

# ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

## LES ENJEUX DE LA CHALEUR EN VILLE 22 MARS 2021



Cette session « Les Enjeux de la Chaleur en Ville »  
a été organisée par La Caisse des Dépôts.

## Enjeux de l'adaptation au changement climatique

*Les Enjeux de la Chaleur en Ville – 22 mars 2021*

A la suite de ses travaux sur la cohésion territoriale en 2019, la Caisse des Dépôts lance, en association avec cinq *think tanks* (la Fondation Jean-Jaurès, la Fondation pour l'innovation politique, Terra Nova, la Fabrique Ecologique et le Comité 21), une nouvelle série de recherches transversale dédiée aux enjeux de l'adaptation au changement climatique dans les territoires.

Le changement climatique constitue un enjeu stratégique pour le groupe Caisse des Dépôts, fortement engagé dans le financement de la transition écologique à travers la Banque des territoires. Une approche par risque a été retenue pour ce cycle de recherches, qui permet de définir des territoires pilotes et d'identifier *in fine* une typologie de territoires par rapport aux différents enjeux. Chacun des co-organisateur a pris à sa charge un séminaire régional sur le thème de son choix, en présence des acteurs locaux concernés. La Caisse des Dépôts a, elle, travaillé sur plusieurs thématiques. Un colloque final de restitution des recherches clôturera le cycle de recherches en novembre 2022 à la Caisse des Dépôts.

Le cycle aborde les thématiques suivantes :

- Chaleur en ville
- Assureurs face au changement climatique
- Circuits courts et écologie industrielle
- Adaptation du littoral au changement climatique
- Episodes météorologiques extrêmes, inondations et aménagement
- Moyenne montagne et changement climatique
- Enjeux de la ressource en eau et conflits d'usages
- Nouveaux usages de la forêt

La première session, organisée par la Caisse des Dépôts, s'ouvre le 22 mars 2021 sur le thème de la chaleur en ville.

## **CADRAGE, QUELLES PERSPECTIVES ?**

**Louis Henry, Responsable transition énergétique et ville durable, Institut pour la recherche de la Caisse des Dépôts – Anne-Laure Gibelin et Julien Desplats, climatologues de Météo-France**

*Distinguer changement climatique et réchauffement climatique.*

Si le changement climatique, d'origine naturelle, se déroule sur une longue période et qu'il est marqué par une augmentation de la quantité de CO<sub>2</sub> émise par les sols à la suite de la hausse des températures, le réchauffement climatique anthropique correspond, quant à lui, à une augmentation des températures moyennes atmosphériques et océaniques depuis le début du XIX<sup>ème</sup> siècle. La hausse des émissions de CO<sub>2</sub> entraîne la hausse des températures. Le risque d'emballement est provoqué par le fait que l'augmentation de la température est suivie, comme dans le cycle naturel, par des rejets de CO<sub>2</sub> en provenance du sol.

Créé en 1988 par l'ONU pour synthétiser les études sur le climat, le GIEC considérait en 2007 comme très probable l'origine anthropique du réchauffement à l'œuvre depuis 1950 puis comme « extrêmement probable » en 2014. Plusieurs scénarios sont envisagés, qui estiment le réchauffement au cours du XXI<sup>ème</sup> siècle entre 1,5 et 6,5 degrés. Quinze des seize années les plus chaudes sont postérieures à l'an 2000. Sous l'effet du réchauffement climatique, les différents types de temps se bloquent sur des durées plus longues, notamment les canicules. Les conséquences sur la végétation sont visibles. Ainsi, les plantes à feuilles caduques diminuent leur évapotranspiration, provoquant davantage de ruissellement.

Selon les projections actuelles de l'ONU, un tiers de la population mondiale devrait être en situation de stress hydrique en 2025. Si le réchauffement reste inférieur à 2 degrés, un tiers du globe devrait être en état de stress léthal et la moitié de la population concernée sur la planète. Si le réchauffement s'établit à 3,5 degrés, ces chiffres seront portés à 50 % du globe pour 75 % des humains.

Film de Météo France sur la chaleur en ville : interventions  
d'Anne-Laure Gibelin et Julien Desplat

## **ETUDES ET EXEMPLES DE SOLUTIONS**

**Jean-Jacques Terrin, professeur émérite à l'Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Versailles**

### *L'étude URBACT sur les îlots de chaleur*

Les facteurs de chaleur urbaine sont extrêmement divers et répondent à des causes variées (météorologiques, géographiques, urbaines, architecturales, sociales, etc.). Ces facteurs rendent les outils traditionnels de l'urbanisme inopérants. La transdisciplinarité s'impose désormais dans la conception des villes et il semble aujourd'hui indispensable de briser les silos administratifs. L'exemple de la banlieue de Montréal illustre parfaitement ces idées. Des différences de températures ont été relevées dans cette ville selon la nature des quartiers qui la composent. On a ainsi noté à la mi-août à 18 heures une différence de 8 degrés entre une zone socialement défavorisée d'un quartier situé au nord de l'axe de circulation et une zone plus aisée au sud, avec piscines et végétation. Dans cette ville, la logique de tables ouvertes (*living lab*) avec les habitants est en voie de généralisation.

En Suède, des travaux de grande ampleur sont menés sur les causes du réchauffement climatique. Ils s'appuient sur la gestion des flux pour mieux rendre compte de la réalité urbaine contemporaine. Rotterdam, dont la stratégie de gestion urbaine repose sur le croisement de neuf flux, expérimente cette logique depuis 2014.

La ville de Barcelone a imaginé un projet de super blocs réunissant neuf blocs de l'urbanisme de Cerdà du XIX<sup>ème</sup> siècle. La circulation y est supprimée au centre et les espaces intérieurs sont récupérés afin d'améliorer les conditions climatiques du quartier. Ce processus d'évolution urbaine est très lent, mais la gestion par flux a déjà permis de modifier le plan de circulation des transports en commun et des transports doux dans la ville.

Berlin a, de son côté, mis en place un plan d'adaptation de sa végétation basé sur deux anneaux, le ring de la ville intérieure et celui de la ville étendue. Cette ville très vaste est marquée par une relation forte entre une vision très organisée du paysage urbain et ce qui se passe dans les interstices (friches, initiatives citoyennes...).

A Stuttgart, située dans une cuvette, le schéma directeur travaille sur les altitudes moyennes qui interdisent les constructions et intensifient la végétalisation, s'attachant ainsi à protéger ainsi le fond de vallée.

Ces exemples urbains témoignent de l'importance de briser les silos administratifs en charge de la gestion. Ils invitent également à accepter une incohérence, qui n'est qu'apparente dans la forme, en ville, ces divers projets n'étant réalisables qu'avec l'adhésion des populations et en respectant la part de créativité qui leur revient.

## **LUTTER CONTRE LA CHALEUR EN VILLE, DES SOLUTIONS LOW TECH**

### ***L'examen des pistes de transposition des systèmes low-tech des pays du Sud sur le fonctionnement urbain.***

#### **Lucie Girod, Ecole urbaine Sciences Po**

Le groupe de travail collectif mis en place par l'Ecole urbaine de Sciences Po a choisi de déterminer les leviers d'action mobilisables dans la lutte contre le phénomène des îlots de chaleur urbains. Ce groupe s'est attaché à identifier les méthodes d'adaptation déployées dans les villes, en se focalisant sur les solutions *low-tech* non consommatrices d'énergie. Un point de vigilance a été porté quant à la reproductibilité des idées proposées.

Quatre solutions ont été identifiées, à partir de quatre leviers d'action différents :

- *Les rôles de l'eau :*

La présence de la pleine terre et du végétal en ville est essentielle. Présente dans la terre, l'eau est restituée sous forme d'évaporation ou captée par les végétaux pour assurer le processus d'évapotranspiration des végétaux, qui rafraîchit l'air de façon très localisée. Les arbres agissent ainsi comme de véritables climatiseurs. Il est toutefois indispensable de sauvegarder la pleine terre du piétinement, la terre compactée perdant de sa capacité d'évaporation. La Métropole du Grand Lyon a ainsi travaillé à désimperméabiliser la ville et à planter de nombreux arbres d'essences variées.

- *La présence de l'ombre :*

Le végétal est la pièce maîtresse de l'aménagement bioclimatique, avec la plantation d'arbres couplée à l'utilisation de plantes grimpantes sur les façades des bâtiments. La Ville de Lille a repris le programme d'origine associative « Verdissons nos murs » afin d'inciter les habitants à planter des grimpantes, sur financement de la collectivité. Toutes les façades des cours d'école ont été traitées.

- *L'adaptation du bâti :*

Cette solution consiste à orienter les constructions en fonction des vents dominants. Elle est ancienne et dépend fortement du climat de la ville considérée. La Métropole de Nantes a intégré dans son plan local d'urbanisme des orientations favorisant la prise en compte de considérations climatiques dans les futurs aménagements.

- *L'adaptation des comportements individuels et collectifs :*

Sensibilisation de la population, co-construction de projets d'aménagement avec les habitants, etc. La Ville de Grenoble a particulièrement œuvré dans ce sens afin d'impliquer les habitants dans ses projets.

## REINVENTER LE CENTRE-VILLE DE DEMAIN

### SAINT-PIREST : LA FANTAISIE, UN OUTIL D'EXPLORATION

**Marie Vabre, journaliste de solutions, fondatrice d'Inspirer & Co**

En 2015, l'association Centre-Ville en Mouvement lance un appel à projets dans le cadre de sa contribution à la COP21, sur la redynamisation du centre-ville à l'horizon 2030, dans un contexte de réchauffement et d'adaptation. Un groupe d'étudiants en Master 2 Développement durable et Organisations de l'université Paris-Dauphine, supervisé par Louis Henry, a travaillé sur Saint-Priest, commune de la Métropole du Grand Lyon. La fantaisie a été retenue comme outil d'exploration de la ville, empreinte d'imaginaire et fondée sur le réel. Il s'agit de diffuser l'âme du centre-ville au-delà du cœur, en créant davantage de mixité d'usages entre différentes zones (résidentielles, industrielles, commerciales, agricoles, vertes).

Quatre marqueurs ont été retenus comme structurant un centre-ville vert, inclusif et connecté autrement :

- La ville « à vol d'abeille » : des parcours aériens, ludiques et sportifs.
- La jungle fertile : la renaturation et l'agriculture urbaine.
- L'éphémère et le réversible : une vision tactique et chronotopique des espaces.
- La culture vivante : des pratiques artistiques et participatives encourageant le végétal et la mixité sociale.

Chaque marqueur se décline en projets et aménagements : un parcours « butineuse » de sensibilisation à la biodiversité et au climat, des îlots de fraîcheur sur les toits et au sol, un mail végétal qui relie les grands parcs entre eux, le développement de l'agriculture urbaine (éco-pâturage, friches en mode transitoire, potagers partagés, composteurs collectifs...), des stands de commerçants et restaurateurs nomades qui suivent les rythmes des usagers et les saisons, un *street art* vert (végétalisation des rues et façades, etc.). Des applications numériques et participatives viennent en soutien à cette structuration. La polyvalence et la modularité des bâtiments et des quartiers permettent l'adaptation et la baisse de l'artificialisation.

Ces différentes initiatives soulignent l'importance, dans toute démarche d'évolution urbaine, du recueil des connaissances tacites et des besoins des habitants. Les tables ouvertes de Montréal, comme la mise en place à Cuba de médecins, d'architectes et d'historiographes de quartier à, constituent des exemples particulièrement probants.

## **LA STRATEGIE DE PARIS SUR LE THEME DE LA CHALEUR EN VILLE**

### ***Ou comment la ville de Paris rafraîchit son territoire.***

**Julie Roussel, Cheffe de projet adaptation au changement climatique – Mairie de Paris**

*Diagnostic préalable : le changement climatique à Paris*

On note une nette hausse des températures à Paris en période estivale. Un record a été établi en juillet 2019, avec 42,6 degrés enregistré par la station de Paris Montsouris (les stations météo mesurent toujours les températures sous abri). Une étude des vulnérabilités et des robustesses du territoire parisien face au changement climatique et à la raréfaction des ressources a été lancée en 2012, permettant de définir une stratégie d'adaptation au changement climatique en 2015. En 2020, ce diagnostic a été actualisé sur deux grands volets : la mise à jour des projections climatiques et l'actualisation de l'indice de vulnérabilité des systèmes parisiens (transports, réseaux d'énergie, santé publique...). Tous les scénarios convergent vers une augmentation des températures moyennes. A Paris, le seuil de 2 degrés d'augmentation moyenne a d'ores et déjà été dépassé. À horizon 2030, l'année devrait compter une vingtaine de jours très chauds et 18 nuits tropicales. À noter que ces projections sous-estiment l'effet d'îlot de chaleur urbain.

*La stratégie de rafraîchissement urbain de Paris*

Annoncée par Anne Hidalgo lors du Conseil de Paris de juillet 2019, cette stratégie vise le rafraîchissement global du territoire. L'objectif selon lequel l'ensemble des Parisiens doivent être situés à moins de 7 minutes à pied d'un îlot de fraîcheur durant la journée est atteint. L'idée est désormais de réduire encore davantage ce temps de parcours et de travailler sur le maillage en îlots de fraîcheur accessibles de nuit.

Par un ambitieux programme de végétalisation des rues et des façades, la Ville de Paris agit sur différents plans pour que son espace public serve de refuge face à la chaleur et à l'exiguïté de la plupart des logements parisiens. 170 000 nouveaux arbres d'essences diverses et adaptées au changement climatique seront ainsi plantés à l'horizon 2026. La ville de Paris travaille également sur la récupération des eaux pluviales et l'emploi de matériaux de voirie adaptés. De nombreuses expérimentations sont en cours, à l'image du projet *Cool & low noise asphalt*. Ce projet expérimental vise à tester *in situ* (3 sites dans Paris) des revêtements de chaussées innovants dont les propriétés permettent à la fois de lutter contre l'effet d'îlot de chaleur urbain (confort thermique) et de lutter contre le bruit (confort acoustique).

Ces projets sont largement partagés et discutés avec d'autres grandes villes en France et à l'étranger. Parmi les projets qui concourent au rafraîchissement de Paris, on peut également citer le déploiement de fontaines à boire, de brumisateurs, le déploiement du plan « Paris pluie », du « plan ombre » (ombrières artificielles), etc.

L'enjeu de la communication et du partage de l'information avec les citoyens et l'ensemble des acteurs du territoire est essentiel dans cette démarche d'adaptation aux vagues de chaleur. Une carte des îlots et des parcours de fraîcheur à Paris, accessible sur le site internet de la ville, a été élaborée et mise en open data. Une campagne de communication annuelle est également déployée sur les bons gestes à adopter et sur les îlots de fraîcheur existants.

## Enjeux de l'adaptation au changement climatique

*Les Enjeux de la Chaleur en Ville – 22 mars 2021*

Cette carte concerne le territoire parisien car sa réalisation nécessite un diagnostic à partir de nombreuses mesures parfois coûteuses (thermographies aériennes, données satellitaires, données des stations météo, etc.), que certaines communes ne peuvent effectuer. La Ville de Paris est en contact avec d'autres collectivités et des échanges ont été lancés avec certaines d'entre elles pour partager les retours d'expérience.

La prochaine session du cycle sera organisée par la Fondation pour l'innovation politique le 27 mai 2021 en webinaire. Elle sera consacrée au thème des assureurs face au risque climatique.