



RAPPORT DES ATELIERS



Prix
Société

VILLE : L'URBANISME ET L'ARCHITECTURE FACE AU CLIMAT

PROMOTION ROSALIND FRANKLIN

LES ATELIERS DU CYCLE NATIONAL

Les ateliers sont des travaux conduits dans le cadre du cycle national sur une durée de cinq journées officielles et des temps de travail des auditeurs entre les séances. Ils ont pour vocation de conforter les dynamiques de travail collaboratif, de mobiliser l'intelligence collective entre les auditeurs, de permettre une analyse des dynamiques d'acteurs à l'œuvre dans les rapports science-société, d'apprendre à gérer des controverses et chercher des consensus entre acteurs aux intérêts très divergents. Cela nécessite un travail d'investigation mené avec l'aide d'un animateur et la rencontre d'un certain nombre de personnes invitées à la demande des auditeurs, en concertation avec l'animateur afin d'entraîner les auditeurs à effectuer des préconisations pour éclairer la prise de décision.

Les auditeurs ne sont pas spécialistes du sujet. Ils doivent, à l'issue de leurs travaux d'investigation, en effectuer une synthèse, sans prétendre ni à l'exhaustivité, ni à l'expertise. La synthèse doit en revanche dégager les principales problématiques, en choisir quelques-unes à traiter, et proposer des lignes d'actions ou des pistes de solutions possibles, propres à éclairer les décideurs. Le jour de la clôture du cycle, les auditeurs présentent leurs travaux devant un jury, rassemblé par l'IHEST. Une note de cadrage présentant le sujet de l'atelier est remise aux auditeurs au démarrage de travaux (voir Annexes).

Le jury de l'IHEST a attribué à ce travail des auditeurs et auditrices de la promotion Rosalind Franklin, 2021- 2022, le prix "Société".



VILLE : L'URBANISME ET L'ARCHITECTURE FACE AU CLIMAT

SOMMAIRE

RÉSUMÉ	5
AUDITRICES ET AUDITEURS DE L'ATELIER	6
ANIMATION DE L'ATELIER	6
PERSONNALITÉS RENCONTRÉES	6
Introduction	8
Partie 1 Périmètre du sujet	9
Partie 2 Constats et perspectives	12
Projections du GIEC et de ses déclinaisons	12
Le rapport "The Physical Science Basis"	12
Le rapport "Impacts, adaptation and vulnerability"	13
Projections appliquées aux villes françaises	14
Îlots de chaleur	14
Inondations et submersions	15
Inondations par ruissellement	15
Montée des eaux des océans	15
Autres phénomènes, autres risques	17
Partie 3 Les solutions et options techniques	18
Limiter les effets	18
Réduction des émissions de GES	18
Réduction de l'empreinte carbone dans le domaine du BTP	18
S'adapter	20
L'architecture	20
Le bâti et les matériaux	20
Faire et s'associer avec la nature	21
Nouvelles approches en matière d'architecture	22
Architecture et bio-mimétisme	22
Architecture météorologique	22
Architecture et physique	23
Partie 4 Nécessité de l'accompagnement et d'une approche globale	25

La nécessaire prise en compte de compromis autour de concepts différents de la ville durable	25
L'urbanisme et l'architecture, une profusion d'acteurs, de politiques publiques et de normes réglementaires incluant le climat	26
Concertation et gestion de projet, les clés de la réussite ?	28
Un cadre international de la production urbaine à prendre en compte	30
Conclusion	32
ANNEXES	33
1 - NOTE DE CADRAGE DE L'ATELIER	33
2 - GLOSSAIRE	35

VILLE : L'URBANISME ET L'ARCHITECTURE FACE AU CLIMAT

RÉSUMÉ

La part croissante de la population mondiale vivant en zone urbaine place l'architecture et l'urbanisme comme des enjeux essentiels face au changement climatique. En effet, les villes participent au réchauffement du climat mais en sont également les premières victimes : îlots de chaleur, inondations, submersions et autres conséquences induites questionnent la vivabilité de ces dernières ainsi que notre gestion du risque.

Les solutions et options techniques existent déjà et font l'objet de recherches constantes ; elles visent non seulement à limiter les effets du réchauffement à travers l'utilisation de matériaux à faible impact environnemental, mais également à s'adapter à celui-ci en utilisant des nouvelles technologies et des nouvelles approches de l'architecture (bio-mimétisme, architecture météorologique).

Le déploiement de ces solutions techniques doit se réaliser dans une approche globale du sujet, en négociant avec les populations de ces espaces. La prise en compte des besoins des citoyens, parfois contradictoires, dans la construction des solutions et des politiques publiques est indispensable et demande des méthodes de gestion des projets urbains plus contributives¹.

AUDITRICES ET AUDITEURS DE L'ATELIER

Lauriane ABRIAT, déléguée générale adjointe, Haut comité français pour la résilience nationale (HCFRN)

Pascale BAYLE-GUILLEMAUD, directrice adjointe, Institut de Recherche Interdisciplinaire de Grenoble (CEA/DRF/IRIG), Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives

André CANVEL, inspecteur général de l'Education du sport et de la recherche IGESR

Isabelle COHEN, secrétaire générale adjointe au Sgen-CFDT Recherche EPST, Centre national de la recherche scientifique (CNRS)

Jean-Charles DAMERY, chef de projet LISA (Laser Interferometer Space Antenna), Centre national d'études spatiales (CNES)

Valérie ISABELLE, directrice du développement rural et de la pêche, Agence de services et de paiement

Damien LENOUEVEL, directeur d'un tiers lieu de recherche à Bischwiller

Mireille MOULIN, directrice administrative adjointe Institut des sciences de l'information et de leurs interactions, Centre national de la recherche scientifique (CNRS)

Jean-Paul SCHÜTZ, proviseur de Lycée polyvalent Les Catalins, Montélimar, Ministère de l'Education nationale, de la Jeunesse et des Sports

François STORRER, secrétaire général, Commission nationale d'évaluation (CNE), Ministère de la Transition écologique et solidaire

Anne-Lise WICKER, directrice générale, Faculté des Lettres, Sorbonne Université

ANIMATION DE L'ATELIER

Catherine VÉGLIO, conseil éditorial, journaliste, auteure

¹ André Torre, Dominique Vollet - Partenariats pour le développement territorial - Editions Quae - Update Sciences & technologies - 2015

PERSONNALITÉS RENCONTRÉES

Myriam CAU, membre du bureau du Conseil français des urbanistes, présidente de Urbanistes des Hauts-de-France

Paul-Roger GONTARD, adjoint au maire d'Avignon, délégué au développement territorial et urbain et aux grands projets

Bertrand LE BOUDEC, architecte-paysagiste, enseignant, École nationale supérieure d'architecture et de paysage de Lille

Michel LUSSAULT, géographe, directeur de l'École urbaine de Lyon

Jonathan MORICE, directeur de l'aménagement urbain et de l'habitat, Rennes Ville et Métropole

Frédéric MORTIER, ancien délégué interministériel aux risques majeurs outre mer, ministère de la Transition écologique, membre permanent, Conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD)

Antoine PICON, directeur de recherche à l'École des Ponts ParisTech, professeur à la Graduate School of Design de l'Université de Harvard

Jean-Baptiste MARIE, directeur général, Europe des projets architecturaux et urbains - EPAU, Plan Urbanisme, Construction, Architecture - PUCA, Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature (DGALN), ministère de la Transition écologique - ministère de la Cohésion des territoires et des Relations avec les collectivités territoriales

Philippe RAHM, architecte et professeur à l'École d'Architecture de Versailles et à Cornell aux USA.

« Si la nature avait été confortable, l'humanité n'aurait pas inventé l'architecture, et je préfère les maisons au plein air. Dans une maison, nous avons tous la sensation des proportions exactes. Tout nous est subordonné, tout est façonné pour notre usage et notre plaisir » Oscar Wilde

Introduction

Le 21 septembre 2021, la Voix du Nord titrait « Lille sera-t-elle encore une ville vivable en 2050 ? ». Le journal faisait référence à un comparatif effectué par Franceinfo sur 42 communes à propos des îlots de chaleur. De cette étude, il ressortait que Lille faisait partie du top 3 des villes les plus touchées en France par ce phénomène étroitement lié au dérèglement climatique.

« Aujourd'hui, 54% de la population mondiale vit dans les zones urbaines, une proportion qui devrait passer à 66% en 2050 »², a indiqué le service des populations du Département des affaires économiques et sociales de l'ONU dans l'édition 2014 du rapport sur les perspectives de l'urbanisation.

A l'heure où l'on assiste à une concentration toujours plus importante de la population dans les centres urbains, nombreux sont les rapports qui alertent de leur impact sur le dérèglement climatique (25 mégapoles produisent, à elles seules, 52 % des émissions de gaz à effet de serre totales), mais aussi sur l'impact du dérèglement climatique sur les conditions de vie dans ces centres urbains (sécheresse, inondation, îlots de chaleur,...). Cette circularité négative ne manque pas d'inquiéter.

« La gestion des zones urbaines est devenue l'un des défis de développement les plus importants du 21e siècle », a déclaré le directeur de la Division de la population de l'ONU, J. Wilmoth, en 2014.

Plus précisément, ces constats alarmants remettent au cœur de l'actualité le rôle essentiel des architectes et des urbanistes longtemps maintenus en marge des discussions centrées sur l'étude du dérèglement climatique et ses impacts protéiformes sur les conditions de vie sur la planète³. C'est donc dans ce contexte que nous nous poserons, tout au long de cette étude, la question suivante : comment les urbanistes, les architectes et les paysagistes peuvent-ils agir pour faire de la ville, principale source du réchauffement climatique à l'échelle planétaire, la solution durable au problème soulevé, en repensant, comme le disent les experts du GIEC « le fonctionnement futur des zones urbaines » ?

De manière scientifique, pour répondre à cette interrogation nous avons fait le choix, dans un premier temps, de délimiter notre sujet pour, ensuite, faire le constat des difficultés auxquelles sont confrontés les espaces urbains face au dérèglement climatique, avant de voir quelles solutions techniques les producteurs de la ville peuvent apporter pour répondre au défi proposé. Enfin, nous constaterons que, sans une gouvernance accompagnante et participative, les solutions techniques préconisées par les experts ne peuvent être socialement acceptables. Chaque partie de ce rapport fera l'objet de recommandations issues de notre analyse, de points d'étonnement et présentera les sujets de controverse identifiés.

² Source: Centre d'actualités de l'ONU

³ AR6 Climate Change 2021: The Physical Science Basis, 7 août 2021

Partie 1 Périmètre du sujet

Dans une Tribune au journal Le Monde⁴, l'architecte urbaniste A. Lévy ne mâche pas ses mots. « Dans ce grand débat sur le climat, la ville et l'urbanisation de la planète, induite par les énergies fossiles, semblent être l'angle mort de la réflexion. Ces énergies (charbon, pétrole, gaz) ont pourtant été à la base de la création de l'urbanisme moderne et de l'explosion planétaire de l'urbanisation qui a accompagné la croissance économique mondiale ».

Angle mort, ou constat d'impuissance de deux métiers qui ne regardent pas toujours dans la même direction lorsqu'il s'agit de penser la ville de demain.

P. Bouchain, grand prix d'urbanisme, précise la ligne de démarcation entre l'architecte et l'urbaniste : « Etre architecte c'est faire un bon projet. Etre urbaniste c'est faire un bon projet au bon endroit ». Les questions de lieux et de temps sont au cœur des façons de concevoir de nouveaux modes de vie. Pour P. Bouchain « L'urbanisme est une discipline indisciplinée, une discipline mal définie ou tout du moins qui est exercée par une multitude de gens différents »⁵.

Le temps long qui a multiplié les façons de penser et de faire les villes, semble donc aujourd'hui ne plus pouvoir répondre aux urgences climatiques qui viennent impacter durablement la vie des citoyens et rebattre les cartes des politiques d'aménagement des territoires.

Un bref retour en arrière semble toutefois nécessaire pour montrer qu'architectes et urbanistes ont appris à travailler ensemble pour concevoir les évolutions de la ville en l'adaptant aux contextes du moment, mais aussi aux problèmes concrets que pose le vivre ensemble dans un lieu contraint et limité.

Cette question subsiste, mais elle doit à présent intégrer une nouvelle dimension, celle du dérèglement climatique, comme une contrainte systémique et durable, dont les bouleversements vont s'accroître, en particulier pour les villes.

L'ouvrage référence de F. Choay « Urbanisme, utopies et réalités. Une anthologie »⁶ propose une synthèse claire des courants d'idées apparemment disparates qui, depuis les débuts de la révolution industrielle, ont pris l'urbain pour objet. Il soutient surtout une thèse paradoxale : l'urbanisme du XXe siècle n'est pas ce qu'il croit être – une réponse nouvelle à des problèmes nouveaux – mais, pour l'essentiel, la reprise, la répétition, de configurations discursives inconscientes nées au siècle précédent, que F. Choay nomme modèles. Les trois grands courants modernistes du XXe siècle (progressiste, culturaliste et naturaliste) souhaitaient prioritairement conformer le réel à ses modèles.

La tendance postmoderniste inverse les priorités et cherche à reconstruire des doctrines de pensée et d'action en tenant compte du réel lui-même. Sans doute pourrait-on dire qu'il s'agit là d'une revanche des urbanistes sur des architectes qui avaient imposé des modèles architecturaux sans vraiment prendre en considération les populations qui y vivaient. Pour cela, il aura fallu prendre en considération les conditions réelles de vie et assumer l'héritage urbain moderne avec ses invariants : les flux, les contextes, les usages, l'histoire, ... et, aujourd'hui, le dérèglement climatique.

Les courants qu'on y retrouve montrent une diversité des réponses possibles. Dans tous les cas, l'urbanisme postmoderniste semble oublier la nécessité de repenser la ville dans un contexte climatique dégradé entre un « urbanisme de programmation » qui n'hésite pas à tourner le dos à la demande croissante d'intégrer les questions d'environnement pour privilégier une densification des

⁴ Tribune « Le Monde », 22 novembre 2021

⁵ Passe-passe par Patrick BOUCHAIN « 5 à 7 », conférence-débat du Club Ville Aménagement – 24 octobre 2019

⁶ Urbanisme, utopies et réalités. Une anthologie, Essai, Seuil, 1965

activités urbaines sur des sites artificiels autonomes ; un « urbanisme de révélation » qui accorde une place conséquente aux paysages urbains pour décroquer les composantes de l'aménagement, mais qui s'inscrit dans la proximité sans parvenir à des échelles plus grandes ; et enfin « l'urbanisme de composition » qui propose une relecture du déjà-là pour recapitaliser un héritage, actualiser le savoir-faire accumulé sur la construction des villes mais en omettant parfois les problèmes émergents à résoudre.

L'urgence écologique fait émerger une nouvelle façon de concevoir architecture et urbanisme des villes, non plus fondée sur le modèle ou le programme, mais sur le contexte et la négociation. A. Corboz⁷ illustre parfaitement ce nouveau courant avec son concept de territoire : « Le territoire n'est pas une donnée (...) Les habitants d'un territoire ne cessent de raturer et de réécrire le vieux grimoire des sols. Le territoire fait l'objet d'une construction. »

Si urbanistes et architectes peinent parfois à se définir eux-mêmes, que dire des géographes quand il s'agit de définir clairement ce qu'est une ville ?

Le dictionnaire de référence de cette discipline⁸, édité sous la direction de J. Lévy et de M. Lussault, renonce à nous simplifier la tâche en nous indiquant qu'une ville est « un géotype de substance sociétale fondé sur la coprésence. Correspondant le plus souvent au gradient d'urbanité maximal d'une aire urbaine, elle emblématise et incarne l'urbain dans son ensemble ». Plus loin, on apprend « qu'une autre manière de définir la ville est de mettre en avant le couple densité/diversité (...) l'existence d'une ville repose sur sa forte densité. Densité des habitants, mais aussi de toutes les réalités matérielles et immatérielles. En tant que situation sociétale, la ville implique la diversité maximale car, à la différence d'une concentration du même (comme dans un bassin minier), la ville suppose une altérité forte de niveau suffisant pour faire société ». Si ces éléments nous permettent de prendre conscience de la complexité de l'objet étudié, mais aussi de sa spécificité, ils nous éclairent peu sur le périmètre à donner à notre sujet.

Un article récent du site Internet Géoconfluences⁹, nous indique que « La difficulté à définir la ville provient à la fois d'une question de seuil statistique et d'un problème de limites dans l'espace. Certains pays adoptent un seuil démographique au-delà duquel un village devient une ville (200 habitants au Danemark, 50 000 au Japon¹⁰). (...) L'autre problème de définition est celui des limites spatiales : est-ce la continuité du bâti (définition morphologique) qui définit la ville ? ». Cet article nous apprend qu'il existe également des définitions légales ou fonctionnelles de la ville. L'auteur en tire la conclusion que : « Ces écueils de définitions font que le mot ville relève davantage du langage courant que du vocabulaire géographique ». Il termine son propos en rappelant que la définition de J. Lévy, citée plus haut, reste celle qui fait référence.

Ce même article introduit la notion de « métropole » qui va devenir centrale pour notre travail : « Les définitions fonctionnelles plus récentes introduisent l'importance des fonctions de commandement et des liens avec les autres villes, y compris très éloignées. Une métropole de rang global, international, ne pourra être définie, analysée comme une simple métropole régionale ».

La métropole, qu'elle étende son influence à l'échelle régionale, nationale ou internationale semble être le bon point d'appui pour notre étude. Cette logique multiscalaire est à retenir et nous permettra d'aborder les enjeux climatiques en milieu urbain en nous appuyant sur des exemples de villes ayant suffisamment de pouvoir et d'attraction pour agir en autonomie. L'École Urbaine de Lyon, dirigée par M. Lussault, a développé un domaine nouveau d'expertise, l'urbain anthropocène : « nous connaissons bel et bien un nouvel état de l'écosystème terrestre qui résulterait des effets hyper spatiaux et hyper scalaires de l'urbanisation mondialisée et mondialisante, marqué par l'impact massif

⁷ Le territoire comme palimpseste et autres essais, Ed. de l'imprimeur, 2001

⁸ Dictionnaire de la Géographie et de l'espace des sociétés, Ed. Belin, 2013

⁹ <http://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/ville>

¹⁰ 2000 habitants agglomérés selon l'INSEE en France

de certaines activités urbaines sur le système biophysique planétaire et caractérisé en particulier par le dérèglement climatique et ses multiples effets ». ¹¹

Depuis peu, la notion de métropole est dépassée par l'idée de métabolisme urbain. Ce concept, théorisé par M. Lussault est vulgarisé par le philosophe M. Labbé : « La ville serait un grand générateur de flux, de matières, de marchandises, de valeurs, de déchets, d'animaux non humains, d'hommes et de femmes. Mais aussi d'idées et de modes de vie »¹². En quelque sorte, les métropoles seraient des organismes vivants.

Enfin, nous avons fait le choix de nous concentrer sur le modèle français (sans oublier ses espaces ultramarins) car la manière de produire la ville dans notre pays, par sa grande mixité entre des acteurs privés qui, selon M. Labbé¹³, « n'ont aucun souci de l'urbanité et aucune maîtrise en termes architecturaux » et des acteurs publics contraints par le droit et les moyens financiers et soumis à une opinion publique souvent tiraillée entre intérêt individuel et enjeux collectifs, présente un aspect original et certainement à rééquilibrer face à l'urgence climatique.

¹¹ Chroniques de Géo'Virale, Ed. Deux cent cinq, 2020

¹² Aux alentours, Regard écologique sur la ville, Ed. Payot, 2021

¹³ Aux alentours, Regard écologique sur la ville, Ed. Payot, 2021

Partie 2 Constats et perspectives

Projections du GIEC et de ses déclinaisons

Le rapport "The Physical Science Basis"¹⁴

Les améliorations apportées à la modélisation du climat urbain et aux réseaux de surveillance du climat ont permis de mieux comprendre l'interaction entre le climat régional et urbain. De manière générale, les zones urbaines ont une interaction spéciale avec le système climatique. Cela se traduit globalement par une augmentation des températures et une possible modification du cycle de l'eau.



Le rapport N°6 du groupe de travail (GT) N°1 du GIEC fait apparaître que :

- Les villes intensifient localement le réchauffement induit par l'homme. Cela conduit à des températures extrêmes, des vagues de chaleur, des îlots de chaleur, et des nuits chaudes.
- Les villes intensifient le ruissellement conduisant à des inondations.
- Les villes côtières seront soumises à des submersions du fait de l'élévation du niveau de la mer et des tempêtes/cyclones (Figure 1).

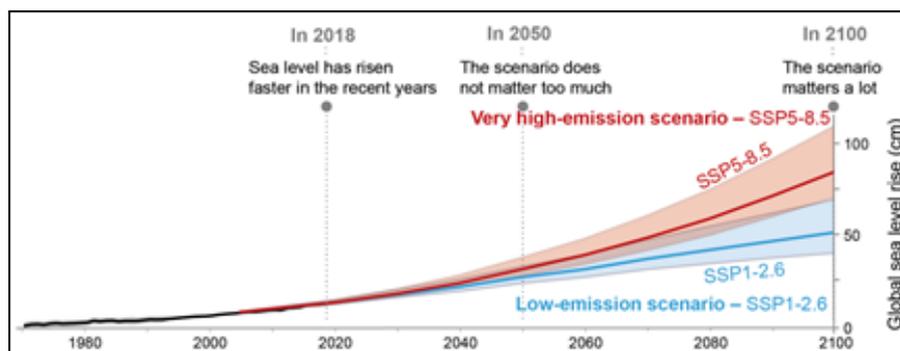


Figure 1 : Evolution du niveau des mers¹⁵

Par ailleurs, la fréquence des événements climatiques extrêmes augmente (Figure 2). Les zones urbaines et les villes seront impactées par ces phénomènes qui regroupent :

- Des vagues de chaleur plus fréquentes et plus intenses, avec des journées et des nuits chaudes.
- Des tempêtes et cyclones plus fréquents.
- Des précipitations intenses plus fréquentes.

¹⁴ AR6 Climate Change 2021: The Physical Science Basis, 7 août 2021

¹⁵ AR6 Climate Change 2021: The Physical Science Basis, 7 août 2021

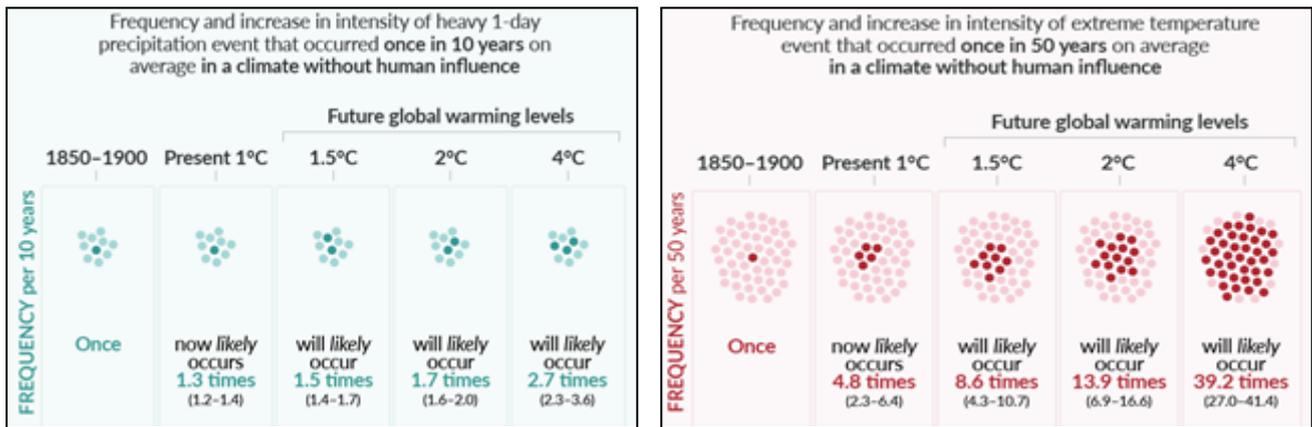


Figure 2 : Evolution de la fréquence des phénomènes extrêmes, températures et précipitations¹⁶

Ces phénomènes sont encore amplifiés par la croissance des zones urbaines qui s'observe partout dans le monde.

Le rapport "Impacts, adaptation and vulnerability"¹⁷

Ce rapport nous indique que les températures extrêmes, les vagues de chaleur et autres événements extrêmes se sont déjà intensifiés dans les villes, provoquant des événements de pollution de l'air et une altération du fonctionnement des infrastructures clés (systèmes de transport, d'eau, d'assainissement et d'énergie). Cela entraîne des pertes économiques, des interruptions de services et des impacts sur le bien-être des populations. La vague de chaleur record au Canada de juin 2021 illustre ces éléments.

Des stratégies d'adaptation efficaces peuvent être mises en place dans les villes. Elles sont principalement basées sur la restauration des écosystèmes. D'après les experts du GIEC, la tendance mondiale à l'urbanisation offre une opportunité à court terme en matière d'adaptation de nos sociétés face au dérèglement climatique. En effet, la planification et l'investissement propres aux infrastructures urbaines peuvent être des moteurs efficaces et couvrants pour augmenter notre résilience.

Enfin, ce rapport met clairement en évidence que dans le monde, les impacts du dérèglement climatique sont concentrés sur les habitants des villes économiquement et socialement les plus démunis. Géographiquement, il y apparaît également un certain « déséquilibre » avec des impacts plus importants pour les latitudes les plus proches de l'équateur (Figure 3).

¹⁶ AR6 Climate Change 2021: The Physical Science Basis, 7 août 2021

¹⁷ AR6 Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability, 27 Février 2022

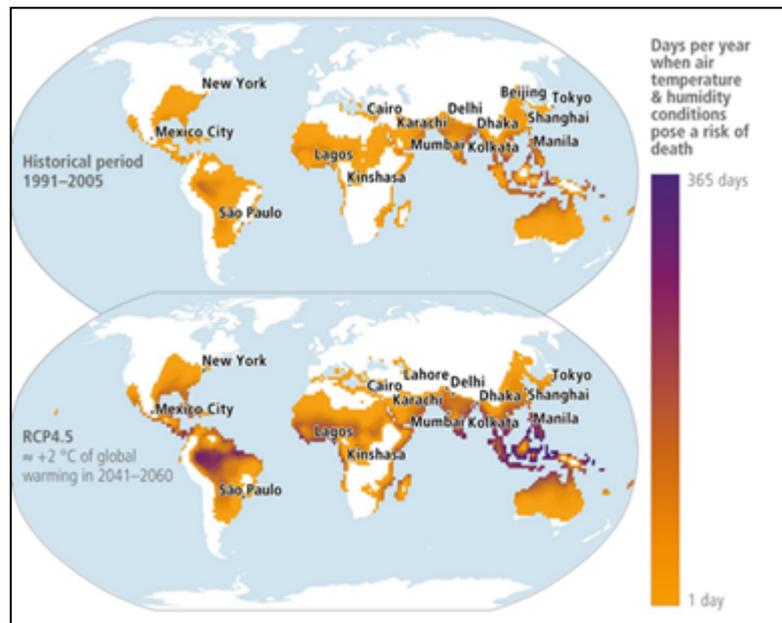


Figure 3 : Evolution des conditions d'habitabilité sur Terre ¹⁸

Cela fait particulièrement craindre pour certains territoires ou départements d'outre-mer, comme la Guyane dont le climat sur la côte sera « invivable » une grande partie de l'année, du fait des températures élevées et de la saturation en humidité de l'air.

Projections appliquées aux villes françaises

Îlots de chaleur

Un épisode caniculaire peut se traduire en ville par un îlot de chaleur. Cela correspond à une zone de la ville dans laquelle la température augmente encore de quelques degrés supplémentaires. Ce phénomène est provoqué par certaines perturbations propres à la ville et au mode de vie urbain. Il s'agit par exemple des matériaux de construction minéraux qui emmagasinent la chaleur, des constructions qui empêchent la circulation de l'air et plus généralement de l'ensemble des activités qui produisent de la chaleur (circulation automobile, climatisations, activités industrielles,...). Il est d'autant plus problématique la nuit quand, à l'inverse des autres écosystèmes, les matériaux qui composent la ville libèrent la chaleur accumulée pendant la journée.

Le projet MAPUCE¹⁹, coordonné par le CNRM (Centre National de Recherche Météorologique), a permis l'étude de ces phénomènes dans les villes françaises.

Un classement est fait selon quatre catégories d'impact :

- négligeable (moins de 2 °C),
- non négligeable (entre 2 et 3 °C),
- fort (de 3 à 6 °C)
- très fort (plus de 6 °C).

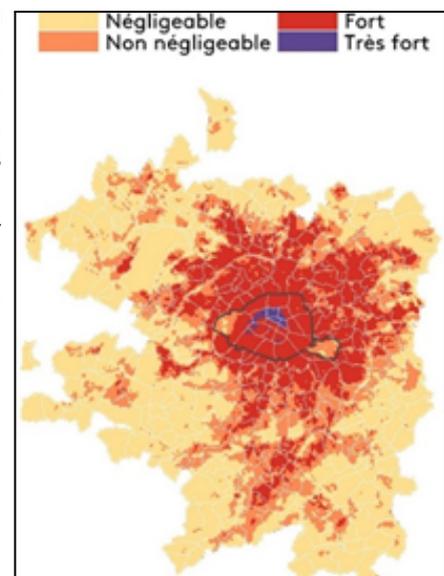


Figure 4 : Phénomène d'îlots de chaleur concernant la ville de Paris²⁰

¹⁸ AR6 Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability, 27 Février 2022

¹⁹ <http://www.umr-cnrm.fr/ville.climat/spip.php?rubrique120>

²⁰ Projet MAPUCE

Une partie de la surface de la ville de Paris est ainsi classée dans la catégorie des impacts très forts tandis que le reste de la ville est classé fort (Figure 4). Les autres grandes villes françaises présentent toutes une partie de leur surface classée fort.

Inondations et submersions

Inondations par ruissellement

Tout le territoire français est exposé au risque.

L'inondation par ruissellement se traduit par un écoulement d'eau important dans les rues. Ce phénomène trouve sa cause dans un événement de précipitation intense dont la fréquence va augmenter quel que soit le scénario considéré par le GIEC.

Les phénomènes de précipitation intense en milieu urbain conduisent à des débits d'eau très importants pouvant saturer les réseaux d'évacuation des eaux pluviales et les ouvrages hydrauliques. Les débordements occasionnés s'effectuent alors en empruntant les rues avec des vitesses importantes combinées à des hauteurs d'eau variables. Les dégâts humains et matériels occasionnés sont importants. Les inondations d'octobre 2015 dans les Alpes-Maritimes et leurs impacts sur la ville de Cannes illustrent bien ce propos²¹.

Les inondations par ruissellement peuvent aussi entraîner une pollution des eaux, en lessivant les sols et en charriant avec elles éléments chimiques, hydrocarbures et métaux lourds présents dans les zones urbaines.

Montée des eaux des océans

Une partie du territoire français est exposée au risque.

En fonction du scénario considéré, le niveau des mers va augmenter pour atteindre en 2100 entre 40 et 110 cm²².

En considérant une élévation de 40 cm et en ne considérant pas d'infrastructure de protection particulière (digue,...), la principale métropole française impactée est Bordeaux (Figure 5).

²¹ https://fr.wikipedia.org/wiki/Inondations_d%27octobre_2015_dans_les_Alpes-Maritimes

²² AR6 Climate Change 2021: The Physical Science Basis, 7 août 2021

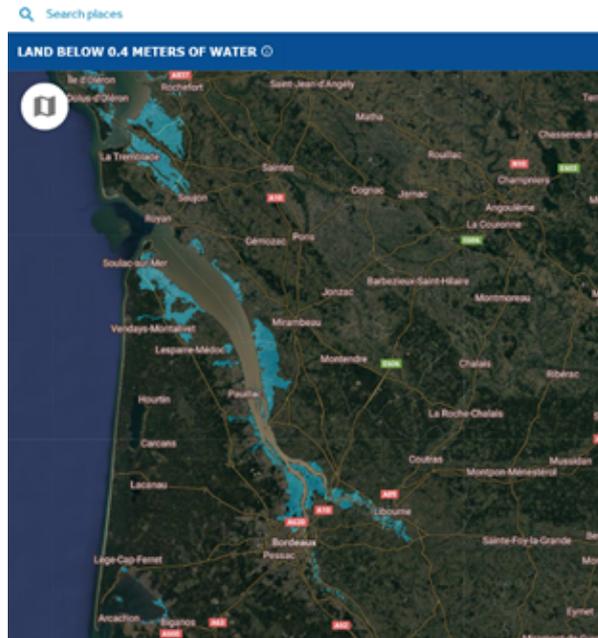


Figure 5 : Impact sur la France d'une montée du niveau de l'océan de 0.4 m en ne considérant aucun aménagement²³

En considérant une élévation de 110 cm, la liste des villes françaises impactées est complétée par La Rochelle, Nantes et Montpellier (Figure 6).



Figure 6 : Impact sur la France d'une montée du niveau de l'océan de 1.1 m en ne considérant aucun aménagement²⁴

²³ ClimateCentrale.org

²⁴ ClimateCentrale.org

Nous avons vu avec F. Mortier que le littoral des Outre-mer est aussi concerné par cette problématique. « Sur les 120 îles totalement submergées d'ici la fin du siècle dans le scénario optimiste, on a à peu près 30% qui viennent de Nouvelle-Calédonie, 30% de Polynésie française » (F. Courchamp, docteur en écologie et directeur de recherche au CNRS). Outre l'élévation du niveau de la mer, le réchauffement et l'acidification des océans, ainsi que l'intensification des tempêtes vont aussi avoir des effets sur les littoraux des territoires situés entre les tropiques. En effet, ces littoraux sont protégés par les récifs coralliens et les mangroves directement impactés par le dérèglement climatique²⁵. Selon le géographe P. Saffache, professeur à l'université des Antilles-Guyane, la Martinique pourrait perdre 5% de sa superficie en 2090. Une commune, comme celle du François, pourrait être rapidement submergée. En novembre 2019, un rapport du Sénat, sur les risques naturels majeurs dans les Outre-mer²⁶, a déjà pointé ce danger et ses conséquences pour les habitants d'un autre espace ultra marin. « Considérant l'exiguïté du territoire, le bourg de Miquelon sera difficilement "habitable" sur le long terme », envisageant un nécessaire « repli territorial à long terme ».

Autres phénomènes, autres risques

Des feux de forêt plus importants ("méga feux") et plus fréquents sont également une des conséquences du réchauffement global. Le nombre des incendies extrêmes incontrôlés va augmenter de 50 % d'ici à 2100, d'après un rapport du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) et du centre d'information et de données GRID-Arendal, publié le 23 février 2022.²⁷

Les villes méditerranéennes françaises, comme la métropole de Marseille, sont particulièrement exposées à ce risque.

Face au dérèglement climatique, les constats actuels et les prévisions sont sans équivoque. Les villes sont donc en péril. Face à ces difficultés présentes et à venir se pose la question des solutions que proposent l'urbanisme et l'architecture pour s'adapter ou limiter ces effets.

Recommandation n°1 Une attention particulière devra être accordée à la prévention des risques en Outre-mer, globalement plus sévèrement touchés par le dérèglement climatique et à la possible évacuation des populations en zone côtière. En effet, les conditions d'habitabilité de certains des territoires d'Outre-mer vont être remises en question du fait de la combinaison température et humidité élevées ou de la montée des océans.

Recommandation n°2 Développer une ingénierie locale à la manière de "GIEC locaux" de manière à disposer de scénarios territorialisés d'évolution du climat et des impacts prévisibles associés. En effet, les rapports du GIEC qui font référence en la matière sont généraux et adressent la planète dans sa globalité. A l'échelle d'un pays comme la France, il n'est pas toujours évident d'identifier précisément les impacts du dérèglement climatique.

²⁵ AR6 Climate Change 2021: The Physical Science Basis, 7 août 2021

²⁶ <http://www.senat.fr/rap/r19-122-1/r19-122-11.pdf>

²⁷

https://gridarendal-website-live.s3.amazonaws.com/production/documents/:s_document/893/original/FR_Wildfires_report_Press_Release_18022022.pdf?1645602564

Partie 3 Les solutions et options techniques

Face au dérèglement climatique, la ville représente à la fois la source du problème et sa solution. Ainsi, la cité de demain devra s'adapter au changement climatique mais aussi contribuer à son atténuation.

Limiter les effets

Réduction des émissions de GES

Il convient de limiter l'émission de gaz à effet de serre (GES) en améliorant les performances énergétiques des bâtiments ainsi qu'en favorisant les transports décarbonés ou les mobilités douces. De plus, une sobriété dans les nouvelles constructions sera à rechercher.

La ville peut également contribuer à mettre en œuvre la transition énergétique en développant les énergies renouvelables en son sein. Elle devra alors repenser les modalités de stockage de l'énergie, de distribution de l'électricité ou de la chaleur produite.

Réduction de l'empreinte carbone dans le domaine du BTP

Il s'agit ici de diminuer l'impact sur l'environnement de la production des matériaux de construction.

Pour les constructions nouvelles, il convient d'agir dans une approche systémique de la filière BTP grâce à une analyse de cycle de vie (Figure 7) favorisant l'utilisation de matériaux locaux (limiter le transport, éco-conception, matériaux biosourcés) tout en gardant les mêmes performances attendues en termes d'efficacité énergétique et de résilience (propriété mécaniques, durabilité, ...) et en réduisant l'énergie et l'eau consommées dans les procédés de fabrication.

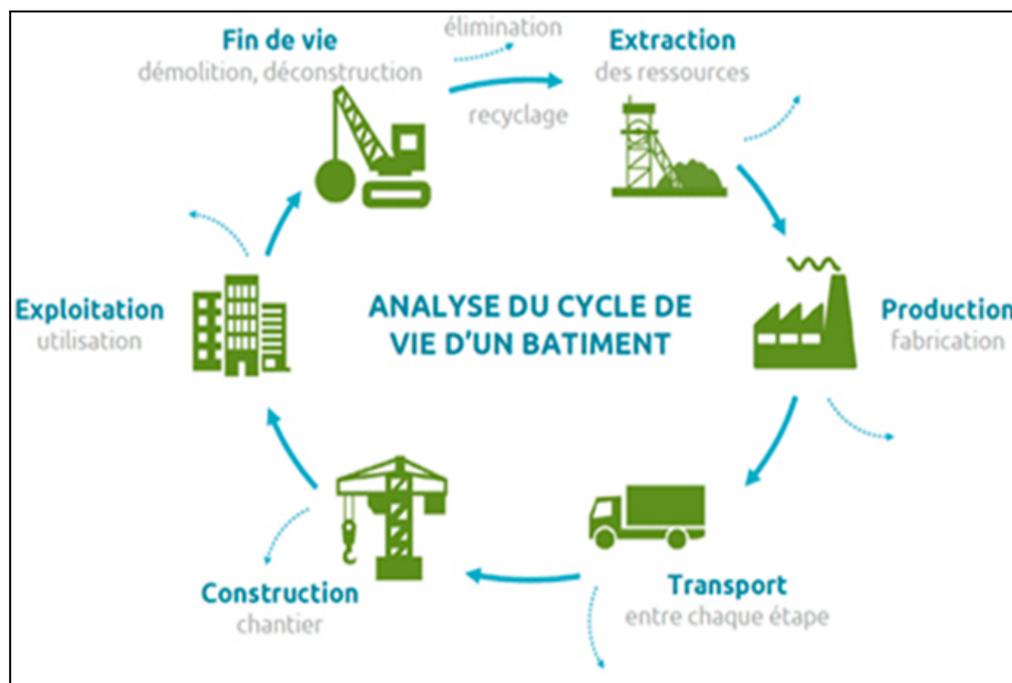


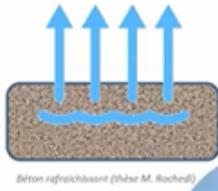
Figure 7 : Analyse du cycle de vie d'un bâtiment²⁸

De nouvelles formulations de béton peuvent aussi être envisagées ainsi que l'utilisation de matériaux de substitution biosourcés (Figure 8).

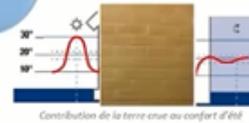
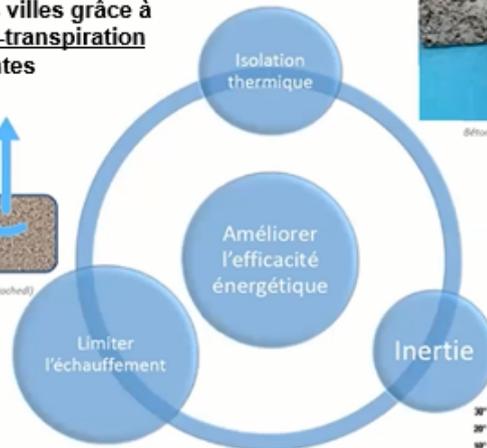
²⁸ <https://www.ecobatys.bzh/dates/midi-performance-lanalyse-du-cycle-de-vie-dun-batiment/>

Efficacité énergétique : quelques pistes d'innovation

Nouveau béton qui permettrait de rafraîchir un peu les villes grâce à un principe d'évapo-transpiration observé sur les plantes



Nouveaux bétons avec des matrices incorporant des sous-produits agricoles (étude en cours à La Réunion);



Déphasage du flux de chaleur (notamment en été) grâce par exemple à l'utilisation de matériaux en terre crue; l'inertie est la cible de la nouvelle réglementation environnementale

29

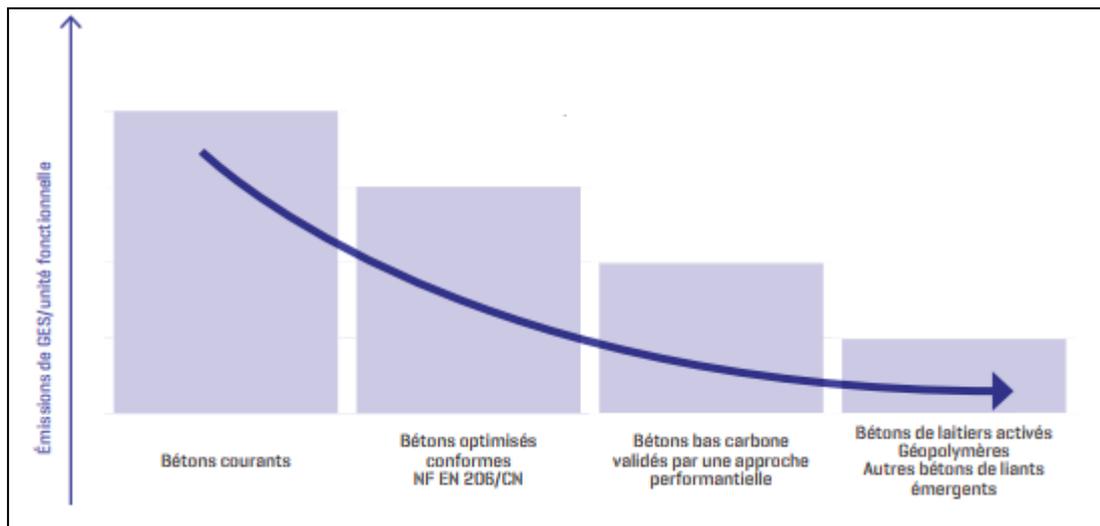


Figure 8 : Les bétons bas carbone³⁰

Le BTP représente par ailleurs plus des deux tiers du volume total de déchets produits en France (Figure 9). Outre la réduction des déchets à la source, le recyclage des matériaux ainsi que l'amélioration de leur durabilité sont des leviers importants pour limiter les émissions de GES.

²⁹ <https://mediakiosque.univ-pau.fr/video/11452-session-4-helene-carre-et-celine-bascoules>

³⁰ <https://qualiteconstruction.com/wp-content/uploads/2021/10/pt-beton-bas-carbone-bonnes-pratiques-aqc.pdf>

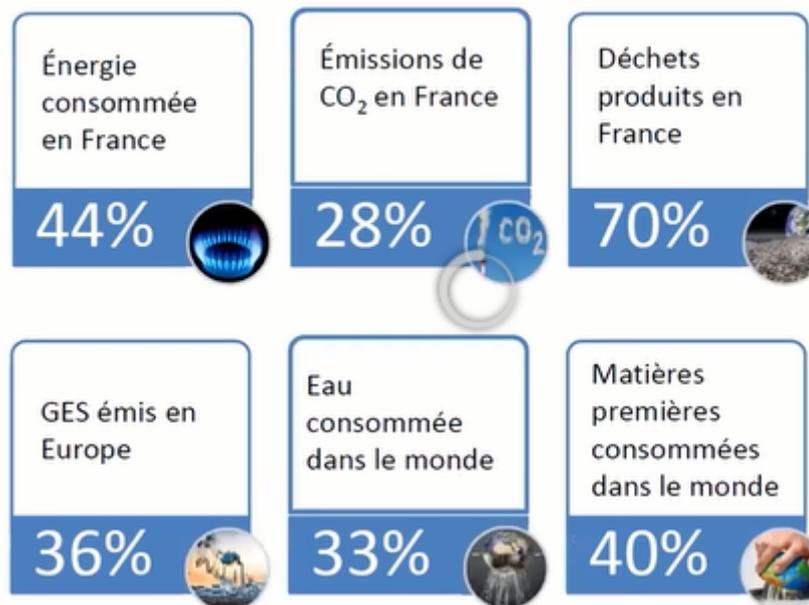


Figure 9 : Les chiffres de la construction³¹

S'adapter

Il convient de valoriser tous les moyens permettant de rafraîchir les villes en limitant le recours à la climatisation qui pourrait représenter un poste de consommation d'énergie croissant et donc d'émission de GES.

L'architecture

Nous revenons là à l'essence de l'architecture qui vise à nous protéger des aléas climatiques. L'urbaniste et l'architecte ont besoin de reconsidérer la ville ou le bâtiment dans son environnement, dans son écosystème, en valorisant les sources froides pour rafraîchir les bâtiments : vents dominants, points d'eau, ombrages fournis par des arbres, phénomène d'évapotranspiration grâce à la présence d'espaces verts dans les villes. Cela implique de caractériser les trames vertes et bleues existantes, et les zones riches en biodiversité, afin de les préserver, de les développer ou de les connecter (corridors) pour en assurer la continuité. Comme vu en Atelier avec B. Le Boudec, ces zones de liaisons permettent également de décroiser les quartiers entre eux et de favoriser la circulation d'air (convection naturelle) et d'éviter ainsi la formation d'îlot de chaleur. Il convient également, pour lutter contre ce phénomène, de limiter l'utilisation de surfaces imperméables qui emmagasinent la chaleur dans la journée, qui se dégage la nuit, et de travailler sur l'émissivité des surfaces en favorisant par exemple la peinture blanche sur les murs ou les toitures.

Le bâti et les matériaux

Le choix des matériaux pour les nouvelles constructions ou de revêtements innovants pour le bâti existant, peut aussi contribuer à la fois à rafraîchir les bâtiments et à décarboner la filière de la construction.

Les toitures sont responsables de près de 30 % des déperditions de chaleur d'un bâtiment. A ce titre, l'amélioration de la performance d'isolation thermique des toitures constitue l'un des leviers d'actions privilégiés (Figure 10).

³¹ <https://mediakiosque.univ-pau.fr/video/11452-session-4-helene-carre-et-celine-bascoules/>

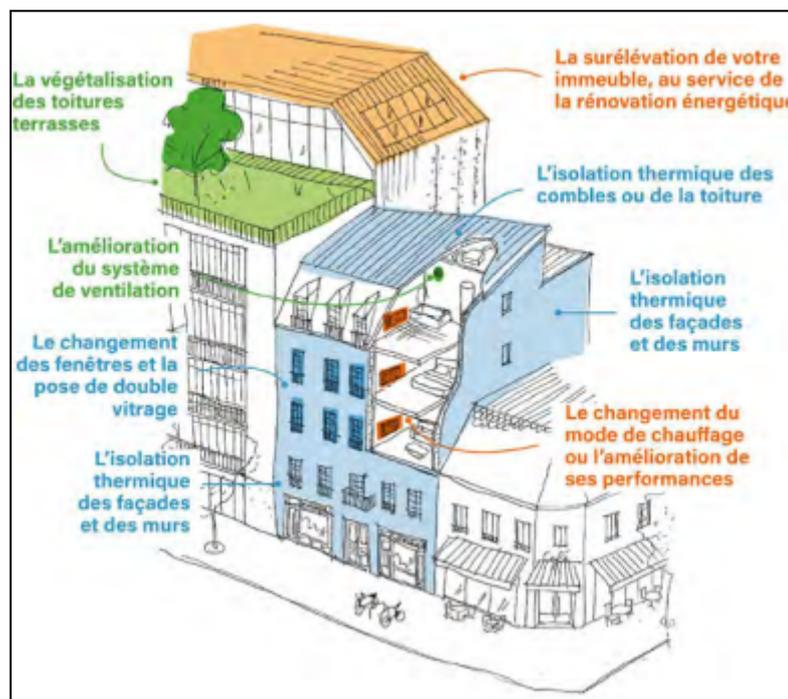


Figure 10 : Les postes d'intervention d'une rénovation énergétique ³²

Faire et s'associer avec la nature

Dans les années 2000, est apparu le "Landscape Urbanism" aux Etats-Unis avec comme chef de file, C. Waldheim³³. Cette évolution, évoquée avec A. Picon, concerne les paysagistes qui étaient traditionnellement à l'interface des architectes et des sciences naturelles. Avec ce courant, s'est produit un rapprochement entre le paysagiste et l'écologie pour arriver à une « formulation du paysage comme mode opératoire de la conception urbaine écologique ». Il s'agit de rapprocher l'homme de la nature et de développer les interactions entre écologues et aménageurs. Ce courant n'a pas pour fondement de faire face aux impacts du changement climatique pourtant on retrouve ses grands principes dans « les infrastructures vertes et bleues »³⁴. Ce concept en urbanisme recouvre l'intégration de paysages naturels dans des espaces publics (le volet vert) en les combinant à une bonne gestion de l'eau (le volet bleu)³⁵.

Le tableau 1 propose diverses solutions fondées sur la nature parmi lesquelles, certaines sont soumises à controverses.

³² <https://www.apur.org/fr/nos-travaux/guide-environnemental-plan-local-urbanisme>

³³ Analyse interprétative du discours de *Landscape Urbanism* et impact sur le développement des pratiques des paysagistes dans le contexte français - Anaïs Leger-Smith (projets de paysage - revue scientifique sur la conception et l'aménagement de l'espace) - 2013

³⁴ Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique - *des solutions fondées sur la nature pour d'adapter au changement climatique* - rapport au Premier Ministre et au Parlement - la documentation française

³⁵ Rapport de la banque européenne d'investissement - *solutions pour le climat* - 9 décembre 2019

Zones arboricoles autour des zones urbaines	Re-naturalisation du canal	Modules compacts pour pollinisateurs	Drainage intensif - prévention des inondations	Façade vert hydroponique	Modules de pollinisateurs naturels
Trottoir froid	Arbres de refroidissement (espèces permettant de maximiser l'effet rafraîchissant)	Voies vertes pour cyclistes et piétons	Traitement naturel des eaux usées	Parklets (mobilier urbain - extension du trottoir)	Plantation et renouvellement d'arbres urbains
Zone humide electro	Jardins flottants	Parc inondable	Accotements et espaces aménagés pour les pollinisateurs	Toit pour pollinisateurs	Murs pour pollinisateurs
Bandes herbées et bassins de rétention d'eau	Abris à couverture verte	Façade végétale avec plantes grimpantes	Jardins de pluie (installations de biorétention)	Arbres d'ombrage (espèces permettant d'étendre la canopée)	SDD Système de drainage durable
Clôtures vertes	Zone de filtrage verte	Arbres pour re-naturaliser les parking	Puits de carbone urbain	Forêt de captage urbain	
Murs antibruit verts	Chaussées vertes - Trottoirs verts de stationnement	Aires de repos vertes	Vergers urbains	Jardin vertical mobile	
Toits verts	Structures vert ombragées	Chaussées à drainage dur			

Tableau 1 : Panoplie de solutions envisageables fondées sur la nature³⁶

A titre d'exemple, la ville de Lyon s'est développée et recentrée sur les rives du Rhône et de la Saône. Ceci a été possible grâce à la construction de barrages et d'un mécanisme écrêteur de crues. La végétalisation des berges et la création de zones humides ont permis un enrichissement de la biodiversité. Par ailleurs, des activités agricoles ont été développées dans des zones inondables protégeant ainsi la ville contre des inondations.

Nouvelles approches en matière d'architecture

Architecture et bio-mimétisme

Face aux défis imposés par le changement climatique, le secteur du bâtiment a besoin de nouvelles innovations³⁷. L'architecture biomimétique s'inspire des phénomènes et formes observés dans la nature. L'inspiration peut être à trois niveaux :

- l'organisme (ex : la carapace de certains scarabés)
- le comportement (ex : la stabilité de la température d'une termitière)
- l'écosystème (ex : la ville de Kalundborg au Danemark et ses transferts de matière et d'énergie entre les différentes activités industrielles)

Ces approches architecturales doivent se faire de manière décloisonnée entre architectes, écologistes et biologistes.

Architecture météorologique

Pour P. Rahm³⁸, chef de file de l'architecture météorologique, « le climat est la raison d'être de l'architecture ». Le numérique aide à modéliser le climat et à structurer les bâtiments en fonction des flux d'air souhaités. L'objectif est ainsi de créer des courants d'air et une auto-ventilation au sein de la ville. De même, dans cette approche, le parc n'a pas pour seul objectif le loisir mais il est aussi un outil pour rafraîchir la ville, réduire la pollution, gérer les eaux de pluie, gérer les périodes de sécheresse.

Architecture et physique

Le tissu urbain et la conception des bâtiments produisent des effets sur les populations, notamment en termes de santé publique. Actuellement, ces aspects ne sont globalement pas intégrés par les urbanistes qui se limitent principalement à l'analyse des ombres portées.

³⁶ Urban GreenUP

³⁷ Biomimétisme en architecture. Etat, méthode et outils - Natacha Chayaamor-Hieil, François Guéna, Nazila Hannachi-Belkadi - les cahiers de la recherche architecturale urbaine et paysagère - 1/2018 - OpenEdition

³⁸ <https://www.lesechos.fr/weekend/livres-expositions/philippe-rahm-chantre-de-larchitecture-meteorologique-1295590>

Il apparaît à travers les travaux³⁹ de l'EPIDAPO LAB (CNRS) que la typologie de la ville ou du quartier a une influence sur sa capacité d'adaptation au dérèglement climatique. Ainsi, plus un quartier est ordonné (composé de rues linéaires, de bâtiments élevés et dépourvu de végétation), plus il produit des îlots de chaleur urbain importants. Plus globalement, il est probable que les quartiers les plus défavorisés soient ceux où la problématique des îlots de chaleurs est la plus forte.

Recommandation n°3 La transformation doit être profonde et ne doit pas passer par des décisions isolées ou opportunistes telles que la végétalisation de certaines surfaces. Ainsi, afin de prendre en compte dans leur globalité les contraintes à moyen et long terme induites par le changement climatique, il est nécessaire de développer un urbanisme et une architecture écosystémiques intégrant l'énergie, le transport et l'habitat privilégiant les ressources locales et valorisant les déchets produits par la ville tout en oeuvrant pour minimiser l'impact sur les modes de vie. Cela passe notamment par une véritable restauration des écosystèmes naturels au sein des villes.

³⁹ Role of City Texture in Urban Heat Islands at Nighttime <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.120.108701> J. M. Sobstyl, T. Emig, M. J. Abdolhosseini Qomi, F.-J. Ulm, and R. J.-M. Pellenq. Phys. Rev. Lett. 120, 108701, 2018

Partie 4 Nécessité de l'accompagnement et d'une approche globale

Se pose désormais la question de la mise en œuvre des solutions techniques envisagées. Comment concevoir, élaborer, décider, réaliser et accompagner à différentes échelles les actions nécessaires sur le temps long ?

La nécessaire prise en compte de compromis autour de concepts différents de la ville durable

Un bon indicateur de la difficulté à penser la ville durable est le grand nombre de concepts qui ont tenté d'approcher cette réalité⁴⁰. Un livre récent, « La Ville prise aux mots »⁴¹, en a identifié plusieurs dizaines dont certaines ont été abordées avec M. Cau. De la ville en transition, théorisée par R. Hopkins, qui met l'accent sur les notions d'autonomie (énergétique, alimentaire), de circuits courts et de permaculture⁴² à la "ville frugale", qui se propose de concilier écologie, plaisir urbain et attentes résidentielles, en passant par la ville "green tech" qui mise sur la technologie pour relever les défis écologiques, il n'y a pas de modèle unique.

La question de savoir s'il existe des formes urbaines plus écologiques que d'autres fait débat entre les urbanistes. Un consensus semble cependant se former autour des principes suivants selon J. Haëntjens :

- La faible densité accroît la dépendance à l'automobile et donc les consommations d'énergie liées à la mobilité. Elle permet en revanche un recours plus facile aux énergies renouvelables et aux circuits courts alimentaires.
- La très forte densité (urbanisme vertical) permet de réduire, dans les centres, les consommations liées à la mobilité, mais elle va souvent de pair, à l'échelle des agglomérations, avec des mouvements pendulaires importants.

Nous avons abordé cette question avec J-B. Marie. Ainsi, les mégapoles induisent des sur-consommations multiples (accroissement des distances, congestion, approvisionnement logistique, hyperdensité, îlots de chaleur). À l'inverse, les communes rurales, vivant en mode périurbain, induisent des surconsommations importantes pour leur mobilité. Dans les pays développés à climat tempéré, les formes urbaines de densité moyenne (petits immeubles, maisons de ville) semblent donc plus compatibles avec un fonctionnement économe et écologique. Le principe « middle is beautiful » pourrait donc s'appliquer également à la taille des villes.

Selon l'urbaniste J. Haentjens, quatre attentes contradictoires apparaissent dans l'approche globale d'une ville écologique, désirable et abordable qu'il nomme frugale (Figure 11).

⁴⁰ Les villes et la transition écologique, Jean Haëntjens, Futurible, N° 218, 25 octobre 2018

⁴¹ La Ville prise aux mots, Francis Beaucire et Xavier Desjardin, Paris : éditions de la Sorbonne, 2017

⁴² De la dépendance au pétrole à la résilience locale, Rob Hopkins, Montréal : Écosociété, 2010.

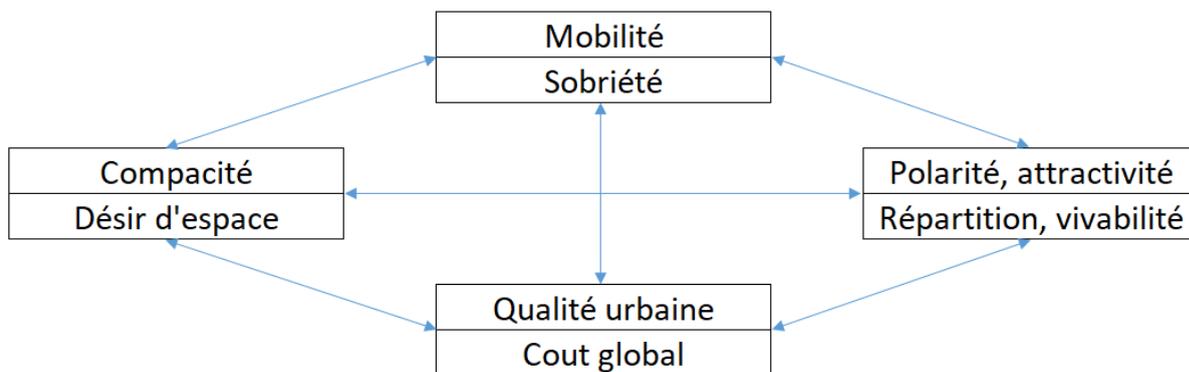


Figure 11 : Les attentes contradictoires de la ville frugale ⁴³

Le désir d'espace s'oppose à la nécessité ou tendance de villes plus compactes. Cela impose de gérer l'effet de seuil de densité permettant de diminuer les déplacements et fait apparaître des problématiques de ségrégation socio-spatiale. Un rapport sur la qualité de l'habitat souligne justement les limites raisonnables en termes de réduction de volume et de surface des logements à ne pas dépasser⁴⁴.

Le désir de mobilité peut être en contradiction avec la nécessité d'économie d'énergie. Il faut donc proposer des solutions adaptables, collectives ou individuelles, selon les types de mobilité.

Le souhait d'un développement équilibré des territoires s'oppose à la ville mondiale. Il faut donc gérer la tendance de la massification des flux, des mégapoles de moins en moins vivables avec la notion de qualité de vie.

Enfin, le désir d'un habitat durable de qualité s'oppose aux coûts induits par cette volonté. Ainsi, une rénovation énergétique d'un bâtiment coûte selon l'ADEME de l'ordre de 53000€. Une prise en charge publique de tout ou partie du coût s'avère nécessaire, notamment pour les ménages modestes⁴⁵. En effet, les efforts à consentir face au problème climatique par chaque foyer sont importants et touchent des populations déjà précarisées et exposées à des contraintes ou inégalités croissantes.

L'urbanisme et l'architecture, une profusion d'acteurs, de politiques publiques et de normes réglementaires incluant le climat

L'urbanisme est un thème de prédilection des acteurs publics et privés : les institutions internationales, l'Etat, les établissements publics (établissements publics fonciers, Agence d'amélioration de l'habitat ...), les collectivités territoriales (conseils régionaux, conseils départementaux, communes et leurs groupements), les organismes partenariaux comme les agences d'urbanisme, les bureaux d'étude et les organismes de formation ont tous un rôle à jouer dans l'aménagement des territoires urbains (Figure 12).

⁴³ "La ville frugale", Jean Haentjens

⁴⁴ Rapport Girometti-Leclercq : référentiel sur la qualité du logement, <https://www.union-habitat.org/centre-de-ressources/innovation-prospective/rapport-girometti-leclercq-referentiel-sur-la-qualite>

⁴⁵

<https://tnova.fr/ecologie/transition-energetique/flambee-des-prix-de-lenergie-limiter-nos-vulnerabilites/>



Figure 12 : Les acteurs de l'aménagement du territoire

Les outils à disposition de ces acteurs sont eux aussi nombreux, allant de la prescription réglementaire présente dans plusieurs codes, aux outils stratégiques de planification (SRADDET, SCOT ...) en passant par des politiques publiques d'incitation (rénovation urbaine, isolation des bâtiments ...). La planification urbaine va ainsi impliquer des choix de protection et d'adaptation en intégrant le fait que la question sera autant de "s'adapter à quoi ?" que "d'adapter quoi ?".

Aujourd'hui, les plans locaux d'urbanisme (PLU) et les schémas de cohérence territoriale (SCOT) n'ont pas l'obligation explicite d'élaborer une stratégie d'adaptation au changement climatique (Figure 13). Les documents qui le font explicitement sont le schéma d'aménagement régional (SAR), le schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET), le schéma régional climat-air-énergie (SRCAE), le plan climat-air-énergie territorial (PCAET), ainsi que les schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) et les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE), lesquels s'imposent aux PLU et aux SCOT au moyen de rapport de compatibilité ou de prise en compte. Une coloration d'adaptation au changement climatique peut donc se retrouver au sein des PLU et des SCOT grâce à l'empilement des documents de planification.

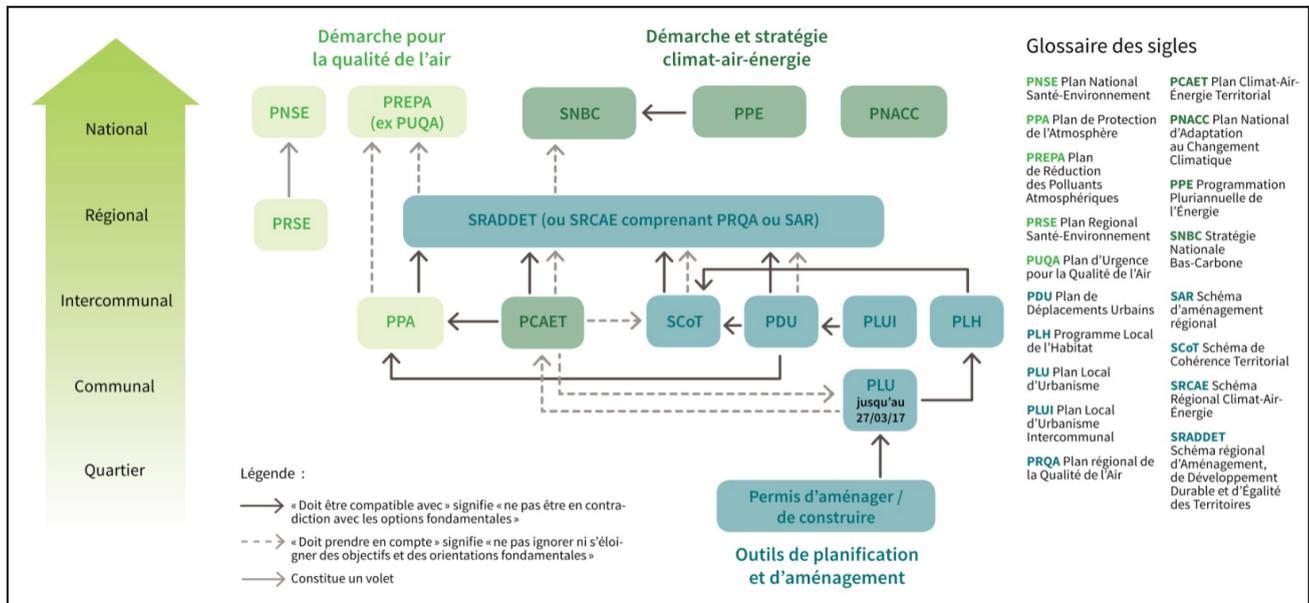


Figure 13 : Articulations entre les différents documents de planification territoriale liés aux enjeux climat-air-énergie⁴⁶

Deux logiques sont en œuvre sur les territoires, le climat étant une des compétences des collectivités locales. Il y a une logique de planification stratégique à long terme à travers le SRADDET, qui fixe des orientations et des objectifs à l'échelle d'une région et des cadres réglementaires liés aux documents d'urbanisme. Mais cette logique de planification est peu efficace, si elle ne s'accompagne pas d'une logique de mobilisation des acteurs, souvent pris par des considérations beaucoup plus court-termistes. En effet, les élus locaux, comme nous l'a expliqué J. Morice, se retrouvent en première ligne et font face à des dilemmes : ils doivent satisfaire de multiples prescriptions administratives, mais aussi maintenir l'attractivité de leur territoire, éviter les procès avec l'État ou les particuliers, renouveler leur mandat, le tout dans un contexte où leurs concitoyens peuvent être gagnés par l'inaction en "ne croyant pas ce qu'ils savent" sur le climat ...

Le temps court des mandats électoraux s'accorde difficilement avec celui du temps long nécessaire à la planification et à la mise en œuvre, d'autant plus dans un contexte de diminution des capacités humaines mises à disposition des collectivités par "l'Etat-Stratège".

Concertation et gestion de projet, les clés de la réussite ?

Le dernier rapport du GT2 du GIEC, publié le 28 février 2022, nous indique qu'une adaptation inclusive et efficace au climat nécessite des efforts à tous les niveaux de gouvernance, que ce soit le secteur privé, le secteur tertiaire, les collectivités et les intermédiaires tels que les universités ou les associations.

Dans ce contexte, les exemples de réussite montrent que les facteurs nécessaires pour une bonne planification sont, en plus d'un portage politique, d'une part la cohésion territoriale au travers d'un dialogue constructif entre les acteurs, et d'autre part l'existence d'une ingénierie de territoires compétente et engagée dans une démarche de concertation avec les citoyens.

Le plan climat local de Grenoble (qui a permis de réduire de 30 % ses émissions de GES entre 2005 et 2018) et sa déclinaison dans les documents d'urbanisme, a encouragé, entre autres, la mobilité durable (tramways, vélo en ville, ...) et le développement d'un réseau de chaleur alimenté à 80 % par une énergie renouvelable et de récupération. De plus, une dizaine d'espaces publics (parcs, squares et places) sont prêts à entamer leur transformation en « espaces de fraîcheur » (Figure 14).

⁴⁶ ADEME

De futurs « refuges urbains de végétation » offrant l'accès à l'eau, une plus grande place à la nature et à la biodiversité, des ombrages, le tout autour d'éléments de convivialité, seront déployés.

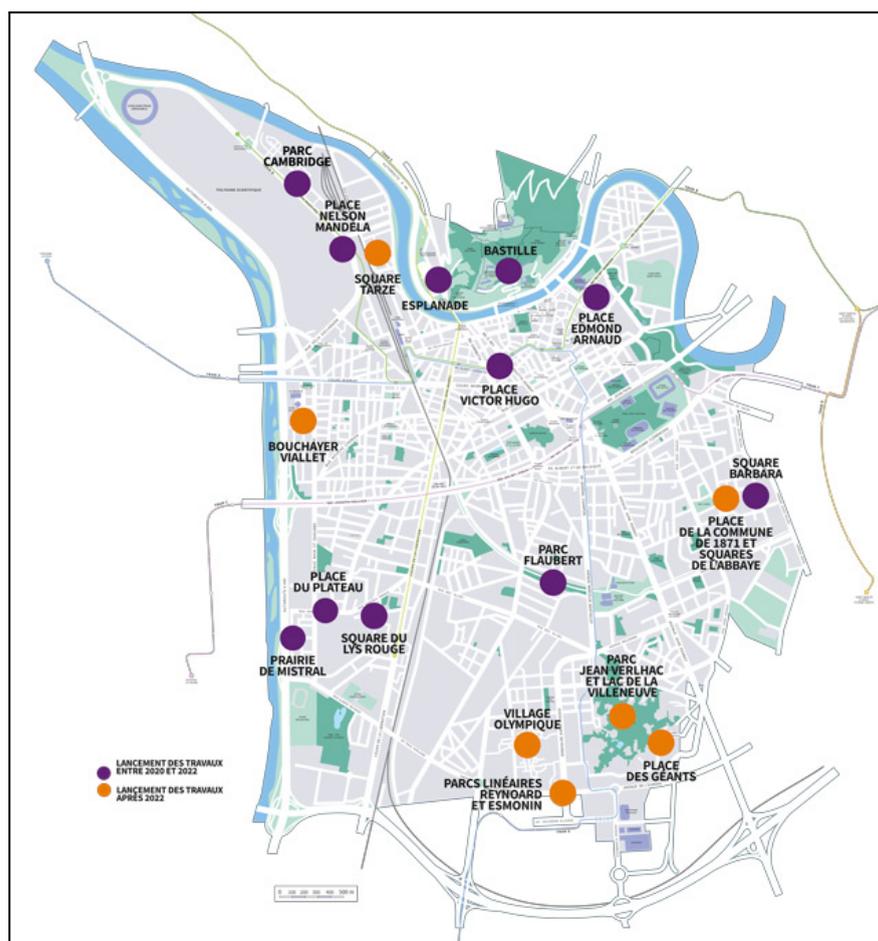


Figure 14 : Futurs aménagements de la ville de Grenoble

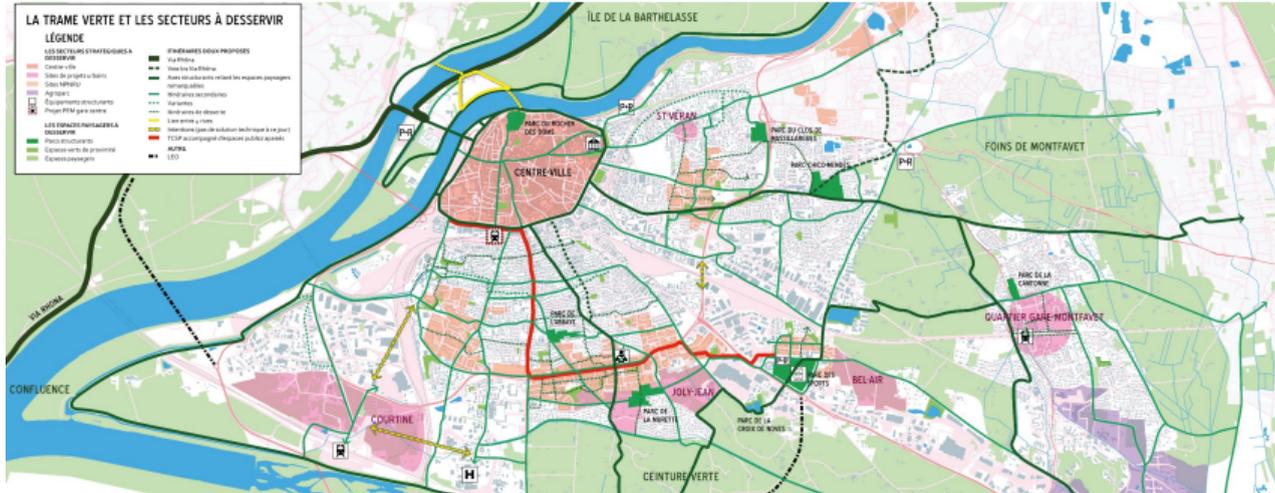
Plusieurs opérations d'aménagement ont impliqué une démarche de participation citoyenne et ont amené la direction de l'urbanisme de la ville à prendre concrètement en charge la problématique du changement climatique. Ainsi, les ambitions du plan Climat ont été transcrites dans le PLU intercommunal (PLUi) entré en application le 28 janvier 2020, après 4 années de travail collaboratif. Le PLUi est donc un outil précieux de la politique Climat de la Métropole.

Des villes plus petites, comme Avignon (exposée par P-R. Gontard, adjoint au maire), intègrent également dans leur PLU des dispositions en faveur de la préservation du patrimoine naturel et de l'extension des espaces propices à la biodiversité (Figure 15). Ces dispositions impactent à la fois les aménagements publics (au travers des orientations d'aménagement publics, OAP) afin de renforcer la trame verte, mais aussi les nouvelles constructions privées. On y trouve des mesures en faveur d'un coefficient de biotope par surface (CBS), un traitement des espaces interstitiels pour favoriser la continuité des corridors écologiques et la circulation d'air, des incitations à utiliser des revêtements perméables, et à développer des essences recommandées. Ces dispositions sont intégrées à un plan plus global, baptisé Zéro Degré, qui vise à renforcer également la trame bleue (aménagement des berges de l'esplanade de l'Oulle) et à aménager des points de fraîcheur (fontaines, bassins, ...), des parcs et jardins pour permettre aux citoyens n'ayant pas d'espace vert privatif de ne pas trop souffrir des vagues de chaleur. Ces sites sont parfois équipés (barbecue, équipements sportifs, ...) pour en faire également des lieux de convivialité associant utilité, esthétique et durabilité.



Trame Verte Avignonnaise

Une approche qui considère les espaces urbains et les aménités liées à la présence de la nature en ville, la notion de qualité du cadre de vie et les déplacements doux, la lutte contre les îlots de chaleur et la relance de la biodiversité.



AVIGNON
Ville d'exception



UNE VILLE FACE À L'ENJEU CLIMATIQUE :
L'EXEMPLE D'AVIGNON

10 février 2022

Figure 15 : Futurs aménagements de la ville d'Avignon

Un cadre international de la production urbaine à prendre en compte

Les initiatives françaises auxquelles notre exposé se limite, en matière d'urbanisme et de changement climatique, s'inscrivent dans le respect des engagements internationaux de notre pays, en particulier les 17 objectifs de développement durable (ODD) adoptés par l'ONU, auxquels la France souscrit depuis 2015. Ces ODD mêlent lutte contre le changement climatique et orientations de la politique internationale de développement et de solidarité. Ils intègrent les accords signés lors de certaines COP.

A une autre échelle, il est intéressant de noter l'importance de l'influence de l'UE sur ces thématiques. La nouvelle Charte de Leipzig (novembre 2020) qui prend le relais de celle de 2007, a été adoptée afin de fournir un cadre politique, pour réaliser les accords européens et mondiaux à l'échelle urbaine dans l'UE. Elle promeut l'idée d'une politique urbaine pour le bien commun et met l'accent sur « le pouvoir de transformation des villes » pour répondre à leurs défis actuels en 3 axes : la ville juste, la ville verte et la ville productrice. Ainsi fin avril 2022, la commission européenne a sélectionné dans le cadre de son appel à projets de la mission "villes climatiquement neutres en 2030", mission du programme Horizon Europe, 100 villes européennes dont 9 françaises (notamment Paris, Bordeaux et Grenoble) qui vont bénéficier d'une aide technique, réglementaire et financière pour élaborer leur stratégie de neutralité carbone pour 2030. Elles devront préparer et mettre en œuvre des contrats de ville climatique (contrat global comprenant tous les secteurs tels que l'énergie, les bâtiments, la gestion des déchets et les transports), co-construits avec les citoyens et les parties prenantes locales et signés par leur maire ou leur représentant.

Recommandation n°4 Mettre en place une ingénierie locale et les financements dédiés, en soutien aux élus, pour développer des scénarios territorialisés d'évolution du climat, estimer les impacts associés et bâtir des plans de prévention et de résilience (sur le modèle du GREC-SUD⁴⁷). En effet, si l'approche planétaire paraît incontournable, il est également nécessaire de comprendre le changement climatique à l'échelle d'un territoire et de proposer des solutions concrètes sur celui-ci. C'est un élément clé de l'appropriation de la thématique par les populations car cela touche directement leur cadre de vie.

Recommandation n°5 Installer une cellule interministérielle placée sous l'autorité du Premier Ministre afin de coordonner les actions locales et nationales, développer une culture des risques et une stratégie globale à moyen-long terme. L'enjeu climatique dans les zones urbaines est pluri-disciplinaire par essence et les leviers d'actions touchent l'ensemble des politiques publiques. Prévoir une cellule interministérielle est une condition pour assurer la prise en compte de cet enjeu en transversalité de l'action de l'Etat afin d'éviter par exemple qu'une politique de soutien à une filière soit en contradiction avec l'enjeu climatique. C'est en outre un affichage clair de l'ambition politique sur cette thématique.

Recommandation n°6 Développer l'urbanisme de négociation avec l'ensemble des parties prenantes et la culture de partenariat à l'échelle locale. L'appropriation par les populations locales de leurs espaces de vie est une condition de leur adhésion au changement et à l'acceptation de contraintes. Imposer un modèle d'urbanisme ou d'architecture pensé sans prise en compte de la sensibilité et des besoins des habitants occasionne des réactions de rejet. La négociation avec les parties prenantes au niveau local est un processus long, mais c'est une condition de réussite des projets.

Recommandation n°7 Promouvoir l'émergence de modèles alternatifs, favorisant l'engagement citoyen et associatif, à l'échelle locale (économie des usages : véhicules partagés, ...) sans oublier la dimension sociale des efforts à consentir. L'évolution nécessaire de nos modes de vie et de notre consommation face à l'enjeu climatique est un processus qui va nécessiter une prise de conscience et des efforts partagés. Pour être acceptés, ceux-ci doivent être justes et équitables entre les individus et les classes sociales. Proposer d'autres modèles de vie que celui que nous connaissons actuellement nécessite de prendre en compte des enjeux sociaux et de questionner le "vivre ensemble". Dans ce cadre, s'appuyer sur des expériences de projets alternatifs alliant sobriété, conscience écologique et vivre ensemble est un moyen de faire évoluer nos propres conceptions.

⁴⁷ <http://www.grec-sud.fr/>

Conclusion

Le travail conduit dans le cadre de cet atelier nous a permis de mesurer la **complexité du sujet** ayant à la fois une dimension technique, réglementaire, historique, géographique, économique et sociale.

La ville « monde », ou « hyperscalaire » selon les termes de M. Lussault, est une des principales sources d'émission de gaz à effet de serre, de consommation d'énergie, de matières premières et de production de déchets. Ainsi, la ville porte tous les enjeux du défi climatique. Elle en est le véritable « baromètre », mais adresse également la **bonne échelle spatiale et humaine pour tester tous les leviers** d'actions envisageables.

Nous avons vu que les disciplines traditionnelles adressant le thème de la ville, telles que l'urbanisme ou l'architecture, sont à revisiter afin d'intégrer la ville - et « son métabolisme » - dans son environnement écosystémique pour activer ces leviers et en mesurer les effets dans la durée.

A l'image du « bassin versant », il est nécessaire de raisonner à une échelle large permettant de regrouper l'ensemble des acteurs pertinents pour installer une gouvernance forte et adaptée associant l'ensemble des parties prenantes (acteurs publics, privés, citoyens). Il nous paraît en effet essentiel d'aller vers un « **urbanisme de négociation** » à la bonne échelle.

Quelques leviers techniques ont été identifiés pour lesquels des arbitrages et réglages fins sont à faire car ils mobilisent des échelles et modes d'intervention structurels parfois antinomiques (compacité/ désir d'espace, mobilité/ sobriété, polarité/ vivabilité, qualité de l'habitat/ coût).

Il n'y a pas de solution unique généralisable à l'ensemble des villes. Chaque ville devra tenir compte de sa propre histoire, de son identité, afin de l'inscrire dans une nouvelle dynamique respectueuse des enjeux environnementaux et du bien-être de ses concitoyens. A vouloir imposer d'en haut des politiques publiques, dont les coûts supportés par les citoyens sont parfois sous-estimés, ne pourrait qu'amplifier les inégalités sociales.

Il s'agit enfin de bâtir « l'utopie d'aujourd'hui qui sera réalité de demain » comme le souligne l'ingénieur-géomètre R. Trapitzine dans son ouvrage « Pour un urbanisme humaniste »⁴⁸ associant l'environnement, l'économie et le social pour une ville « vivable, viable et équitable ».

« On peut aussi bâtir quelque chose de beau avec les pierres qui entravent le chemin »

W. Von Goethe

⁴⁸ Eds. L'Harmattan, 2018.

ANNEXES

1 - NOTE DE CADRAGE DE L'ATELIER

« L'être humain (ne disons pas l'homme) ne peut pas ne pas habiter en poète. Si on ne lui donne pas, comme offrande et don, une possibilité d'habiter poétiquement ou d'inventer une poésie, il la fabrique à sa manière ». Henri Lefebvre, *La Révolution urbaine*, Paris, Gallimard, 1970, p. 113.

D'ici à 2050, près de 70 % de la population mondiale vivra dans des villes selon l'ONU. Confrontées d'ores et déjà aux effets du réchauffement climatique, elles ne sont pas armées pour y faire face. Près de la moitié d'entre elles n'a pas de plan d'action climat. Or, c'est à l'échelle des villes, qui produisent jusqu'à 70% des émissions de gaz à effet de serre (GES) au niveau mondial, que va aussi se jouer la lutte contre les risques climatiques.

L'urgence de ce défi, mais aussi les mutations profondes des modes de vie accentuées par la pandémie de la Covid-19, questionnent profondément le rôle de l'urbanisme et de l'architecture. Face à l'ampleur des transitions à affronter, une évolution des mentalités est en cours, faisant de l'enjeu climatique une dimension essentielle de la fabrication de la ville de demain pour les politiques publiques à venir, dans une optique de résilience, de durabilité et de protection des habitants.

« Aujourd'hui, on doit réengager le réel, le climat, la question de l'air, des températures, de la lumière, de l'humidité, de l'eau comme des éléments fondamentaux de l'urbanisme » affirme l'architecte Philippe Rahm, partisan d'une architecture « météorologique ».

Architectes et urbanistes sont en effet en première ligne : les bâtiments sont responsables de 39% des émissions mondiales de GES. Leur conception et leur rénovation sont réinterrogées et des pratiques de construction et d'aménagement plus circulaires se développent, encouragées par le législateur.

Ainsi en France, la nouvelle réglementation RE 2020 devrait accélérer le mouvement et la récente loi du 22 août 2021 dite « climat/résilience », orientée vers une nouvelle économie de la sobriété (zéro artificialisation nette/zéro émission polluante/zéro carbone...) modifiera sensiblement le droit de l'urbanisme.

Les expérimentations se multiplient, en particulier dans les métropoles. Un champ de recherche s'ouvre, faisant appel à la fois à des technologies high-tech et à des pratiques et savoirs ancestraux.

Cependant, le « comment faire » pose encore souvent question sur le terrain. Comment les élus, les opérateurs de l'aménagement urbain, mais aussi les habitants s'emparent-ils des pratiques nouvelles et de l'enjeu climatique ? Quels sont les différentes visions et les principaux freins ? Quelles sont les logiques d'investissement et les synergies d'acteurs ? La gouvernance locale est-elle adaptée ? Les leviers du plan local d'urbanisme (PLU), qui joue un rôle stratégique pour modeler le territoire urbain, sont-ils utilisés pour inscrire la transition écologique dans les projets ? Une réelle évaluation des solutions déjà adoptées et de leur mise en œuvre est-elle possible ?

Et si l'enjeu est bel et bien de faire des villes des espaces « pleinement habitables, c'est-à-dire habitables par toutes les strates sociales »⁴⁹, comment concilier l'exigence climatique et la lutte contre les inégalités sociales et spatiales ? A défaut d'y parvenir, de nouvelles tensions pourraient naître, notamment entre métropolitains et péri-urbains. L'articulation entre développement et environnement, entre aspects sociaux et écologiques, est une question éminemment politique posée à l'ensemble des acteurs qui œuvrent pour réinventer une ville durable, plus douce et plus respirable, capable d'amortir les chocs climatiques.

Une thématique d'atelier d'investigation proposée par Catherine VEGLIO pour le cycle national de l'IHEST 2021-2022

⁴⁹ Selon les termes de Marie-Christine Jaillet, directrice de recherche au CNRS, responsable scientifique du programme Popsu Métropoles, lors du séminaire "La métropole et les autres" du Popsu (Plateforme d'observation des projets et stratégies urbaines) les 30 et 31 août 2021.

2 - GLOSSAIRE

ADEME

Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie : créée en 1991, établissement public à caractère industriel et commercial placé sous la tutelle des ministères de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation et de la Transition écologique et solidaire.

CBS

Le Coefficient Biotope de Surface se définit comme la proportion entre toutes les surfaces favorables à la nature (ou éco-aménageables) présentes sur l'unité foncière du projet (A) et la surface totale de l'unité foncière (B).

Ecoumène

Le terme « écoumène » est utilisé par les géographes pour désigner la surface habitée. Il s'applique généralement aux régions où des habitants ont établi leur résidence permanente, ainsi qu'à toutes les zones de travail occupées ou utilisées à des fins agricoles ou pour d'autres activités économiques.

GES

Les Gaz à Effet de Serre sont des gaz qui absorbent une partie des rayons solaires en les redistribuant sous la forme de radiations au sein de l'atmosphère terrestre, phénomène appelé effet de serre.

GIEC

Le Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat créé en 1988 est un organisme intergouvernemental et scientifique ayant pour mission d'évaluer le changement climatique, ses effets potentiels sur l'environnement et la société, ainsi que les solutions envisageables pour y remédier.

GREC-SUD

Le Groupe Régional d'Experts sur le Climat en région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur a vocation à centraliser, transcrire et partager la connaissance scientifique sur le climat et le changement climatique en région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur. L'objectif prioritaire du groupe est d'informer les gestionnaires et décideurs du territoire (élus et techniciens des collectivités locales, des espaces protégés, des grands équipements, etc.) dans l'optique d'une meilleure compréhension et d'une prise en compte des résultats scientifiques dans les politiques publiques.

OAP

Les Orientations d'Aménagement et de Programmation expriment, au sein du plan local d'urbanisme (PLU, PLUi), de manière qualitative les ambitions et la stratégie d'une collectivité territoriale en termes d'aménagement.

PLU /PLUi

A la différence du Plan Local d'Urbanisme élaboré à l'échelle communale, l'élaboration d'un Plan Local d'Urbanisme Intercommunal vise à porter à une échelle intercommunale les problématiques d'urbanisme, d'habitat et de déplacements sur la base d'un projet de territoire partagé par les communes et l'intercommunalité.

SAR

Les Schémas d'Aménagement Régionaux sont des outils de planification qui fixent la stratégie, les objectifs et les règles dans différents domaines de l'aménagement du territoire et de protection de l'environnement

SCoT

Le Schéma de Cohérence Territoriale, créé en 2000, est l'outil de conception et de mise en œuvre d'une planification stratégique intercommunale sur 20 ans, à l'échelle d'un large bassin de vie ou d'une aire urbaine, dans le cadre d'un projet d'aménagement et de développement durables.

SRADDET

Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires, créé par la loi Notre de 2015, est le nouveau cadre de la planification régionale en matière d'aménagement du territoire. Il intègre le schéma régional d'aménagement et d'égalité des territoires (SRADT) auquel il se substitue, mais également d'autres documents de planification : schéma régional des infrastructures et des transports, schéma régional de l'intermodalité, schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE) et plan régional de prévention des déchets. Le SRADDET s'applique à l'ensemble du territoire national à l'exception de l'Île-de-France, de la Corse et des outre-mer.

Pour en savoir plus
www.ihest.fr

Institut des hautes études pour la science et la technologie
Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation
1 rue Descartes, 75231 Paris cedex 05, France

L'IHEST est un établissement public à caractère administratif, sous la tutelle des ministères en charge de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche, prestataire de formation enregistré sous le n° 11 75 42988 75. cet enregistrement ne vaut pas agrément de l'État. Ses formations sont référencées dans [Datadock](#).