsieur Stéphane DECREPS, Président délégué du CESEL.

ESPACE CLÉMENT-BAYARD
26 RUE CLÉMENT-BAYARD 92300 LEVALLOIS
TÉL : 01 47 15 75 09 - PORT : 06 07 17 19 83 - vguipponi@ville-levallois.fr

Annexe 2. Travaux de la commission

De novembre à juillet, la commission « environnement » s'est réunie 11 fois (2023 : 16 novembre, 29 novembre, 13 décembre, 2024 : 17 janvier, 24 janvier, 14 février, 28 février, 2 mars, 20 mars, 24 avril, 4 juillet). Un travail de relecture s'est déroulé de juillet à octobre 2024.

Plusieurs auditions ont été menées :

Le 16 novembre 2023 : audition de Madame Isabelle COVILLE, Adjointe au Maire déléguée au Développement durable, aux Mobilités, à la Lutte contre l'habitat indigne, à la Rénovation énergétique et aux Associations. Conseillère territoriale Paris Ouest la Défense, accompagnée de Madame Karine BONNAFI-DAVID, DGA en charge de l'urbanisme et du développement territorial et de Monsieur Frédéric FARTHOUAT, Chef du service développement durable.

Le 29 novembre 2023 : audition de Madame Sophie DESCHIENS, Adjointe au Maire déléguée à la voirie, aux espaces verts, à l'environnement et aux bâtiments municipaux, Conseillère Régionale d'Ile-de-France, Conseillère Territoriale Paris Ouest la Défense, assistée de Monsieur André DWORZECKI, Directeur des Services Techniques et Monsieur Raphaël SCHREPEL, Collaborateur auprès du Directeur Général des Services Techniques.

Le 29 novembre 2023 : audition de Monsieur Jean-Yves CAVALLINI, Adjoint au Maire délégué à l'Urbanisme et aux grands projets.

Le 17 janvier 2024 : audition de Monsieur Jean-Yves CAVALLINI, Adjoint au Maire délégué à l'Urbanisme et aux grands projets, assisté de Madame Stéphanie MOISAN, Directrice de l'Urbanisme et de l'Aménagement

Le 28 février 2024 : entretien avec Madame Sylviane DELMAS, Présidente de la commission aménagement du territoire, transports et mobilité du CESER.

Le 30 avril 2024 : audition de Madame Laurence BOURDET – MATHIS, Adjointe au Maire déléguée aux Affaires scolaires et périscolaires. Conseillère territoriale Paris Ouest la Défense.

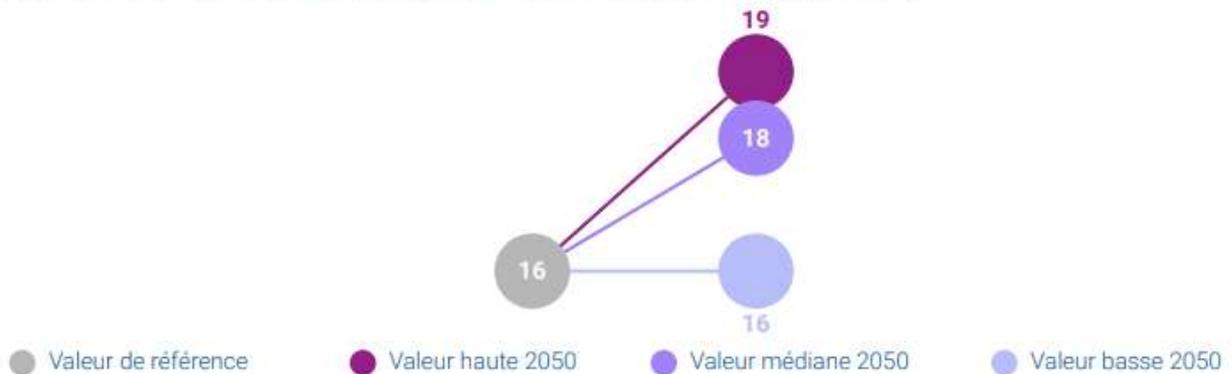
Le 16 mai 2024 : audition de Monsieur Ziad TOUAT, Chef de projet Gestion de crise à Crisotech.

Le 30 mai 2024 : audition de Monsieur François CAILLEAU, Directeur des espaces verts.

Certains membres de la commission ont également assisté à des formations et conférences sur le sujet de l'adaptation (Au Salon des Maires les 21 et 22 novembre 2023, la Restitution publique du retour d'expérience de l'exercice de crise « Paris à 50°C » le 31 janvier 2024 et « S'engager dans une politique territoriale d'adaptation au changement climatique », webinaire proposé par l'ADEME le 24 mars 2024)

Annexe 3. Changement climatique à Levallois

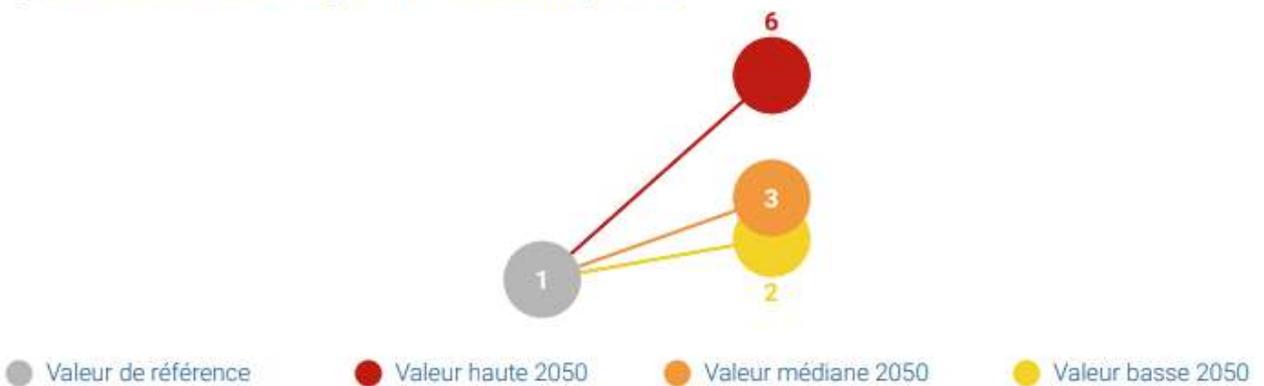
Cumul de précipitations quotidiennes remarquables (en mm)



Le cumul de précipitations quotidiennes remarquables correspond à la valeur qui n'est dépassée en moyenne qu'un jour sur 100, soit 3 à 4 jours par an.

Pour votre commune, le graphe ci-dessus représente l'évolution probable de ce cumul de précipitations remarquables, entre le climat récent et celui attendu au milieu du XXI^e siècle.

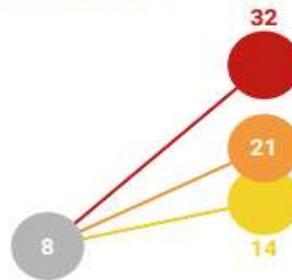
Nombre annuel de jours très chaud (>35°C)



Un jour est considéré comme très chaud si la température dépasse 35 °C au cours de la journée.

Pour votre commune, le graphe ci-dessus représente l'évolution, entre le climat récent et celui attendu au milieu du XXI^e siècle, du nombre annuel de jours très chauds.

Nombre annuel de nuits chaudes (>20°C)

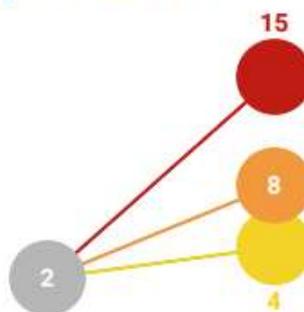


● Valeur de référence ● Valeur haute 2050 ● Valeur médiane 2050 ● Valeur basse 2050

Une nuit est considérée comme chaude si la température durant cette nuit ne descend pas en dessous de 20 °C.

Pour votre commune, le graphe ci-dessus représente l'évolution, entre le climat récent et celui attendu au milieu du XXIe siècle, du nombre annuel de nuits chaudes.

Nombre annuel de jours en vague de chaleur



● Valeur de référence ● Valeur haute 2050 ● Valeur médiane 2050 ● Valeur basse 2050

Un jour est considéré en vague de chaleur s'il s'inscrit dans un épisode, se produisant l'été, d'au moins cinq jours consécutifs pour lesquels la température maximale quotidienne excède la normale de plus de cinq degrés.

Pour votre commune, le graphe ci-dessus représente l'évolution, entre le climat récent et celui attendu au milieu du XXIe siècle, du nombre annuel de jours en vague de chaleur.

Annexe 4. Réseau de partenaires

Le Cerema (www.cerema.fr) : Établissement public relevant du Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, accompagne l'État et les collectivités territoriales pour l'élaboration, le déploiement et l'évaluation de politiques publiques d'aménagement et de transport.

Les collectivités adhérentes siègent à part égale avec l'État au sein du conseil d'administration et du conseil stratégique dont la présidence est confiée à des élus locaux.

- ⇒ **La commission environnement encourage la Ville à adhérer au Cerema afin de mobiliser plus facilement son expertise et son potentiel d'innovation. (Montant de la cotisation : 2 000€).**

L'ADEME (www.ademe.fr) : Établissement public à caractère industriel et commercial placé sous la tutelle du ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, du ministère de l'économie, des finances et de la souveraineté industrielle et numérique et du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche. L'ADEME accompagne les collectivités dans leur politique territoriale de transition écologique et leur permet de prioriser leurs actions et financer leurs projets.

Il est également possible de signer avec l'ADEME une charte du rafraîchissement urbain.

L'ADEME finance la labellisation territoire engagée dans laquelle la Ville est impliquée. Par ailleurs, la Ville contacte également l'ADEME pour participer aux événements organisés par la Ville en matière de sensibilisation au développement durable (semaine développement durable, forum habitat durable à venir en novembre 2024...)

- ⇒ **La Ville a d'ores et déjà lancé la labellisation TETE (Territoire Engagé Transition Écologique), la commission encourage fortement la Ville à poursuivre son engagement dans la cadre du programme Territoire Engagé (soutiens financiers, coaching et formations, collaboration entre pairs...).**

Adaptaville (www.adaptaville.fr) : un écosystème de solutions d'adaptation au changement climatique pour la ville. À l'initiative de l'Agence Parisienne du Climat, AdaptaVille propose une plateforme visant à répertorier les solutions écologiques résilientes qui ont fait leurs preuves sur le territoire: végétalisation, désimperméabilisation, îlots de fraîcheur, gestion de l'eau, revêtements...

De plus, à travers des webinaires, des visites sur site, des ateliers participatifs et événements professionnels, l'association mène un travail de sensibilisation et de structuration de l'adaptation au réchauffement climatique sur le territoire francilien. Adaptaville est soutenu par L'ADEME, la Ville de Paris et la Métropole du Grand Paris.

Dans le même ordre d'idée : www.plusfraichemaville.fr Le service numérique dédié aux élus et aux agents qui rafraîchissent durablement leur collectivité.

⇒ **La Ville devrait s'inspirer des solutions déjà testées et candidater également pour faire connaître et valoriser ses actions.**

ALEC POLD est une association à but non lucratif, créée par le territoire de Paris Ouest La Défense en lien avec son plan climat air énergie. Son objectif majeur est de favoriser la rénovation énergétique performante des bâtiments sur le territoire de POLD, à savoir les villes de Courbevoie, Garches, La Garenne-Colombes, Levallois-Perret, Nanterre, Neuilly-sur-Seine, Puteaux, Rueil-Malmaison, Saint-Cloud, Suresnes et Vaucresson.

Par son action de proximité, elle contribue à la transition énergétique du territoire et à l'adaptation aux changements climatiques favorisant ainsi l'amélioration de l'habitat comme du cadre de vie. Elle a pour rôle d'accompagner gratuitement les copropriétés dans leurs projets de rénovation énergétique avec un positionnement de tiers de confiance. L'ALEC intervient ainsi pour faciliter la mise en œuvre des projets en aidant à la mobilisation des copropriétaires et syndicats, en conseillant sur les plans technique, financier et méthodologique et en orientant vers les professionnels compétents ainsi que vers les dispositifs d'aides financières adaptés.

L'ALEC POLD fait partie du réseau des espaces conseil France Rénov', le service public de l'amélioration de l'habitat, qui ont pour vocation d'informer et de conseiller les particuliers et copropriétés de manière gratuite et indépendante. L'ALEC est ainsi le guichet unique local de la rénovation énergétique des copropriétés de Paris Ouest La Défense.

⇒ **La Ville doit poursuivre ses actions avec ce partenaire privilégié.**

Annexe 5 – Le PNACC et le PRACC

- Le Plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC)

Le PNACC vise à "mettre en œuvre les actions nécessaires pour adapter, d'ici 2050, les territoires de la France métropolitaine et outre-mer aux changements climatiques régionaux attendus"

Le PNACC s'appuie sur une "Trajectoire de Réchauffement pour l'Adaptation au Changement Climatique" (TRACC), prenant en compte un réchauffement de la Planète de +4 °C en 2100, avec une étape intermédiaire à +2 °C en 2050.

Le Premier ministre Michel BARNIER et Agnès PANNIER-RUNACHER, ministre de la Transition écologique, de l'Énergie, du Climat et de la Prévention des risques, ont présenté le troisième Plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC-3) le 28 octobre dernier.

Celui-ci revêt une importance capitale, s'inscrivant comme une évolution nécessaire des précédents plans. Alors que le premier (2011-2015) a mis en œuvre la stratégie d'adaptation de 2006 et que le deuxième (2018-2022) s'est consacré à l'identification des solutions, ce troisième vise à massifier et à systématiser les actions. Structuré autour de 5 grands axes et 51 mesures le PNACC cherche à :

1. Protéger la population
2. Assurer la résilience des territoires, des infrastructures et des services essentiels
3. Adapter les activités humaines
4. Protéger notre patrimoine naturel et culturel
5. Mobiliser les forces vives de la nation

- Le Plan régional d'adaptation au changement climatique (PRACC)

Autour de 5 axes, 13 leviers et 60 actions concrètes, ce Plan embrasse la protection des Franciliens, des milieux naturels, des activités économiques et des sources de souveraineté de la région des impacts du changement climatique :

- Axe 1 « Protéger les Franciliens, en particulier les plus fragiles » pour anticiper la gestion de crise, préparer les systèmes de santé aux évolutions climatiques et augmenter la résilience des réseaux de transport.

- Axe 2 « Protéger les écosystèmes » pour favoriser les capacités d'adaptation des espèces, développer les Solutions d'adaptation fondées sur la Nature, améliorer la gestion de l'eau et préserver les forêts et les arbres.
- Axe 3 « Protéger le tissu économique francilien » en encourageant un développement économique et la pérennité de la production agricole garante de notre souveraineté alimentaire en tenant compte de l'adaptation au changement climatique.
- Axe 4 « Faire du Conseil Régional une organisation exemplaire en matière d'adaptation ».
- Axe 5 « La nécessité d'une approche transversale et systémique de la résistance et de l'adaptation » grâce à une gouvernance efficace, la diffusion des connaissances et la sensibilisation de tous.

C'est tout l'enjeu de ce Plan de mobilisation collective pour la protection, la résistance et l'adaptation de la région Île-de-France face à ce défi de premier rang dont les moyens seront portés à 1 milliard d'euros d'ici 2030.

Annexe 6 – Matrice des risques élaborée par les membres de la commission

		Impact du dérèglement climatique / Solutions	RISQUES POTENTIELS ou ETABLIS												
			Fortes chaleurs (canicule)	Grands froids (<-10°C)	Neige / verglas	Sécheresse	Inondations nappe phréatique	Inondations Seine (débordements)	Fortes précipitations	Vents violents	Orage - Foudre	Orage - Gréions	Insectes nouveaux	Oiseaux plus rares	Qualité de l'air
CHAMPS D'APPLICATIONS	BATIMENTS	Municipaux	*	*	*		**	**	**	**(*)		***	nc	nc	
		Résidentiels	*	*	*		**	**	**	**(*)		***	nc	nc	
		Entreprises	*	*	*		**	**	**	**(*)		***	nc	nc	
		Maisons de retraite	*	*	*		**	**	**	**(*)		***	nc	nc	
		Stations-service	**	*	**		**	**	*	**(*)		***	nc	nc	
		Lieux de culte	*	*	*		**	**	**	**(*)		***	nc	nc	
		Commerces et artisanat	*	*	*		**	**	**	**(*)		***	nc	nc	
	ESPACE PUBLIC	Rues	**	*	***		***	***	**	***		***			
		Trottoirs, Places	**	*	***		***	***	**	***		***			
		Parcs et jardins (adaptation végétation)	**	**	**	**	**	**	**	***		***	***	***	***
		Parkings	*	*	*		***	***	***						
		Berges de Seine	*	*	*	*	***	***	*	***		***	*	*	*
	MOBILITE	Camions, voitures, motos, (+ livraisons)	*	**	***		***	***	***	***	*	***	nc	nc	**
		Vélos, trottinettes	**		***		***	***	***	***	*	***	**	nc	***
		Piétons	**	*	***		***	***	***	***	***	***	**	nc	***
		Métro, Bus, Tram, Train, et Bus Levallois	**	**	***		***	***	***	**	*	***	nc	nc	**
	HUMAINS	Résidents (Levallois)	***	*	*	***	***	***	*	**			***	nc	***
		Travailleurs en bureau	**(*)	*	*	*	***	***	*	**				nc	***
		Travailleurs à l'extérieur	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	nc	***
	UTILITES	Réseau Chaleur							**				nc	nc	nc
		Réseau Froid							**				nc	nc	nc
		Eau / Electricité / Gaz / Fibre							**				nc	nc	nc
		Egouts							**	*			nc	nc	nc
	SERVICES	Police	**	*	***	***	***	***	***	***	***	***	nc	nc	**
		Santé / Hôpitaux	***	**	***	***	***	***	***	***	***	***	**	nc	***
		Etablissements Scolaires	**	*	***	***	***	***	***	***	***	***	**	nc	**
		Crèches/maternelles	***	*	***	***	***	***	***	***	***	***	**	nc	**
		Sports et Centres de Loisirs / Culturels	**	*	***	***	***	***	***	***	***	***	**	nc	***
		Distribution (commerces...)	***	**(*)	***	***	***	***	***	***	***	***	*	nc	*
		Services Municipaux	**(*)	**	***	***	***	***	***	***	***	***	*	nc	*

Annexe 7. Exercice de crise sur le modèle « Paris 50° »

L'exercice s'organise en 2 temps :

1. Un exercice sur le terrain, dans un ou deux quartiers, avec des habitants volontaires et des acteurs locaux
2. Un exercice sur table, sans déploiement sur le terrain, avec les directions de la ville et ses partenaires

1. - L'exercice sur le terrain

Constat

- Beaucoup d'acteurs se préparent en interne mais ne se connaissent pas entre eux, ne sont pas habitués à se parler ;
- Ils sont préparés pour le grand froid mais peu sont préparés pour les canicules
- Autant il y a peu de risques dans le domaine de l'énergie, autant le risque existe dans les domaines des communications (télécoms et fibre optique) ;

Objectifs

- Préparer le territoire levalloisien et ses habitants à un scénario de chaleur extrême en conduisant un exercice dans 1 ou 2 micro-quartiers puis en salle de crise.
- Anticiper les problèmes, les difficultés d'organisation et de coordination entre les nombreux acteurs de la ville
- Sensibiliser et mettre en capacité les habitants et les acteurs locaux devant une situation jusqu'à présent inconnue et particulièrement dangereuse en termes de santé publique
- Renforcer la coordination entre tous les acteurs concernés : public, privé et associatif. Leur permettre de s'identifier et de se connaître pour améliorer et définir les priorités de chacun
- Analyser les conséquences d'un tel événement sur la vie des levalloisiens, des acteurs économiques et la fluidité des décisions
- Améliorer les politiques de prévention et de gestion de crise existante ; renforcer la stratégie de résilience de Levallois face aux futures vagues de chaleurs

Impliquer tous les acteurs du territoire

- La mairie
- Les directions et des délégations de la ville de Levallois
- Les partenaires économiques et institutionnels
- Les habitants et tissus associatifs locaux
- Les partenaires scientifiques

Par exemple l'exercice Paris 50°, dans le 19^{ième} arrondissement, a mobilisé 35 acteurs : Secrétariat général / la cellule de gestion de crise les directions de la ville et les partenaires : brigade des sapeurs-pompiers, préfecture de police, Croix Rouge, protection civile, eau de Paris, RATP, ENEDIS, Samu social, Paris Habitat, Académie du climat, 2 EHPAD 19^e, Danube palace café, CPTS 19, École Manin, 1 crèche, 1 école, 1 collège, plusieurs associations.

Réunir les groupes de travail thématiques

L'exercice permet de réunir des groupes de travail pour mieux comprendre les impacts d'un dôme de chaleur sur le territoire à travers une discussion collective autour de 4 groupes thématiques :

- Réseaux énergétiques, de télécommunications, eau et disponibilité des ressources
- Espace public (voirie et espaces verts), transports, mobilité, bâtiments et sous-sols
- Santé et protection civile et sociale
- L'économie, le tourisme et les risques assurantiels

L'exercice terrain

1. En amont de la canicule, savoir communiquer auprès des habitants, surtout s'il n'y a pas d'électricité. Leur permettre de connaître les lieux refuges sûrs et frais et d'avoir les bons comportements.
2. L'exercice terrain est axé sur la mise à l'abri des levalloisiens dans des lieux refuges, naturellement frais (par exemple les parkings, les salles rafraîchies, bibliothèques...).
 - Nécessité de les identifier et les recenser en amont
 - Pouvoir transformer les lieux rapidement : chaises, tables, stockage de nourriture, eau, toilettes...
 - Organiser le multi mélange des cibles. Par exemple, nécessité de cloisonner les collégiens des SDF (addiction à l'alcool)
 - Intégrer la problématique des animaux : les propriétaires ne se déplacent pas sans leurs animaux, or ils ne sont pas acceptés dans les lieux refuges
3. Préparer des cours, des ateliers et des animations pour occuper les enfants et éviter le stress. Dans le même ordre d'idée, prévoir des activités et l'entraide pour occuper et sociabiliser les adultes. L'oisiveté est difficile à accepter.

II - L'exercice de crise sur table, sans déploiement sur le terrain

Durée : 3 heures

Temps de préparation : un mois

Objectif

Faire réfléchir sur la thématique canicule et la coordination entre les prestataires

Volonté de tester :

1. La résistance des organisations face à un long épisode de très forte chaleur
2. La coordination des différents acteurs concernés pour apporter des réponses
3. Le maillage en termes d'espaces rafraîchis mobilisables pour les levalloisiens
4. La prise en charge des personnes en situation de rue, en lien avec les services de l'État
5. Les impacts sur les grands réseaux et notamment sur les transports en commun
6. Les impacts sur une manifestation de type événementiel

Enjeux

- Une préparation et une organisation collaborative avec les partenaires ayant permis d'identifier de nombreux enjeux partagés
- Un bon niveau de sensibilisation sur le sujet
- Un scénario réaliste et cohérent
- Un enjeu exigeant et dense
- Une véritable interactivité et des liens riches entre les participants (partenaires et directions de la ville) tout au long du jeu
- Un fort engagement de toutes les équipes mobilisées

III – Enseignements généraux des deux exercices

5 axes de travail se dégagent de l'ensemble du projet :

1. Le maillage du territoire par des lieux refuges (anticiper la gouvernance : qui gère les lieux ?)
2. Le développement d'une « culture du risque » via les exercices de crise impliquant les citoyens et se développant au sein des organisations / l'institution
3. Le développement de la solidarité de proximité
4. Une organisation RH adaptée à cette situation de crise très particulières : aménagement des heures de travail, comment les gens se reposent...
5. Des dispositifs dédiés et adaptés aux personnes à la rue, premières exposées en cas de canicule

4 pistes de travail prioritaires sont identifiées pour les directions de la ville

1. Poursuivre la recherche des lieux rafraîchis / lieux « refuges » et améliorer le maillage sur le territoire

2. Répondre au besoin de mise à l'abri des personnes en situation de rue, en lien avec les services de l'État
3. Formaliser les échanges et la coordination avec la Préfecture de Police
4. Poursuivre la réflexion sur les mesures RH

Annexe 8. Exemples de mal-adaptation ou de « fausses bonnes idées »

Mal adaptation : « actions susceptibles d'aggraver le risque de conséquences néfastes associées au climat en ayant un effet négatif directement sur l'aléa ou la vulnérabilité ou bien en contribuant à renforcer le niveau de changement climatique ». (Source GIEC).

Exemple de la climatisation (augmentation de la chaleur de +2°C)

Le recours à la climatisation soulève un certain nombre d'enjeux : La climatisation est le moyen le plus efficace d'éliminer la charge thermique intérieure et de réguler l'environnement intérieur.

Mais la climatisation a un impact négatif important sur l'environnement. Elle consomme beaucoup d'énergie et libère de la chaleur à l'extérieur, ce qui augmente la température à différentes échelles (+2°C). Elle augmente également la pollution due aux réfrigérants et, si l'espace n'est pas ventilé, elle entraîne des niveaux élevés de CO₂ à l'intérieur si les gens ferment les fenêtres pour économiser de l'énergie.

Des solutions alternatives peuvent être mises en place, comme les ventilateurs, le rafraîchissement adiabatique, les réseaux de froid ou la géothermie. (ADEME presse : la climatisation : vers une utilisation raisonnée pour limiter l'impact sur l'environnement)

Exemple des fontaines à eau :

De manière générale, les fontaines ornementales présentent une (très) légère capacité à rafraîchir l'air ambiant (< 1°C), pour l'usage, et seulement s'il se trouve à moins d'un mètre de l'eau (principalement grâce aux gouttelettes projetées par les jets d'eau).

Ce type de fontaines ne représente pas un dispositif de rafraîchissement efficace. Cette conclusion est illustrée par les mesures réalisées en caméra thermique : seule la zone en eau – non utilisée par le public sauf baignades exceptionnelles (interdites) – offre une source de fraîcheur. Mais à proximité directe de la fontaine, les températures au sol sont équivalentes à celles de la place alentour.

Les fontaines ornementales ne participent pas de manière directe au rafraîchissement de la ville. Elles offrent cependant un accès visuel et auditif à l'eau qui procure une sensation indirecte de fraîcheur. (source rapport projet VISION 2021).

Exemple des brumisateurs :

Température de l'air : En moyenne, le rayon d'action efficace du brumisateur est de l'ordre de 3/5 mètres, pour un gain de température s'échelonnant entre 8 et 10°C à une distance d'1m du dispositif par comparaison à l'air ambiant. Au-delà de 3/5m l'effet sur la température de l'air est faible, voire nul.

Humidité relative : L'impact du brumisateuseur sur l'humidité relative ne dépasse pas un rayon d'action de 3/4m. Comme pour la température de l'air, l'effet sur humidité relative à proximité directe du brumisateuseur (< 1 m) est très marqué mais s'estompe rapidement.

Le déploiement d'un brumisateuseur-ventilateur dans l'espace public, seul sans autre source de rafraîchissement (ex. îlots végétalisation), est une solution incomplète.

Ce type de dispositif peut également véhiculer une image paradoxale de gaspillage d'eau. Il peut paraître déplacé aux usagers de voir de l'eau se volatiliser en continu lors d'épisodes de fortes chaleurs pendant lesquelles on les informe en parallèle sur les pénuries d'eau et les bons gestes à adopter au quotidien pour protéger la ressource.

Enfin, les brumisateuseur-ventilateurs unitaires nécessitent une arrivée électrique pour fonctionner. Cette contrainte limite fortement la capacité de déploiement de ce type de dispositif. La brumisation est une option intéressante de rafraîchissement, mais elle doit être mieux pensée sur l'espace public.

(source rapport projet VISION 2021).

Point de vigilance : Rénover ne signifie pas forcément s'adapter.

La Cour des comptes consacre son rapport annuel 2024, à l'analyse des politiques publiques en faveur de l'adaptation au réchauffement climatique. Dans son volet consacré au logement, l'institution presse l'Etat de mieux prendre en compte les effets des canicules, ou encore des inondations, dans ses politiques de rénovation des bâtiments.

Selon la Cour des comptes, dans les trois quarts des cas, les fonds de MaPrimeRénov' sont utilisés pour des travaux de changement de mode de chauffage, pour financer l'installation d'une pompe à chaleur par exemple. De plus, les travaux d'ampleur conduisant à des rénovations globales ne concernent que 3 % des surfaces bénéficiant de MaPrimeRenov'. Pourtant, les « monogestes » sont jugés insuffisants pour adapter les logements au changement climatique.

La réhabilitation thermique, qui motive actuellement nombre de travaux dans l'habitat, se fait souvent en prenant en compte le confort d'hiver, et peu ou pas le confort d'été. Des solutions simples comme l'installation de stores extérieurs permettent d'améliorer grandement le confort d'été.

Annexe 9 – Ateliers de sensibilisation organisés par la Ville depuis 2022

En décembre 2022 : Un atelier Fresque du Climat gratuit à destination du grand public et des jeunes membres du CCJ, ayant rassemblé une quarantaine de personnes

En octobre 2023 : Deux ateliers Fresque du Climat à destination des enseignants des écoles maternelle Jules-Ferry et primaire Saint-Exupéry et de quelques agents éco référents de la Ville.

Depuis mai 2024 : Mise à disposition de salles pour l'organisation d'ateliers par 3 associations qui œuvrent à sensibiliser les levalloisiens aux enjeux environnementaux et climatiques. Les ateliers se déroulent à la Maison des Associations du 27 mai 2024 au 7 juillet 2025.

- o La Fresque du Climat
 - 27 mai, 9 septembre et 2 décembre 2024
 - 3 mars et 16 juin 2025
- o Atelier 2 tonnes
 - 17 juin et 14 octobre 2024
 - 13 janvier, 7 avril et le 7 juillet 2025
- o La Fresque du Numérique
 - 1er juillet et 4 novembre 2024
 - 3 février et 12 mai 2025

En octobre 2024 et janvier 2025 : Un cycle de formation de deux sessions d'ateliers, une Fresque du Climat et un atelier 2 tonnes, à destination des équipes de direction de la Ville, soit une soixantaine d'agents.

Annexe 10 – Les différentes techniques de végétalisation

Caractéristiques des différentes techniques

	LA VÉGÉTALISATION EN PLEINE TERRE DE TYPE PLANTES GRIMPANTES	LA VÉGÉTALISATION SUSPENDUE MODULAIRE	LA VÉGÉTALISATION SUSPENDUE SUR FEUTRE
Aspect	Variable selon le type de végétation retenu	Jardin vertical	Jardin vertical
Types de végétalisation	Lierre, vigne vierge, houblon, chèvrefeuille des haies ...	Combinaison de plantations grimpantes persistantes, caduques et à fleurs à privilégier	
Épaisseur du substrat	Pleine terre	Entre 10 et 20 cm	Quelques mm car le feutre fait office de substrat
Irrigation	Arrosage régulier si parterre arbustif	Arrosage régulier indispensable – généralement automatique	
Taille annuelle	Limitée	Importante	
Avantages potentiels	Protection contre les rayons ultra-violets et les aléas climatiques Pérennisation de la façade Amélioration de l'isolation thermique et phonique Amélioration de la qualité de l'air Régulation de la température et de l'hygrométrie Amélioration du paysage urbain et développement de la biodiversité Limite les déchets, tags et affiches en pied de mur		
Inconvénients potentiels	Contraintes de micro-climat : vent, ensoleillement, gel influant sur le choix des végétaux Accessibilité difficile Risque d'escalade Délai de développement des végétaux Ancrage dans le mur support		
Coût moyen	Autour de 100 €/m ²	De 300 à 600 HT/m ²	De 500 à 1500 €/m ²

