

ACTES DU COLLOQUE RÉGIONAL DU 10 MARS 2025

SURCHAUFFE URBAINE : COMMENT ADAPTER NOS CENTRES HISTORIQUES PATRIMONIAUX ?



RÉDACTION ET CONCEPTION GRAPHIQUE

Aupa (Agence d'Urbanisme Pays d'Aix – Durance)

FINANCEMENT

Direction Régionale des Affaires Culturelles de Provence-Alpes-Côte d'Azur

Agence de la transition écologique (ADEME)

Métropole Aix-Marseille-Provence

Avant-propos

La Direction Régionale des Affaires Culturelles Provence-Alpes-Côte d'Azur, l'Agence de la transition écologique (ADEME) et la métropole Aix-Marseille-Provence, accompagnées par l'Agence d'Urbanisme Pays d'Aix – Durance, ont organisé un colloque régional sur le thème de la surchauffe urbaine en espace patrimonial. Cet événement s'est tenu le 10 mars 2025 à Marseille, dans les locaux du Pharo mis à disposition pour l'occasion par la métropole Aix-Marseille-Provence.

Cet événement a permis à 150 participants et 31 intervenants de découvrir plus d'une vingtaine de projets inspirants.

À destination des élus, techniciens et professionnels du secteur, le colloque a réuni des éléments de connaissance et des initiatives en faveur de l'adaptation au changement climatique des centres-villes historiques dans les conditions particulières des espaces patrimoniaux protégés. Son objectif était de sensibiliser et de mobiliser les acteurs régionaux compétents dans ce domaine en vue d'initier de nouvelles actions concrètes sur le territoire régional.

Le présent document poursuit cet objectif en retranscrivant les propos tenus lors de cette journée riche en enseignements et en exemples inspirants.



Sommaire

PROPOS INTRODUCTIFS.....	6
PLÉNIÈRE.....	11
Un changement climatique qui nécessite de repenser nos pratiques et nos territoires Joël Guiot, paléoclimatologue, directeur de recherche émérite, Co-président du Grec-Sud.....	12
Le phénomène d'îlot de chaleur urbain et ses impacts dans un contexte de changement climatique Clément Gaillard, docteur en urbanisme.....	16
Construire le projet de patrimoine avec le climat Antoine Bruguerolle, architecte du patrimoine.....	20
Témoignage d'une transformation urbaine : « Bordeaux Grandeur Nature » Didier Jeanjean, Adjoint au maire de Bordeaux.....	24
MARCHÉ DES INITIATIVES	31
La trame verte de Bordeaux, plan de référence pour le rafraîchissement et l'apaisement des quartiers Laure Matthieussent, Agence d'urbanisme Bordeaux Aquitaine.....	32
Une balade urbaine pour imaginer une ville perméable et végétalisée Nicolas Wepierre, ARBE Région Sud.....	36
L'étude du potentiel de désimperméabilisation, outil de fabrication de la ville perméable Perrine Prigent, Ville de Marseille, et Olivier Vignoulle, métropole Aix-Marseille-Provence....	40
Acclimatation(s), une résidence d'architecture dédiée aux îlots de chaleur en centre-ville historique Sophie Aspod, Ville d'Arles, et Margaux Girerd, Atelier MARE.....	44
Le bâti traditionnel arlésien, source d'inspiration pour demain ? Jean-Marc Bernard, Ville d'Arles.....	48
Un atelier pour découvrir sur site les différents types de température Thomas Fasquelle, Aix-Marseille Université.....	54
Les balades thermiques, outil de sensibilisation et de compréhension de la surchauffe urbaine : l'exemple de La Ciotat Célia Frémeaux, CPIE Côte Provençale.....	56

Une expérimentation de la Smart métropole Aix-Marseille-Provence sur la surchauffe urbaine : des outils pour mieux appréhender les ambiances thermiques et encourager l'action	
Marie-Christine Bouillet, métropole Aix-Marseille-Provence, et Philippe Rossello, GeographR.....	60
La prise en compte de la surchauffe urbaine dans le réaménagement d'espaces publics : l'exemple de la Seyne-sur-Mer	
Céline Bigi, Cerema, et Rachid Maziane, métropole Toulon Provence Méditerranée.....	63
Concilier préservation du patrimoine et intégration du végétal et de la biodiversité : recueil d'initiatives inspirantes	
Jean-Philippe Teyssier, paysagiste, chargé d'études, Plante & Cité	68
De la rue Manuel à la place Miollis à Aix-en-Provence : une démarche de projet à la croisée des enjeux patrimoniaux et environnementaux	
Carine de Naurois, Architecte des Bâtiments de France, et Jean-Philippe Chaumin, Ville d'Aix-en-Provence	74
Entre stratégie globale et actions locales, l'exemple d'Avignon et de la révision du Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur	
Margot Ferrand, Clémence Tironi et Florentin Dupays, Ville d'Avignon	78
L'architecture bioclimatique au service du confort d'été	
Frédéric Corset, directeur d'EnvirobotBDM.....	82
Du patrimoine colonial au modernisme tropical : exemples d'adaptation climatique à Dakar	
Alyssa K. Barry, architecte-urbaniste spécialiste du patrimoine culturel africain	88
Cool Noons, améliorer le confort des visiteurs des villes méditerranéennes aux heures les plus chaudes	
Lru Dauxais, AVITEM, Valentina Sieli et Alice Menegatti, la Città Metropolitana di Bologna	92
Plus fraîche ma ville, une plateforme numérique au service des élus	
Tanguy de Ferrières, ADEME	98
Engager un programme d'aménagement réduisant la surchauffe urbaine et identifier les financements possibles	
Delphine Blanc, Dreal Provence-Alpes-Côte d'Azur, et Jérémie Choukroun, Drac Provence-Alpes-Côte d'Azur	102

Propos introductifs

« Imaginez, nous sommes en 2050. Quel âge avez-vous ? Quel âge ont vos enfants ? En 2050, j'aurai 70 ans et ma fille en aura 45. Elle aura sans doute des enfants. Et, comme 8 Français sur 10, elle et ses enfants vivront en milieu urbain.

Ils subiront deux fois plus de vagues de chaleur qu'aujourd'hui. Par exemple, en 2024 à Nice, il y a eu un mois complet de jours tropicaux, ce qui n'est pas tout à fait pareil qu'une canicule. Cela veut dire qu'en 2050, nous aurons deux mois complets de températures tropicales à supporter.

Notre région a le plus fort réchauffement projeté de France en 2050. Mais nous pouvons agir dès aujourd'hui ; cette journée est faite pour cela. Les constructions, les aménagements et les infrastructures réalisés actuellement seront encore là en 2050. Chaque décision que nous prenons maintenant aura un impact sur le climat dans lequel nous vivrons en 2050.

Il faut promouvoir des réalisations qui intègrent cette vision 2050. En tant qu'acteurs économiques, acteurs de l'urbanisme, acteurs publics, notre rôle est déterminant. Nous devons intégrer les meilleurs retours d'expérience et les bonnes pratiques, surtout qu'il y en a beaucoup dans notre région. Il faut les mettre en lumière et s'appuyer dessus.

Des journées comme celle-ci permettent de présenter et de s'imprégner des connaissances actuelles sur l'ensemble de ces dispositifs. Il faut aussi encourager des solutions basées sur la nature, bien sûr, et soutenir celles qui réduisent l'empreinte carbone des activités humaines.



© Aupa

L'ADEME, en tant qu'opérateur de l'État, met en place des appels à projets de recherche, développe des outils pour un climat plus frais, propose des outils qui permettent de construire des stratégies...

Ce travail est mené avec l'ensemble des services de l'État et des opérateurs territoriaux. Parce que nous avons tous un rôle à jouer.

Enfin, il faut voir la surchauffe urbaine comme une opportunité pour repenser nos modèles de développement, pour créer et soutenir des emplois verts pour demain et pour améliorer notre qualité de vie, ainsi que celle de nos enfants et de nos petits-enfants. »

Cécile CHÉRY

Directrice régionale adjointe de l'Agence de la transition écologique (ADEME)

« C'est avec un plaisir particulier que s'ouvre aujourd'hui ce colloque sur la surchauffe urbaine et l'adaptation de nos centres historiques patrimoniaux. Cette initiative montre une étape importante dans notre prise de conscience collective face aux défis climatiques qui transforment nos territoires.

Interrogez dix personnes dans la rue : toutes vous diront qu'elles sont favorables à la lutte contre le dérèglement climatique. Mais sommes-nous réellement prêts à changer nos habitudes ? À transformer nos manières de voyager, de manger, de consommer ? S'adapter au climat qui change implique de revoir fondamentalement notre manière de penser, de construire, d'habiter et de vivre nos territoires. La complexité réside dans cette nécessité d'accepter de modifier nos habitudes les plus ancrées.

Il faut l'avouer : dans le contexte actuel, le débat climatique n'est pas prioritaire dans l'agenda public. D'autres urgences s'imposent car le monde se sent en insécurité, tant au niveau international que local. Cette insécurité climatique est pourtant bien réelle, même si elle nous semble moins pérnante que les autres.

En tant que maire d'une commune de 10 000 habitants dotée d'un patrimoine historique considérable mais en très mauvais état, je mesure la complexité de rénover ce patrimoine en intégrant la composante climatique. Il est pourtant crucial d'œuvrer pour conserver notre patrimoine historique tout en nous préparant aux défis climatiques du XXI^e siècle.

Le chemin vers la résilience territoriale reste long. Face à ces enjeux, une certitude s'impose : nous ne pouvons rien faire seuls. La coopération constitue l'une des clés pour avancer plus vite et plus loin.



© Aupa

Cette journée témoigne de la richesse des partenariats engagés pour trouver des solutions, développer des capacités d'adaptation et mener les actions de sensibilisation nécessaires pour conduire cette transition climatique. Ces collaborations sont essentielles car nous croyons fermement aux perspectives que nous entreprenons ensemble. Cette conviction guide notre action collective et doit nous permettre de relever ensemble les défis qui nous attendent. »

Amapola VENTRON

7^e vice-présidente de la métropole Aix-Marseille-Provence déléguée à la Protection de l'environnement, à la Lutte contre les pollutions, à la Transition écologique,

Maire de Cabriès,

Conseillère départementale des Bouches-du-Rhône

« Comment transmettre aux générations futures l'héritage de nos ancêtres, tout en adaptant les conditions de vie de nos centres anciens afin de faire face à une situation climatique que nous n'avons jamais connue ? Si les actions en faveur de l'adaptation au dérèglement climatique se multiplient, leur déploiement dans un contexte de haute sensibilité patrimoniale est, lui, moins étudié.

Il va bien falloir trouver des solutions pour garantir l'attractivité des centres historiques : qui voudra vivre dans des combles à plus de 30°C plusieurs semaines par an ? Verrons-nous se développer des logements désaffectés parce qu'invivables ? Qui aura envie de se promener dans les rues touristiques l'été, sous un cagnard étouffant et un sol brûlant ?

Surtout, comment réduire globalement l'impact de la chaleur, de la pollution et du manque d'air sur la santé, sur les capacités de concentration, de repos et sur le plaisir d'habiter un espace protégé ?

Voilà ce qui guide le travail que nous menons à la Drac depuis plusieurs années maintenant, convaincus qu'il est nécessaire de développer des réflexions spécifiques sur ces enjeux.

Je crois fondamentalement que la connaissance et parfois même la redécouverte du patrimoine peuvent nous apporter des solutions efficaces, locales, économes et durables.

Les anciens avaient appris à gérer la chaleur lorsqu'il n'y avait pas de liquide réfrigérant, d'échangeurs thermiques et de congélateur. Ils avaient creusé des caves qui laissaient monter la fraîcheur de la terre aux étages, ils installaient des persiennes pour que la lumière entre sans



© Aupa

laisser passer le soleil. Nous pouvons nous servir de cette intelligence du terroir et nous devons préserver ce qu'il en reste.

Mais leur mise en œuvre, dans la dentelle de nos héritages actuels, demande de la concertation, des capacités de synthèse, de la volonté, un changement de nos pratiques, un travail patient de conquête et d'adaptation aux différents facteurs de surchauffe.

Les actions que nous avons menées jusqu'à présent nous ont montré que, bien souvent, enjeux patrimoniaux et objectifs de lutte contre la surchauffe urbaine peuvent s'aligner et se nourrir l'un l'autre. »

Hélène CORSET-MAILLARD

Directrice adjointe déléguée aux patrimoines, à l'architecture et aux espaces protégés à la Direction régionale des affaires culturelles de Provence-Alpes-Côte d'Azur





GUIDO
[Illegible text]

[Illegible text]

[Illegible text]

liberté • Fraternité

PLÉNIÈRE

La matinée du colloque a été marquée par une série d'interventions en plénière qui ont permis de (re)sensibiliser les participants aux enjeux climatiques actuels.

Joël Guiot, co-président du Grec-Sud, a ouvert les débats en présentant les évolutions climatiques régionales et leurs impacts sur la santé publique. Il a souligné l'urgence de repenser nos pratiques pour mieux nous adapter et atténuer ces effets.

Clément Gaillard, docteur en urbanisme, a éclairé l'auditoire sur le phénomène de surchauffe urbaine. À travers des exemples concrets, il a illustré comment les villes anciennes méditerranéennes ont su s'adapter à leur climat au fil des siècles.

Antoine Bruguerolle, architecte du patrimoine, a démontré que préservation du patrimoine et adaptation à la surchauffe urbaine sont des enjeux indissociables pour maintenir les valeurs culturelles, sociales et économiques des territoires.

La matinée s'est clôturée par l'intervention de Didier Jeanjean, Adjoint au maire de Bordeaux en charge de la nature en ville et des quartiers apaisés. Grand témoin de cette journée, il a partagé les initiatives mises en place à Bordeaux, ville classée par l'Unesco, pour lutter contre le dérèglement climatique et s'y adapter.

Un changement climatique qui nécessite de repenser nos pratiques et nos territoires

Par Joël GUIOT, paléoclimatologue et directeur de recherche émérite au CNRS, Aix-Marseille Université, CNRS, IRD, INRAE, CEREGE, Aix-en-Provence, France Co-président du Grec-Sud



© Aupa

UN CLIMAT RÉGIONAL EN ÉVOLUTION

L'année 2024 marque un tournant historique avec le premier dépassement du seuil de 1,5°C de réchauffement par rapport à la période préindustrielle. Cette rupture, bien qu'elle nécessite une confirmation sur plusieurs années pour être considérée comme climatique plutôt que météorologique, suggère un possible basculement vers un nouvel état climatique.

- ▼ Comme d'autres zones dans le monde soumises au climat méditerranéen ou tropical, la région méditerranéenne constitue un « point chaud » du réchauffement climatique, caractérisé par une augmentation de la sécheresse

FAQ8.3: Climate change and droughts

In some regions, **drought** is expected to increase under future warming



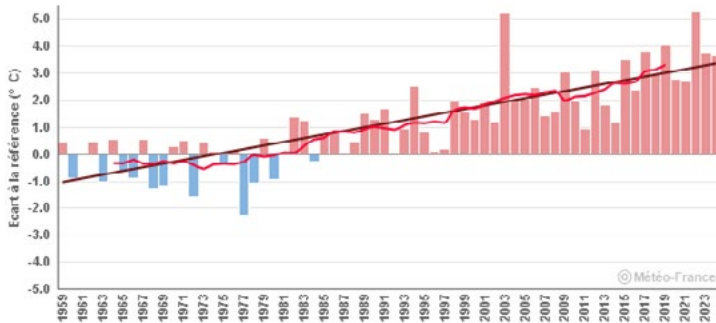
L'analyse des données régionales révèle une augmentation de 3,6°C des températures maximales depuis les années 1960-1990. La tendance actuelle indique une hausse de 0,7°C par décennie des températures maximales estivales depuis 1973, soit près de 0,1°C par an.

« En 2019, un record de 44,3°C a été enregistré à Saint-Chamas. En 2022, à Avignon, il y a eu 36 jours où la température était supérieure à 35°C. Le réchauffement est donc déjà présent et devient de plus en plus important. »

Cette évolution s'accompagne d'une intensification et d'une multiplication des épisodes caniculaires. Les records ont tous eu lieu au XXI^e siècle ; les années 2003, 2019, 2022 et 2023 illustrent cette nouvelle donne climatique avec des caractéristiques distinctes :

- **2003** : canicule la plus longue ;
- **2022** : trois épisodes distincts cumulant un impact équivalent à 2003 ;
- **2023** : pic de température maximale particulièrement élevé.

De surcroît, en ville, le climat est accentué par le phénomène d'îlot de chaleur urbain (cf. page 16)



◀ Évolution des températures maximales estivales en région Provence-Alpes-Côte d'Azur

© Météo-France

■ Écart à la référence
— Tendance
— Moyenne glissante sur 11 ans



◀ Les mesures itinérantes effectuées à Carpentras le 25 juin 2019 entre 5h30 et 6h30 du matin révèlent des écarts de température de l'ordre de 5°C entre le centre-ville et la périphérie rurale.

© MMCA, ASTERRE et GeographR

UN RÉCHAUFFEMENT AUX LARGES CONSÉQUENCES SANITAIRES

Les conséquences sanitaires des fortes chaleurs demeurent préoccupantes malgré les plans d'adaptation mis en place après 2003. La canicule de 2022 a causé près de 3 000 décès en France soulignant les limites de la préparation actuelle face à l'intensification des phénomènes. Le Haut Conseil pour le Climat tire d'ailleurs régulièrement la sonnette d'alarme et précise que la France n'est pas prête à faire face aux effets du changement climatique.

En outre, l'interaction entre pollution à l'ozone et températures élevées constitue un facteur d'aggravation sanitaire important. Or, si la plupart des polluants atmosphériques diminuent, l'ozone présente une tendance à la hausse en région Provence-Alpes-Côte d'Azur, amplifiant les effets néfastes des épisodes caniculaires sur la santé humaine.

« 40 000 personnes décèdent chaque année en France à cause de la pollution de l'air. »

Au-delà des maladies respiratoires accentuées par le cumul chaleur/pollution, de nombreux autres problèmes de santé publique sont imputables à la chaleur : allergies liées aux pollens qui sont présents plus longtemps dans l'année, maladies tropicales qui s'installent en France métropolitaine, risques liés aux micro-algues toxiques dans les eaux chaudes... Également, les problèmes de santé mentale qui se développent lors de catastrophes et d'épisodes extrêmes comme des canicules, des sécheresses ou des inondations.

UN RÉCHAUFFEMENT LIÉ À L'AUGMENTATION DES GAZ À EFFET DE SERRE : CHAQUE TONNE COMPTE

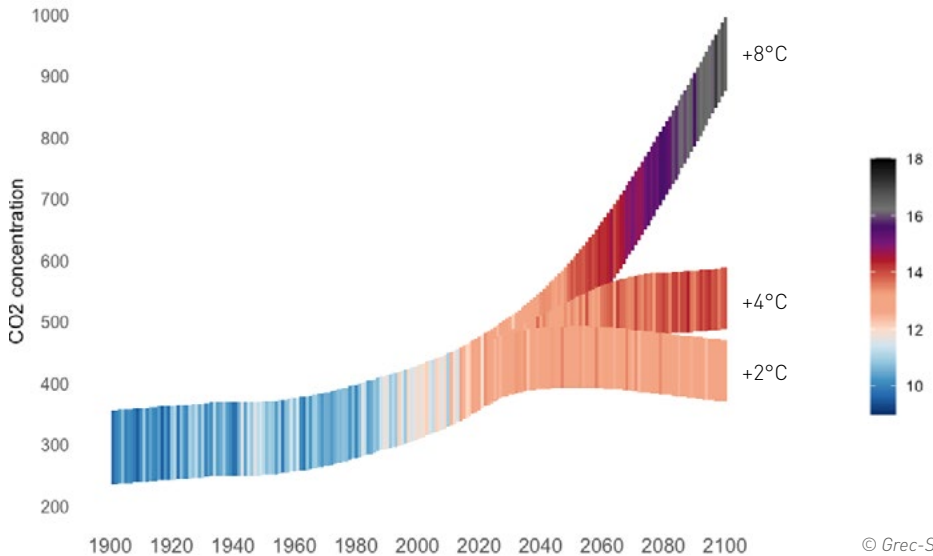
Trois trajectoires climatiques se dessinent pour la région Provence-Alpes-Côte d'Azur d'ici 2100 :

- **Le scénario conforme à l'Accord de Paris**, soit avec une augmentation de la température de 2°C en 2100 par rapport à la période préindustrielle.
- **Le scénario du « laisser-faire »** qui va mener à une augmentation de température de 6-8°C.
- **Le scénario intermédiaire** dans lequel on se situe actuellement et qui demande de s'adapter à un climat global de 3°C en plus par rapport à la période préindustrielle, soit 4°C pour la région.

Ces projections soulignent l'importance des choix politiques actuels dans la détermination du climat futur.

« On ne peut pas dire "je vais simplement ralentir mes émissions", les ralentir va quand même augmenter les températures. Il faut vraiment les baisser et compenser les émissions résiduelles jusqu'à un net zéro en 2100. »

- ▼ Le graphique représente la concentration de CO₂ dans l'atmosphère en partie par million (ppm) de 1900 à 2100 en région Provence-Alpes-Côte d'Azur (projections à partir de 2025). Les bandes de couleur représentent les températures qui leur sont ou seront associées selon trois scénarios.



L'URGENCE D'UNE TRANSITION VERS PLUS DE SOBRIÉTÉ ET ACCEPTABLE POUR TOUS

L'analyse des données climatiques et de leurs impacts sanitaires confirme l'urgence d'une transition vers des modèles urbains et des modes de vie plus sobres. Cette sobriété est définie par le GIEC comme un ensemble de politiques, de mesures et de pratiques du quotidien qui permet d'éviter des demandes d'énergie, de matériaux, de biens et de terres. Il n'y a aucune solution technique pour continuer à émettre des gaz à effet de serre tout en réduisant le réchauffement climatique.

La sobriété doit être inscrite au cœur de la politique climatique et ne pas viser les seuls changements de comportements individuels, mais bien des modifications des infrastructures, des normes juridiques et sociales qui agissent sur cette demande. Cela ne se fera pas sans un changement radical du fonctionnement de notre société.

Cette transformation ne vise pas un retour aux modes de vie passés mais à l'émergence de territoires permettant d'assurer le bien-être de tous les humains dans le respect des limites planétaires.

Le phénomène d'îlot de chaleur urbain et ses impacts dans un contexte de changement climatique

Par Clément Gaillard, docteur en urbanisme

L'ÎLOT DE CHALEUR URBAIN, UN PHÉNOMÈNE CLIMATIQUE SPÉCIFIQUE AUX ESPACES URBANISÉS



© Aupa

La notion de surchauffe urbaine englobe deux phénomènes importants : l'îlot de chaleur urbain (ICU) et l'inconfort thermique ressenti en journée dans les villes.

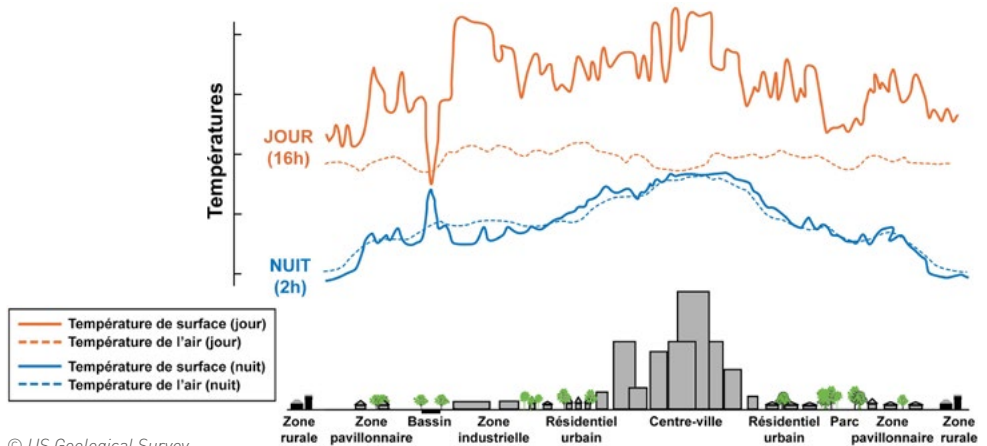
L'îlot de chaleur urbain se définit comme l'écart de température de l'air entre les zones urbanisées et les espaces ruraux périphériques. Comprendre ce phénomène nécessite de distinguer les processus qui se produisent le jour de ceux qui surviennent la nuit. La journée, la même quantité d'ensoleillement tombe sur une ville ou un milieu naturel. En ville, les surfaces minérales vont stocker la chaleur dans les matériaux, alors que les espaces naturels vont l'évacuer sous l'effet de l'évapotranspiration.

À la nuit tombée, le milieu naturel, qui a stocké peu de chaleur durant le jour, va se refroidir très vite. À l'inverse, en ville, les matières minérales vont restituer à l'air la chaleur stockée la journée. C'est là que se trouve le phénomène d'îlot de chaleur, dans cette restitution de la chaleur à l'air durant la nuit.

La distinction entre température de l'air et température de surface s'avère fondamentale. Contrairement aux idées reçues, une surface surchauffée en journée (comme une toiture métallique atteignant 70°C) ne contribue pas nécessairement à l'effet d'îlot de chaleur si sa capacité de stockage thermique reste limitée.

« En climat tempéré, il y a une corrélation entre la densité démographique et l'intensité des îlots de chaleur urbains. Plus une ville va être peuplée, plus cette intensité du phénomène d'îlot de chaleur va être importante. »

▽ Graphique illustrant les différences de températures de surface et de l'air pendant le jour et la nuit des zones urbanisées aux espaces ruraux périphériques



© US Geological Survey

L'analyse climatologique distingue quatre grandes échelles de climat :

- **le climat global** : circulations atmosphériques planétaires ;
- **le climat régional** : caractéristiques méditerranéennes, continentales (échelle : 100-1000 km) ;
- **le climat local** : spécificités métropolitaines (échelle de l'ICU) ;
- **le microclimat** : échelle de conception architecturale et urbaine.

Cette catégorisation révèle une problématique importante : l'îlot de chaleur urbain

existe souvent à l'échelle du climat local tandis que les interventions d'aménagement relèvent du microclimat. Ainsi, il n'est pas juste de parler d'îlot de fraîcheur en opposition à l'îlot de chaleur, car les échelles sont différentes. Cependant, le confort thermique peut en effet être amélioré ponctuellement en travaillant sur des solutions qui vont modifier à l'échelle du microclimat le ressenti des personnes.

« Le terme îlot de chaleur est ambigu en français : il évoque l'îlot en urbanisme alors qu'il se mesure à l'échelle de la ville toute entière. »

LA NOTION DE « RISQUE CLIMATIQUE » À INTÉGRER DANS LA PLANIFICATION URBAINE

La notion de « risque climatique », liée à un aléa climatique, implique de travailler sur la réduction de la vulnérabilité et de l'exposition de la population à la chaleur. En tant qu'acteur de l'aménagement, il faut donc regarder l'urbanisme et

l'aménagement du territoire comme des vecteurs d'aggravation ou de diminution de la vulnérabilité des personnes et chercher à réduire le plus possible cette vulnérabilité.

Ces observations mettent en lumière la nécessité de planifier la création de refuges climatiques : musées, églises, espaces souterrains, parcs urbains, équipements... climatisés et ouverts au public en période

estivale. L'exemple parisien du « Plan Paris à 50°C » mobilisant les galeries souterraines de la petite ceinture témoigne de cette approche prospective nécessaire.

DES VILLES ANCIENNES ADAPTÉES À LEUR CLIMAT LOCAL

La morphologie des villes anciennes intègre l'ombrage en journée, mais est peu adaptée à la réduction du phénomène d'îlot de chaleur qui s'est souvent amplifié avec le développement urbain. Dans le cas d'Arles, par exemple, pendant la période estivale, la quantité d'ensoleillement reçue par le sol est assez réduite : les rues sont ombragées. Néanmoins la nuit, l'étroitesse

de ces rues fait qu'elles se refroidissent difficilement. Elles ont un faible « facteur de vue du ciel ». Plus ce facteur est élevé, plus la rue va se refroidir rapidement ; à l'inverse, plus il va être faible, ce qui est le cas dans ces rues très étroites du centre d'Arles, plus la rue va avoir du mal à rayonner sa chaleur pendant la nuit. Cela aggrave l'îlot de chaleur urbain.

Maquettes numériques représentant, en haut, la quantité d'ensoleillement reçue sur le centre historique d'Arles et, en bas, la vitesse de refroidissement du sol.

© Freio - design climatique



Quantité d'ensoleillement reçue au sol



Vitesse de refroidissement du sol



Construire le projet de patrimoine avec le climat

Par Antoine Bruquerolle, Architecte du patrimoine

La notion de patrimoine a évolué au fil du temps : partie d'une vision centrée sur les monuments, elle s'est élargie jusqu'à une approche plus intégrée incluant des dimensions culturelles et naturelles, tant matérielles qu'immatérielles. Cette mutation s'est accompagnée d'un enrichissement des outils réglementaires, allant des abords avec le périmètre délimité des abords (PDA) au site patrimonial remarquable (SPR) avec le plan de valorisation de l'architecture et du patrimoine (PVAP) et/ou le plan de sauvegarde et de mise en valeur (PSMV) ainsi que le plan local d'urbanisme (PLU) patrimonial. La question de la conservation de ce patrimoine avec sa mise en valeur et sa gestion, se pose aujourd'hui avec les nouveaux paradigmes que sont le changement climatique, les risques naturels, sanitaires et politiques, les évolutions sociétales...

AVOIR UNE VISION TRANSVERSALE DU PATRIMOINE INTÉGRANT CLIMAT, SITES, PAYSAGES, URBANISME ET ARCHITECTURE



© Aupa

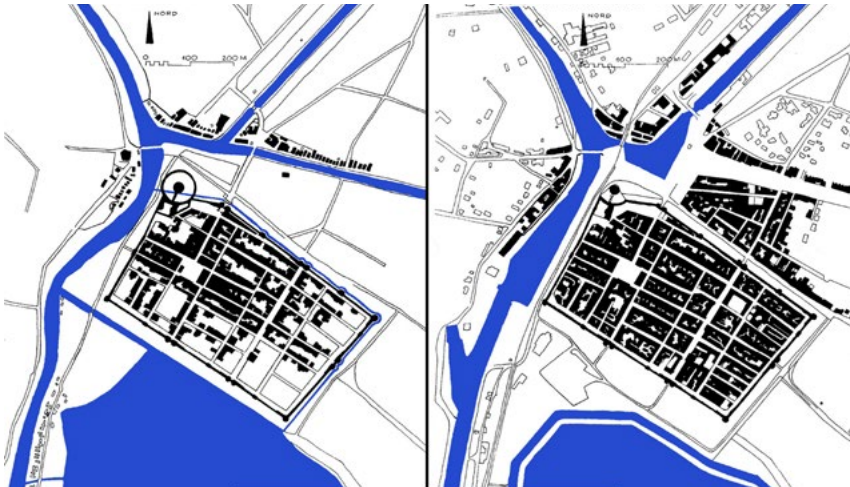
Le patrimoine est un bien commun au croisement de différentes valeurs matérielles et immatérielles, sociales, symboliques, culturelles et historiques. Prôner un urbanisme patrimonial et bioclimatique permet d'adapter le patrimoine aux enjeux climatiques, tout en luttant contre l'insalubrité et la vacance et en préservant les valeurs culturelles, sociales et économiques des lieux.

Le projet de patrimoine «Pau-Ville-Jardin» s'appuie, d'une part, sur la configuration topographique particulière de la ville (ville haute/ville basse) et son dialogue avec le grand paysage pyrénéen et, d'autre part, sur la présence importante de la végétation (jardins publics, places et jardins historiques, jardins de quartier et jardin intérieur dans les cœurs d'îlots...). Les prescriptions développées intègrent la limitation des emprises bâties et la maîtrise des hauteurs. Des analyses thermiques de bâtiments permettent de proposer des restaurations bioclimatiques. Le projet prône également la reconquête des cœurs d'îlots pour offrir une nouvelle qualité d'habitat en centre ancien. Le PSMV définit des règles de perméabilité de sol avec un plan détaillé ; il comprend des Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP) thématiques sur la question de la végétalisation des espaces publics et de la reconquête des cœurs d'îlots, ainsi que des OAP sectorielles pour les espaces publics majeurs.

À Aigues-Mortes, l'évolution des cordons littoraux depuis le XIII^e siècle a progressivement enfermé la ville dans la mer. Le PSMV d'Aigues-Mortes propose une dédensification sélective du tissu urbain au profit d'une reconquête des jardins intérieurs pour améliorer les conditions d'habitation et le confort thermique. La végétalisation de la ville est proposée avec

la mise en place d'un urbanisme végétal inscrit dans la composition urbaine avec la désimperméabilisation des sols. Une règle très précieuse de « non-altus tolendi » définie suivant la hauteur du chemin de ronde limite la hauteur des bâtiments, ce qui permet de maintenir une ventilation naturelle.

▼ Comparaison de l'urbanisation d'Aigues-Mortes entre 1809 et 1982



© Plans extraits de l'étude de C.Perron, « Réhabilitation des espaces privés », tome 3, février 1982

▼ La surdensification des cœurs d'îlots d'Aigues-Mortes porte préjudice aux conditions d'habitation



© Antoine Bruguerolle Architecte

LA FABRIQUE DE RÈGLES COMPRISES ET PARTAGÉES, L'EXEMPLE DE CAYENNE

En Guyane, l'exemple de Cayenne illustre l'adaptation d'un centre historique aux conditions climatiques équatoriales. Le plan urbain défini au XVIII^e siècle, aligné en fonction des alizés, utilise des îlots barlongs pour maximiser la ventilation en cœur d'îlot.

La question de la médiation a été un axe fort lors de l'élaboration du PLU et de l'AVAP de Cayenne. Des tables-rondes et des visites de terrain pour tous les publics ont

été organisées afin de discuter du projet. Cette approche participative a facilité l'appropriation des enjeux climatiques par les habitants et a favorisé l'émergence de la notion de « bien commun » dépassant les intérêts privés particuliers. Ce travail a permis d'aboutir à des règles de bon sens qui deviennent évidentes pour tout le monde, partagées à la fois par les représentants d'associations, les élus et les services techniques.

▽ Évolution du bâti dans le centre historique de Cayenne entre 2000 et 2012



La question de l'habitat insalubre est un sujet important dans les centres historiques. En France, les centres anciens comptent 20% de logements vacants alors que les cours et les jardins sont encombrés de constructions adventices. Pour offrir des conditions d'habitat satisfaisantes, l'enjeu est de trouver le bon équilibre entre les emprises bâties en regard du maintien des qualités de ventilation de la structure urbaine avec la perméabilité des surfaces libres.

À certains endroits, la recherche de cet équilibre passe par la densification, dans d'autres, au contraire, par la suppression de bâti. Les plans de sauvegarde permettent de proposer des démolitions et de renaturer.

« Le plan de restauration de Bayonne, c'est enlever 20% de surface bâtie pour mettre en valeur la ville historique. »

« L'adaptation aux enjeux climatiques et aux risques naturels nécessite d'agréger des compétences variées dans une démarche collective. C'est-à-dire qu'il faut, à partir de l'étude menée par l'architecte-urbaniste, avec les spécialistes du climat, associer les élus et les services pour porter le message auprès des acteurs locaux avec la population. »

La mise en valeur du patrimoine doit être considérée comme un vecteur culturel, social et économique de développement durable. Pour cela, le projet de patrimoine doit être construit avec le climat afin de donner du sens et créer du lien, de révéler la mémoire et l'histoire du lieu dans le projet urbain. Il nécessite une approche articulant trois niveaux d'échelles : le grand paysage, la trame urbaine et l'architecture. Cette méthodologie permet d'optimiser le bilan écologique tant à l'échelle de la ville qu'à celle du bâtiment, tout en préservant les valeurs culturelles, sociales et économiques du territoire.

Témoignage d'une transformation urbaine : « Bordeaux Grandeur Nature »

Par Didier Jeanjean, Adjoint au maire de Bordeaux en charge de la nature en ville et des quartiers apaisés

Bordeaux, dont le centre dit « ville de pierre » est classé au patrimoine mondial de l'Unesco, est en pleine mutation depuis 2020. La Ville a pour objectif de répondre à l'urgence climatique et de transformer Bordeaux en une « ville nature ».

Les projections climatiques montrent que demain, le secteur sauvegardé sera régulièrement sous l'eau. Aujourd'hui déjà, à chaque épisode de grandes marées et selon des conditions météorologiques particulières, l'artère commerçante de la rive gauche de Bordeaux devient impraticable : ses restaurants, écoles et commerces se retrouvent submergés. Ce constat questionne la notion même de patrimoine à préserver.

Le programme « Bordeaux Grandeur Nature » vise à repenser fondamentalement l'usage de l'espace public pour répondre aux défis du changement climatique.

DEUX GRANDS OBJECTIFS : PARTAGE ÉQUITABLE DE L'ESPACE PUBLIC ET RENATURATION



© Aupa

Pour mieux coordonner les efforts de partage équitable de l'espace, de renaturation et ainsi créer une véritable politique de l'espace public, la municipalité a combiné plusieurs délégations traditionnellement distinctes (mobilité, parcs et jardins, aménagement de l'espace public) en une seule entité.

Comment renaturer la ville avec les solutions fondées sur la nature ? Comment se réapproprier l'espace public tout en intégrant le patrimoine, la place du vivant, la biodiversité et le lien social ? Voici les nombreux défis que tente de relever la municipalité.

Cela passe d'abord par le questionnement de la place de l'automobile, puisqu'elle occupe le plus d'espace, considérant que la ville s'est construite autour de la voiture depuis les années 1950-60.

« Aujourd'hui, à Bordeaux, les mobilités dites alternatives sont en passe de devenir les mobilités majoritaires. »

L'espace public se transforme pour être plus équitablement partagé entre tous les modes de transport et rendre les modes actifs sécurisés et confortables.

Ainsi, la vitesse en ville a été limitée à 30km/h, en supprimant les carrefours à feux et en indiquant les contre-sens cyclables, et le stationnement est devenu payant. Les aménagements pour les vélos et les piétons sont améliorés en intégrant systématiquement sécurisation et ombrage. La Ville s'attache à diversifier les modes de transports alternatifs en développant également l'autopartage dont la flotte est déjà passée de 10 à 100 véhicules depuis 2020.

LA RUE ET LES FLUX, DEUX APPROCHES POUR DES QUARTIERS APAISÉS

La première approche est celle qui part de la rue. Les rues devant les écoles sont transformées en zones piétonnes pour améliorer la sécurité et le confort des enfants. Cette transformation peut se faire grâce à ce qu'on appelle l'urbanisme tactique, qui permet d'aménager progressivement l'espace en expérimentant et en faisant aussi participer la population. L'objectif est de piétonniser 80% de ces rues, soit en continu soit aux heures scolaires.

La renaturation est également au cœur du programme « Bordeaux Grandeur Nature ». Il s'agit de repenser les espaces publics pour intégrer davantage de végétation, non seulement à des fins esthétiques, mais aussi pour améliorer la biodiversité et réduire le phénomène d'îlot de chaleur.

Ces aménagements s'appuient sur la Trame verte de Bordeaux élaborée par l'agence d'urbanisme Bordeaux Aquitaine¹. Par exemple, les cours d'écoles sont systématiquement renaturées et des micro-forêts sont créées dans des espaces auparavant dédiés au stationnement.

Les 20% restants correspondent aux écoles situées sur les boulevards structurants où l'intervention s'avère impossible même en mode pendulaire.

« On a gagné en lien social, en réappropriation de l'espace, en pleine terre, en rafraîchissement. »

1. cf. « La trame verte de Bordeaux, plan de référence pour le rafraîchissement et l'apaisement des quartiers », page 32

Bordeaux a mis en œuvre une méthodologie d'intervention en quatre phases, illustrée ci-dessous par l'aménagement de la rue Cazemajor desservant une école.

Cette approche permet une appropriation progressive par les usagers tout en testant les solutions avant leur pérennisation.



Δ État initial

© Google Street View



Δ La phase d'observation débute par un aménagement minimal avec l'installation d'arceaux vélos et le passage à 30 km/h.

© Google Street View



Δ Suit l'épreuve démocratique par la concertation citoyenne, puis l'aménagement transitoire qualifié d'« urbanisme pragmatique » avec interventions artistiques et végétalisation temporaire en bacs.

© Mairie de Bordeaux-T Sanson



Δ L'aménagement définitif intervient avec plantation en pleine terre et aménagements pérennes.

© Mairie de Bordeaux-T Sanson

La marche, elle aussi, est rendue plus confortable grâce à des aménagements comme l'installation de chaises, de bancs et même la plantation de micro-forêts qui permettent de faire des arrêts, de se reposer dans des espaces agréables.

Une réorganisation des plans de circulation avec la mise en sens unique de certains axes structurants dans les quartiers permet de dégager de l'espace et ainsi de faire de la place aux autres mobilités.

▼ Avant



© Mairie de Bordeaux-T Sanson



© Mairie de Bordeaux-T Sanson

▼ Après



© Mairie de Bordeaux-T Sanson



© Rodolphe Escher

Les larges boulevards qui ceignent le centre-ville de Bordeaux ont perdu une voie de circulation générale au profit du vélo et des transports collectifs. Après cinq années de mise en œuvre, ils présentent des évolutions significatives : la pratique cyclable a augmenté de 43% et l'utilisation des transports en commun de 10%. En parallèle, la circulation automobile a diminué de 17% et la pollution NO₂ a chuté de 28% selon les mesures d'Atmo. Entre 2019 et 2024, cette nouvelle répartition modale a entraîné une augmentation de la congestion de 6%, mais elle est en baisse depuis l'année dernière. C'est un travail qu'il faut voir à long terme pour en voir tous les bénéfices.

La deuxième approche est celle des flux. Le cœur de ville s'est transformé en un vaste secteur piéton avec 245 hectares actuellement bornés pour un objectif de 260 hectares. L'accès est contrôlé par des bornes : les véhicules doivent être enregistrés pour détenir un droit d'accès au secteur.

« Les rues piétonnes et les rues végétalisées ne sont pas plus plébiscitées que les autres, mais ce sont des rues dans lesquelles la chute de l'immobilier est moins flagrante. »

UN SERVICE DE LA DÉMOCRATIE POUR L'ACCOMPAGNEMENT AU CHANGEMENT

Tout le monde a pris conscience des enjeux climatiques. Le principal problème aujourd'hui est de savoir comment mener le changement, ce qui est d'autant plus difficile lorsque ce sont des sujets qui vont servir les générations futures. Les élus ont besoin d'être accompagnés par des spécialistes de la démocratie et de l'accompagnement au changement.

La Ville a ainsi créé un service de la démocratie pour échanger avec les habitants et leur faire prendre conscience des impacts immédiats de ces changements.

« On a mis en œuvre le stationnement payant au poids, c'est une des recommandations de la convention citoyenne pour le changement climatique de Bordeaux. »

Par exemple, elle parle de santé, de sécurité routière, de lien social et du pouvoir d'achat comme des économies qui peuvent être faites par l'usage des transports collectifs, du vélo ou de la marche. Par ailleurs, la Ville a mis en place divers outils et initiatives pour impliquer les citoyens. Par exemple :

- un conseil municipal des enfants, représentatif de toutes les écoles et quartiers de Bordeaux, qui permet aux jeunes de contribuer activement à la vie de la ville ;
- un parlement mobile en bois qui se déplace dans différents quartiers pour discuter de thèmes spécifiques comme la renaturation et les mobilités ;
- une convention citoyenne pour le climat de Bordeaux qui reprend le concept de la convention citoyenne nationale ;
- des actions d'urbanisme « pragmatique », aménagements rapides et peu coûteux testés et ajustés en fonction des retours des habitants.

Ces outils permettent de recueillir les recommandations des habitants et de les intégrer dans les projets urbains.

Le programme « Bordeaux Grandeur Nature » ne comprend pas de grandes innovations. Mais il s'attache à déployer de manière massive des solutions déjà éprouvées, et ce, sur plusieurs fronts simultanément.



La démarche expérimentale de la Smart Métropole

Développer le territoire intelligent grâce à Smart Métropole via une plateforme IoT et des capteurs métiers.



Positionner AMP comme un territoire d'expérimentation et d'innovation.

Adresser des cas d'usage Smart City ou service des Directions métiers.

MARCHÉ DES INITIATIVES

L'après-midi du colloque a été rythmée par la présentation de références, d'exemples inspirants et d'outils pratiques sous la forme d'un marché des initiatives. Trois salles du Pharo ont été mobilisées pour accueillir 15 présentations. Parallèlement, des ateliers en plein air et des balades urbaines se sont succédés.

Au total, 17 initiatives ont été présentées par 27 intervenants locaux, nationaux et internationaux, incluant des élus, des techniciens des collectivités, des architectes, des urbanistes, des paysagistes, des chercheurs, ainsi que des représentants d'agences et d'institutions publiques. Cette diversité de profils a permis d'aborder le sujet sous plusieurs angles, enrichissant ainsi les discussions et les réflexions.

Les enseignements tirés de ces interventions ont montré que le patrimoine est, par essence, adapté au climat. Cependant, face aux défis climatiques sans précédent qui nous attendent, l'adaptation des villes patrimoniales passera par l'innovation et l'adaptation des méthodes traditionnelles et nécessite une approche multidisciplinaire et collaborative.

Mettre en œuvre des solutions efficaces et durables nécessite une approche systémique. La formation, la sensibilisation, la collaboration et la co-construction entre différents acteurs, y compris les citoyens, sont essentielles pour une meilleure acceptation et efficacité des projets.

Enfin, l'évolution des documents de planification urbaine pour intégrer les enjeux climatiques et environnementaux est indispensable.

La trame verte de Bordeaux, plan de référence pour le rafraîchissement et l'apaisement des quartiers

Par Laure Matthieussent, paysagiste, Agence d'urbanisme Bordeaux Aquitaine

La ville de Bordeaux, dont le centre historique est classé par l'Unesco, fait face à des défis majeurs en matière d'adaptation à la surchauffe urbaine. Avec seulement 20m² d'espaces verts publics par habitant, contre une moyenne de 48m² pour Bordeaux Métropole et 51m² pour les autres villes françaises, Bordeaux se trouve en situation de déficit notable d'espaces naturels accessibles au public. Face à ce constat et à l'augmentation des températures et des épisodes de pluviométrie intense, la Ville a voulu mettre un coup d'accélérateur dès 2020 pour répondre à ces enjeux climatiques. Elle s'est tournée vers l'Agence d'Urbanisme Bordeaux Aquitaine (l'a-urba) pour élaborer une trame verte visant à adapter le territoire aux enjeux climatiques contemporains.

DE LA « RUE SÈCHE » À LA « RUE FRAÎCHE »

Un diagnostic a révélé un déficit significatif d'espaces naturels et un taux de végétalisation des espaces publics particulièrement faible (10%), concentré principalement sur les axes majeurs. Les quartiers résidentiels, fortement minéralisés, sont composés de « rues sèches » caractérisées par une absence notable d'éléments végétaux, ce qui les rend particulièrement chaudes et peu adaptées aux vagues de chaleur.

L'existence d'un patrimoine végétal privé significatif, notamment dans les cœurs d'îlots, a également été mise en évidence. Cela a révélé une très forte proportion de foncier public et parapublic dans l'hypercentre, constituant autant de leviers d'action potentiels. Il est donc apparu essentiel de mobiliser ces espaces pour amplifier le patrimoine végétal. Pour cela, ils ont été intégrés à la trame verte afin de faciliter la collaboration avec les acteurs publics, parapublics et privés concernés dans une logique de co-construction territoriale.

Face à ces constats, cinq enjeux principaux ont été identifiés pour orienter les actions de végétalisation :

- 1. le modèle de la ville de pierre :**
Comment la végétalisation peut-elle faire évoluer ce modèle de la ville de pierre tout en préservant son unité ? Ce sujet a fait l'objet de discussions avec le club Unesco et les Architectes des Bâtiments de France qui se sont montrés prêts à faire évoluer ce modèle.
- 2. le rafraîchissement de la ville :**
Comment et où la végétalisation peut-elle participer au rafraîchissement de la ville ? Des cartes de risque chaleur ont été produites par l'a-urba, mettant en évidence un risque fort entre les cours et les boulevards, mais moindre dans l'hypercentre avec des rues très compactes, très ombragées et proches de l'eau.

« On doit aller vers une culture de la fraîcheur. »

- 3. la ville multipolaire de la marche :**
Comment la végétalisation peut-elle faciliter le déploiement des déplacements piétons et participer à la reconfiguration d'espaces publics dominés par le stationnement ? La plantation doit être pensée moins pour accompagner la voirie que pour favoriser la marche au sein des polarités de services et entre elles.
- 4. les continuités de biodiversité :**
Comment, où et sous quelles formes la végétalisation de la ville peut-elle permettre de restaurer des corridors de biodiversité ? La végétalisation de l'hypercentre étant très fragmentée, la plantation des espaces publics devra participer à restaurer ces continuités de biodiversité à travers l'hypercentre.
- 5. la gestion des risques liés à l'eau :**
Comment la végétation peut-elle jouer un rôle dans la gestion du ruissellement urbain ? Bordeaux étant le réceptacle de toutes les eaux pluviales de la métropole, la végétalisation est un vecteur de perméabilisation des sols essentiel pour mieux gérer le risque d'inondation en amont.

UN PACTE VERT IMPLIQUANT ACTEURS PRIVÉS ET PUBLICS DANS LA CONSTRUCTION DE LA TRAME VERTE

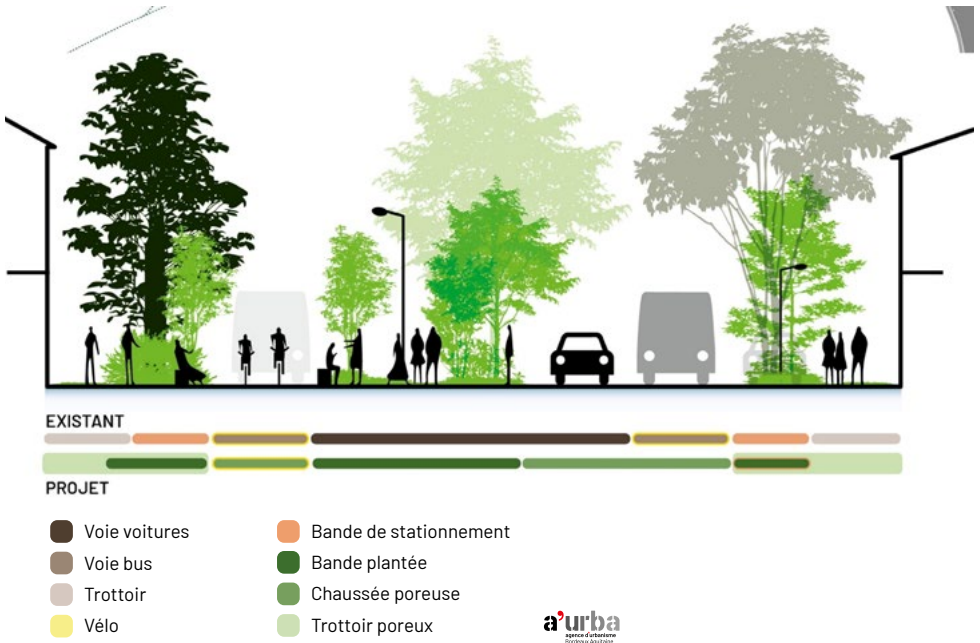
Sur la base de ces enjeux, un travail de co-construction avec les services techniques a permis à l'a-urba d'élaborer la Trame Verte de Bordeaux en engageant le pacte Vert, un plan de référence visant à faire participer des acteurs publics, parapublics et privés. L'objectif étant de positionner tout habitant à moins de 5 minutes d'un espace public végétalisé, trois usages complémentaires ont permis de construire cette trame :

- **se repérer :** De grands axes doivent être aménagés avec des alignements d'arbres de haute tige pour créer des points de repère visuels dans la ville.
- **se déplacer :** les axes inter-quartiers et de quartier doivent être végétalisés pour faciliter les déplacements piétons et créer des réseaux de fraîcheur.
- **jardiner :** à l'échelle d'un réseau d'espaces publics regroupant plusieurs rues. Six secteurs ont été délimités parce qu'ils sont soit en secteur inondable, soit sur des pentes, et nécessitent une perméabilisation intensive des sols pour l'infiltration et la gestion des eaux de ruissellement.

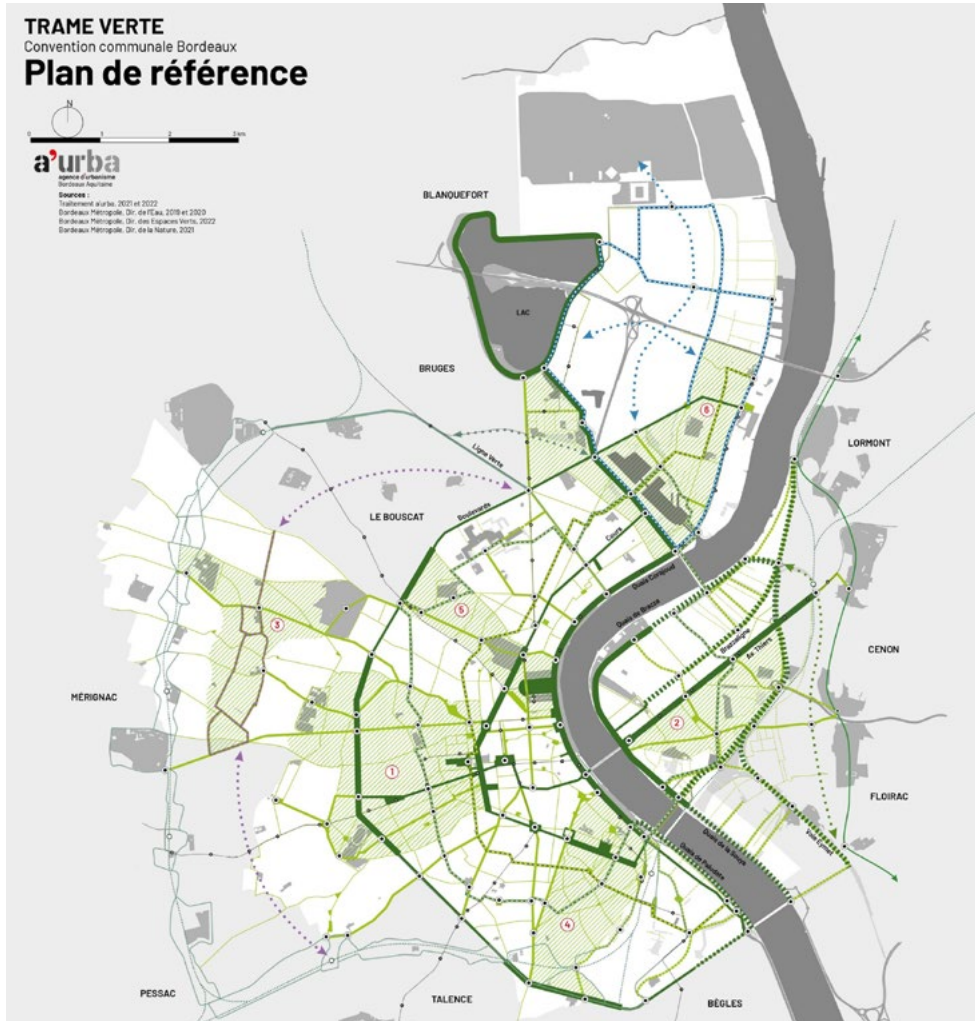
L'originalité de la Trame Verte de Bordeaux réside dans le passage d'une logique de planification à un outil évolutif d'aide à la décision. Chaque rue fait l'objet d'un choix spécifique concernant le maintien, la réduction ou l'éviction de la circulation automobile, le report de stationnement et le niveau de végétalisation.

« Ce travail a été très co-construit avec les services techniques de l'eau, de la végétation, du patrimoine, de l'habitat de la métropole... des acteurs qu'on avait du mal à mobiliser quelques années auparavant. »

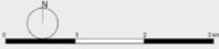
▼ Se repérer : les cours et les boulevards agrémentés de grands arbres constituent des axes repère



▽ Le plan de référence de la Trame Verte de Bordeaux



TRAME VERTE
Convention communale Bordeaux
Plan de référence



a'urba
agence d'urbanisme
Bordeaux Aquitaine

ÉLABORÉ :
Traitement a'urba, 2021 et 2022
Bordeaux Métropole, Dir. de l'Éau, 2018 et 2020
Bordeaux Métropole, Dir. des Espaces Verts, 2022
Bordeaux Métropole, Dir. de la Nature, 2021

- Garonne et principales pièces d'eau
- Espace vert
- Espace vert en projet
- Domaine public

- Tramway
- RER métropolitain
- ➔ Fil vert (Parc des Coteaux)

SE REPERER

- PROGRAMMÉ
- À PROGRAMMER
- Axe parc
- Axe repère
- Vélo-rue
- Boucle des quartiers
- Boucle de Caudéran
- Boucle de Bordeaux Nord
- Boucle ferroviaire

SE DEPLACER

- PROGRAMMÉ
- À PROGRAMMER
- Axe inter-quartier
- Axe de quartier

JARDINER

- 1 Méliadeck / Tondou / Judaïque
- 2 Stalingrad / Benauges
- 3 Caudéran
- 4 Bordeaux Sud
- 5 Quinconces / Grand Parc
- 6 Bassins à flots / Lac / Bacalan

..... Liasons intercommunales potentielles

Une balade urbaine pour imaginer une ville perméable et végétalisée

Par Nicolas Wepierre, chargé de mission gestion durable des eaux pluviales à l'Agence Régionale pour la Biodiversité et l'Environnement (ARBE)

Une balade autour du Pharo invite les participants à imaginer des solutions pour une ville plus perméable et végétalisée à partir de situations rencontrées sur le parcours.

1^È ÉTAPE : ANALYSE D'UN ALIGNEMENT D'ARBRES LE LONG DU BOULEVARD CHARLES LIVON

En milieu urbain, le développement des arbres est contraint : leur houppier est taillé en raison de la proximité des façades, leur système racinaire est contrarié par la présence de réseaux souterrains... Qui plus est, les pieds d'arbres sont très souvent entourés par un revêtement imperméable, parfois jusqu'au tronc : quand il pleut, ces arbres-là ont de l'eau qui leur passe au-dessus des racines, mais ils n'en bénéficient pas. En conséquence, ils végètent et n'apportent pas l'ombrage et la fraîcheur attendus.

« Certains arbres plantés en milieu urbain ont 40 ans, mais ils présentent un gabarit de tronc qui correspond à un sujet d'à peine 7 ans. »

- ▼ Une fosse d'arbre recouverte d'un revêtement boulevard Charles Livon



© Aupa, juillet 2025

La première chose à faire est de décroûter, c'est-à-dire de retirer la couche de revêtement existante qui empêche l'infiltration. Ensuite, il est possible de créer, au niveau du caniveau, une tranchée d'infiltration. Elle va récupérer les eaux de ruissellement de la voirie et les diffuser au fil du temps dans la fosse de plantation des arbres.

Les aménagements cyclables constituent aussi un levier intéressant. De manière générale, le déploiement des pistes cyclables est une bonne opportunité pour mettre du revêtement perméable (bétons à résine ou poreux, bitumes poreux...) avec, idéalement, une structure réservoir dessous. Cela permet de créer un linéaire perméable d'un seul tenant avec une surface plus conséquente d'infiltration d'eaux pluviales qui est directement connectée à la fosse de plantation des arbres. C'est une opportunité, en termes de politique publique, de croiser augmentation des pistes cyclables et désimperméabilisation des sols.

« Les arbres ne vont pas survivre avec ce qui nous attend en milieu urbain. Donc si on anticipe leurs conditions de vie, peut-être que demain ils tiendront plus longtemps. »

2^E ÉTAPE : ANALYSE DU TERRE-PLEIN À LA JONCTION DU BOULEVARD CHARLES LIVON ET DE LA RUE DES CATALANS

Ici, le boulevard en pente aboutit sur un vaste espace de circulation comprenant au centre un terre-plein végétalisé. Aujourd'hui, les eaux de pluie s'écoulent le long du caniveau puis se déversent dans un avaloir. Cela représente une quantité d'eau considérable qui est perdue alors qu'elle pourrait être utilisée.

La reconfiguration de cet espace pourrait être l'occasion de déconnecter les eaux pluviales du réseau d'assainissement existant et de les envoyer par gravitation vers l'espace de pleine terre en aval. D'une part, cette déconnexion permettrait de soulager le réseau pluvial existant et, d'autre part, cette eau permettrait d'arroser un espace végétalisé plus important et plus planté.

Néanmoins, il faut rester vigilant quant à la quantité d'eau pluviale infiltrée. Les eaux de ruissellement récupèrent des contaminants, elles peuvent donc polluer

les sols si elles sont trop concentrées. Dans la gestion des eaux pluviales, il est nécessaire de bien distinguer le seuil entre contamination et pollution. Un sol contaminé ne représente pas un danger pour le vivant : par des processus physiques et biologiques, il est capable de fixer et de dégrader les contaminants présents. En revanche, si la contamination est trop importante, le sol devient pollué : là, il y a un effet néfaste sur le vivant.

La notion de « facteur de charge » est à prendre en compte pour limiter la pollution des sols. Le facteur de charge acceptable est au maximum de 15. C'est-à-dire, par exemple, que dans un espace de 100 m², les eaux de ruissellement d'une surface de 1 500 m² peuvent être infiltrées sans générer de pollution. Plus le facteur tend vers 1, plus la contamination sera faible. Dans le cas d'une noue, l'idéal est d'être en-dessous de 5.

▼ Le bas du boulevard Charles Livon, un espace vert à agrandir pour infiltrer les eaux de ruissellement ?



3^e ÉTAPE : VERS UNE TRANSFORMATION DE L'ESPACE URBAIN RUE DE SUEZ

Cette rue à sens unique comprend deux zones de stationnement de part et d'autre de la chaussée. Plus d'espace pourrait être donné aux modes actifs en construisant un dialogue avec les habitants afin de faciliter l'acceptation du projet : retirer d'abord une bande de stationnement pour aboutir à une

rue entièrement piétonne qui ouvre sur la plage des Catalans ; repenser tout l'espace public au pied des immeubles donnant sur la rue des Catalans pour fabriquer un véritable lieu de rencontre pour les promeneurs...

- ▼ Rue de Suez, un partage de la voirie à questionner pour faire place à la végétation et aux modes actifs ?



© Aupa, juillet 2025

Ce parcours montre l'importance d'une approche intégrant la question du chemin de l'eau dès la phase de conception d'un projet et de l'associer aux réflexions qui concernent la voirie et les espaces verts. L'entretien réalisé par ces deux services doit également être questionné dès la conception. La gestion des futurs espaces servira ainsi à garantir une bonne conception d'un lieu correctement entretenu.



L'étude du potentiel de désimperméabilisation, outil de fabrique de la ville perméable

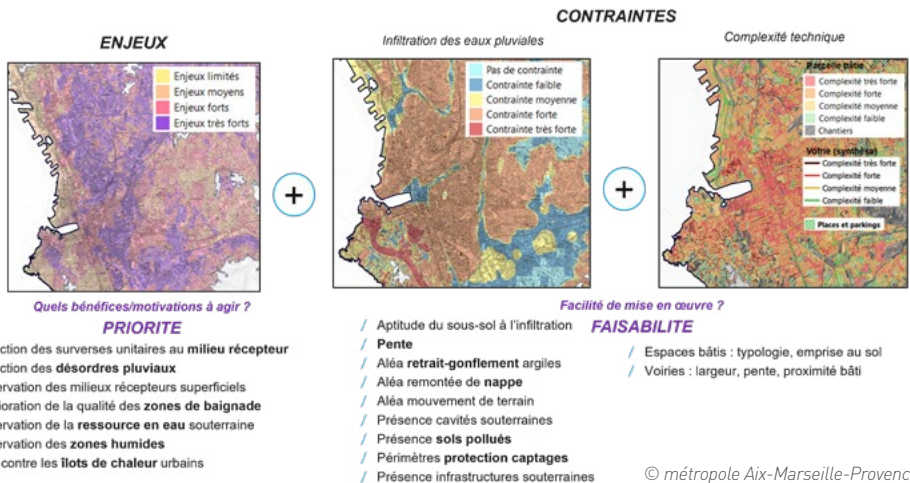
Par Perrine Prigent, Adjointe au maire de Marseille déléguée à la valorisation du patrimoine, à l'amélioration des espaces publics, à la place de l'eau dans la ville et à la ville résiliente, et Olivier Vignoulle, chef du service GEMAPI, Métropole Aix-Marseille Provence

Soucieux de rétablir le cycle naturel de l'eau, le service métropolitain en charge de la gestion des milieux aquatiques et de la prévention des inondations, dit GEMAPI, a étudié les conditions de ralentissement du ruissellement pluvial et de recharge des nappes phréatiques. Ces objectifs l'ont conduit à rechercher l'infiltration des eaux pluviales à la source, c'est-à-dire au plus près de leur point de chute. Pour cela, un travail sur la désimperméabilisation des sols a été lancé, action vertueuse qui favorise également la réintroduction de la nature en milieu urbain et contribue à atténuer le phénomène d'îlot de chaleur urbain.

UN POTENTIEL DE DÉSIMPÉRMEABILISATION CARTOGRAPHIÉ À L'ÉCHELLE DU TERRITOIRE MÉTROPOLITAIN

Il est tout d'abord important de savoir précisément où agir de manière pertinente et efficace. Accompagnée du bureau d'études Sépia Conseils, la Métropole a engagé la réalisation d'une cartographie ambitieuse du potentiel de désimperméabilisation sur l'ensemble des 92 communes de son territoire. Ce travail s'appuie sur une analyse multicritère qui croise les enjeux identifiés puis met en évidence les contraintes liées à cette désimperméabilisation. Cette cartographie, accessible via une interface web, permet aux acteurs locaux de mesurer concrètement les opportunités de leur territoire.

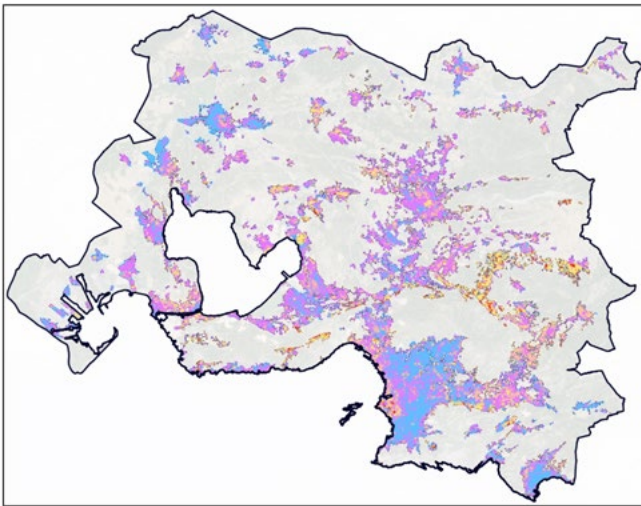
▽ Méthodologie du diagnostic du potentiel de désimperméabilisation et mise en illustration sur la commune de Marseille



La cartographie des enjeux définit les motivations d'intervention sur un espace donné. Sur la ville de Marseille, l'enjeu principal est la réduction des surverses du réseau unitaire du centre-ville vers le milieu récepteur, en l'occurrence l'Huveaune, le ruisseau des Aygalades et surtout le milieu marin. Les autres enjeux identifiés dans ce diagnostic concernent la réduction des désordres pluviaux, la préservation de la ressource en eau souterraine ou encore la protection des zones humides.

Pour la cartographie des contraintes techniques, la méthodologie s'est appuyée à la fois sur la capacité des sols à infiltrer les eaux pluviales et sur la complexité technique de mise en œuvre d'une désimperméabilisation selon la configuration des espaces : typologie du bâti, largeur de la voirie, proximité avec les constructions, topographie... Les contraintes de pente sont apparues de manière récurrente : plus c'est pentu, plus c'est difficile d'infiltrer. Peuvent s'ajouter à cela les problématiques de sols pollués.

▽ L'analyse révèle un potentiel considérable de 308km² susceptible d'être désimperméabilisé ; 80% de cette superficie identifiée étant de surcroît concernée par une désimperméabilisation « nécessaire » à « fortement souhaitée »



/ Aire urbaine étudiée : 625 km²

/ 308 km² susceptible d'être désimperméabilisé

- Espaces bâtis : 224 km² (#75%)
- Voirie : 69 km² (#20%)
- Parkings/Places : 16 km² (#5%)

/ 80% de la superficie identifiée est concernée par une désimperméabilisation **nécessaire** à **fortement souhaitée**

Désimperméabilisation nécessaire (>15)

Désimperméabilisation fortement souhaitée (14 / 11)

Potential de désimperméabilisation à confirmer (10/4)

Potential de désimperméabilisation limitée (<4)

TROIS LEVIERS MOBILISÉS POUR INCITER À LA DÉSIMPERMÉABILISATION

L'élaboration de cette cartographie a permis de définir une feuille de route partagée entre les services métropolitains, les communes et les acteurs locaux. Cette stratégie s'articule autour de trois leviers complémentaires :

- **Le premier concerne la formation et l'accompagnement technique.** Il s'agit de diffuser largement cette cartographie et de l'expliquer pour que chacun puisse s'en emparer dans ses projets de réaménagement. Les deux villes principales de la métropole, Marseille et Aix-en-Provence, se sont très vite saisies du sujet. Cette approche de déclouonnement a permis d'intégrer les enjeux de désimpermeabilisation dans des domaines où cette préoccupation était jusqu'alors absente : voirie, mobilité, aménagement.
- **Le second levier concerne le volet financier** en clarifiant, en accompagnant et en mettant en œuvre de nouvelles aides financières. L'Agence de l'eau, la Région, le Département et la Métropole sont aujourd'hui en capacité d'accorder des aides financières aux aménageurs pour encourager des efforts de désimpermeabilisation.
- **Le troisième levier**, mené en collaboration avec les services en charge des documents de planification, **concerne l'adaptation du cadre réglementaire** en veillant à ce que les règles accompagnent mais ne contraignent pas les projets.

« C'est vraiment un travail de fond qui a été fait pour diffuser ces connaissances au plus grand nombre. Quand on ne connaît pas la technique, on ne peut pas la déployer. Repartir du B.A.-BA est donc une nécessité pour transformer les pratiques. »

Perrine Prigent

Plus d'une année de mise en pratique de ces ambitions a permis de voir avancer plusieurs projets d'aménagement d'espace public. Aujourd'hui, plus d'une trentaine sont à l'étude rien qu'à Marseille. Métropole et Ville sont en lien étroit sur ce sujet et portent fortement des ambitions communes. Qui plus est, la Ville a été lauréate de l'appel à manifestation d'intérêt « Le + fraîcheur »¹ porté par la Drac et la Dreal

sur deux rues emblématiques du centre-ville comprise dans le site patrimonial remarquable : la rue Sainte avec sa perspective sur l'abbaye Saint-Victor et la rue Casserie dans l'hypercentre historique. Ces projets témoignent de la volonté de concilier préservation patrimoniale et adaptation climatique et représentent une opportunité opérationnelle pour changer les pratiques d'aménagement.

1. cf. «Engager un programme d'aménagement réduisant la surchauffe urbaine et identifier les financements possibles», page 102

DES ACTIONS À MENER ÉGALEMENT SUR LES ESPACES PRIVÉS

Les espaces publics représentant seulement 20 % des surfaces imperméabilisées, la démarche doit aujourd'hui s'étendre vers le secteur privé, notamment les zones d'activité qui constituent un réservoir de désimpermeabilisation assez important.

Pour agir dans les copropriétés, l'Agence locale énergie-climat et la métropole AMP ont lancé le programme « Copr'eau de pluie » pour encourager la désimpermeabilisation des cœurs d'îlots. La Métropole a également lancé un appel à manifestation d'intérêt pour accompagner les communes dans la désimpermeabilisation des cours d'école. Ce sont ainsi 90 écoles de 43 communes qui sont accompagnées avec l'ambition d'une surface cumulée désimpermeabilisée de cour supérieure à 15 hectares pour le bien-être de près de 20 000 élèves.

« Bien sûr, pas mal de techniciens étaient assez sceptiques au début et voulaient continuer de faire comme avant. L'objectif des formations était d'alerter sur le fait qu'il y a aujourd'hui un enjeu et une opportunité et que chacun doit à son niveau changer la façon de faire. Par contre, la mauvaise surprise a été de constater que certains bureaux d'études ne semblaient pas motivés pour évoluer. »

Olivier Vignouille

L'enjeu de transformer les pratiques et les projets est immense et structurant pour l'avenir du territoire, d'autant plus importante que les changements climatiques en cours et à venir vont aggraver les épisodes tant de sécheresse que de pluies intenses, mettant ainsi l'accent sur la nécessité de retrouver des cycles de l'eau plus naturels.

Cette expérience métropolitaine démontre qu'une approche méthodique et collaborative peut initier un changement significatif dans les pratiques d'aménagement urbain. Elle permet a minima une prise de conscience et peut s'étendre jusqu'à la mise en œuvre de projets conséquents, y compris sur des espaces patrimoniaux comme à Marseille. La combinaison d'une cartographie précise du potentiel territorial, d'un accompagnement technique renforcé et d'une stratégie financière adaptée constitue un modèle reproductible.

Acclimatation(s), une résidence d'architecture dédiée aux îlots de chaleur en centre-ville historique

Par Sophie Aspard, Adjointe au maire de la Ville d'Arles, en charge de l'urbanisme, de l'aménagement du territoire, du foncier et du patrimoine, et Margaux Girerd, architecte-paysagiste, Atelier MARE

La ville d'Arles, historiquement structurée par le Rhône ainsi que par un réseau de canaux et roubines, a progressivement occulté ces infrastructures hydrauliques au profit d'une urbanisation privilégiant l'automobile et l'imperméabilisation des sols. Cette évolution s'est accompagnée d'une dégradation des conditions de confort thermique urbain, particulièrement sur les espaces publics centraux.

Aujourd'hui, la ville fait face au défi commun des centres historiques méditerranéens : rafraîchir un tissu urbain dense et patrimonial. Une démarche expérimentale basée sur une résidence d'architecture a exploré cette problématique sous l'angle, entre autres, de la valorisation du patrimoine hydraulique.

« *Petit à petit, on a occulté les canaux et les roubines qui avaient pourtant un intérêt majeur puisqu'ils apportaient indirectement de la fraîcheur au sein de notre ville.* »

Sophie Aspard

LA RÉSIDENCE ACCLIMATATION(S) : UNE APPROCHE EXPÉRIMENTALE INÉDITE

La résidence *Acclimatation(s)*, première du genre en région Provence-Alpes-Côte d'Azur et soutenue par la Direction Régionale des Affaires Culturelles, s'est déroulée en 2023 sur une période de 6 semaines. L'équipe de résidents, composée d'architectes-paysagistes et d'urbanistes, a été accompagnée d'un collège scientifique interdisciplinaire incluant des compétences similaires ainsi que d'autres profils comme des ingénieurs, des artistes et une botaniste.

Construite en trois phases (exploration, expérimentation et restitution), cette démarche originale s'est inspirée des résidences artistiques en l'appliquant à l'urbanisme, à l'architecture et au paysage.

Elle a privilégié une approche participative avec des permanences architecturales publiques et des interventions pendant le marché afin de travailler avec le public et ainsi créer un dialogue entre résidents, élus, techniciens et habitants.

Un référentiel a été établi, identifiant six sources principales de fraîcheur urbaine : l'ombrage, le vivant, le vent, l'état des sols, l'eau et les éléments architecturaux traditionnels.

LE CANAL DE CRAPONNE : LA REDÉCOUVERTE D'UN PATRIMOINE HYDRAULIQUE

Le canal de Craponne, créé aux XVII^e-XVIII^e siècles, relie la Roque d'Anthéron à Arles pour irriguer la plaine de Crau. Ce réseau hydraulique historique, complété par d'autres canaux comme la roubine du Roi, constituait originellement un système de régulation hydrique au cœur de la ville.

- ▼ L'ensemble des canaux connectés au secteur sauvegardé d'Arles, ceinturant et pénétrant le tissu dense



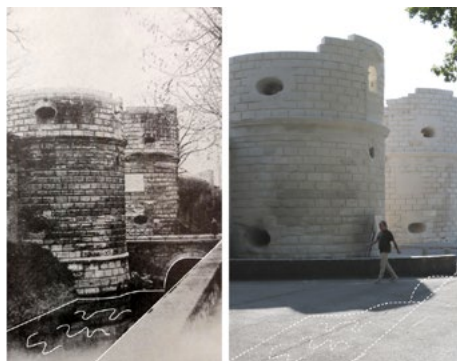
© Résidence Acclimation(s), 2023

L'analyse de cartes postales historiques a révélé une occultation progressive des canaux urbains. Ils avaient pourtant un intérêt majeur puisqu'ils apportaient indirectement de la fraîcheur au sein de la ville. Cette démarche d'effacement s'est accélérée au XX^e siècle, au profit de la voirie et du stationnement, privant la ville d'un atout climatique naturel.

« Nous avons récupéré des cartes postales anciennes et nous nous sommes rendus compte que les arbres avaient disparu au fil du temps, coupés pour permettre le passage des véhicules ou non remplacés après leur mort. »

Margaux Girerd

L'arpentage des différents espaces traversés par le canal a permis à l'équipe de réaliser un diagnostic comparatif et qualitatif. Les secteurs où le canal demeurait à ciel ouvert présentaient des conditions microclimatiques favorables à la végétation avec, par exemple, la présence d'une ripisylve type canne de Provence. D'autres espèces végétales comme le figuier ou le platane ont été rencontrées créant ainsi des ambiances fraîches et des lieux de qualité.



© Résidence Acclimatation(s), 2023

▼ La ripisylve autour du canal, entre canne de Provence et platanes



© Résidence Acclimatation(s), 2023

LA RÉOUVERTURE DU CANAL : DE L'EXPÉRIMENTATION AU PROJET URBAIN

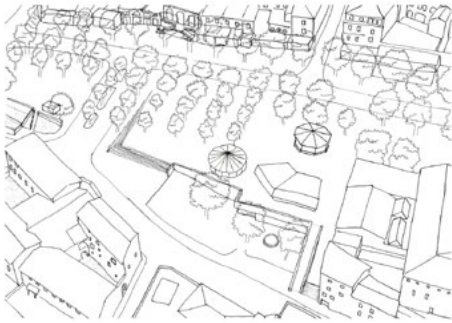
La proposition centrale de la résidence concerne la réouverture du canal de Craponne au niveau de la place du marché, identifiée comme un des points les plus chauds de la ville en période estivale. Cette proposition permettrait aux vents du sud de se rafraîchir au contact de l'eau avant de pénétrer dans l'intra-muros.

Étudiée par la municipalité et intégrée au programme Action Cœur de Ville, la réouverture des canaux s'inscrit aujourd'hui dans une vision plus large de requalification urbaine englobant l'esplanade Charles de Gaulle, le boulevard des Lices et la création d'une « coulée verte et bleue » traversant la ville.

Néanmoins, le statut juridique du canal constitue un des défis majeurs pour la réalisation du projet : la Ville n'en est pas propriétaire, il appartient aux Arrosants de la Crau.

Une phase d'étude de faisabilité impliquant divers services techniques (Drac Provence-Alpes-Côte d'Azur, Cerema, DDTM) est

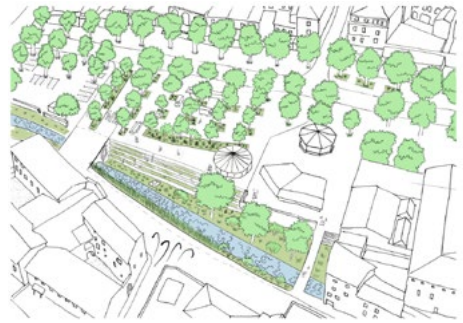
▼ État existant



© Résidence Acclimation(s), 2023

en cours pour élaborer un cahier des charges et vérifier la faisabilité du projet. La ville espère concrétiser ce projet à l'horizon 2030. L'ambition dépasse la seule réouverture du canal pour englober une requalification urbaine d'envergure intégrant stationnement, espaces verts et patrimoine architectural.

▼ Projet de réouverture du canal au niveau de l'espace Charles de Gaulle



© Résidence Acclimation(s), 2023

DU CANAL AUX CALADES : UNE APPROCHE PATRIMONIALE DU RAFFRAÎCHISSEMENT URBAIN

En parallèle du projet de réouverture du canal, il s'agit également d'avoir une approche patrimoniale et transversale du rafraîchissement urbain, avec l'utilisation de ressources locales : la canne de Provence pour l'ombrage ou des savoir-faire traditionnels, comme la calade, pour la désimperméabilisation des sols. Le réemploi et la redécouverte de techniques traditionnelles offrent un modèle potentiellement transposable à d'autres centres historiques méditerranéens.

La démarche arlésienne démontre comment la recherche architecturale et paysagère expérimentale peut nourrir des politiques publiques concrètes d'adaptation au changement climatique en contexte patrimonial.

▼ Tressage de la canne de Provence pour installer des dispositifs d'ombrage



© Résidence Acclimation(s), 2023

Le bâti traditionnel arlésien, source d'inspiration pour demain ?

Par Jean-Marc Bernard, responsable des travaux et du secteur sauvegardé, direction du développement territorial de la Ville d'Arles

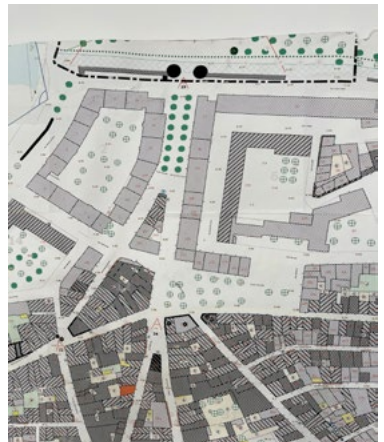
L'analyse du patrimoine bâti arlésien révèle des stratégies bioclimatiques développées empiriquement au fil des siècles. Il est important de mieux connaître ces techniques oubliées ou perverties qui sont des bases précieuses sur lesquelles établir les bâtiments de demain.

UNE COMPOSITION URBAINE ADAPTÉE AUX CONTRAINTES CLIMATIQUES LOCALES

L'organisation spatiale traditionnelle génère naturellement un microclimat urbain par la proximité des bâtiments et la configuration optimisée des voies de circulation. Le bâti traditionnel est basé sur cet entassement, sur la proximité que les bâtisses ont les unes par rapport aux autres, créant des zones d'ombre permanente et facilitant la circulation des masses d'air. Le parcellaire se caractérise par des parcelles très étroites en façade mais profondes (jusqu'à 32 mètres), optimisant l'utilisation

de l'espace urbain tout en maintenant des cours intérieures généreuses, éléments essentiels de la régulation thermique. Les rues, étroites et sinueuses, présentent un rapport hauteur/largeur particulièrement élevé. Cette configuration médiévale s'avère parfaitement adaptée aux contraintes climatiques locales, contrairement, par exemple, aux quartiers qui ont été bombardés puis reconstruits en 1944-1952 et qui ont complètement effacé ces caractéristiques.

▽ Extrait du Plan de Sauvegarde et de Mise en valeur d'Arles montrant les parcelles regroupées et les rues étroites du centre historique à gauche et les reconstructions de l'après-guerre à droite



LES PARADES DE L'ARCHITECTURE ARLÉSIENNE POUR CONTRER LA CHALEUR

Initialement, les hôtels particuliers comprenaient des coursives qui doublaient les cours intérieures. Ces espaces couverts mais ouverts pouvaient être pratiqués par tout temps, à l'ombre en été et à l'abri des intempéries.



© Jean-Marc Bernard

Suivant la même logique, les loggias ont souvent, elles aussi, disparu au profit de la création d'une pièce intérieure supplémentaire. Aujourd'hui, la restitution de ces espaces est cherchée, même si elle est difficilement acceptable pour les propriétaires.

▽ Exemple de loggia, espace souvent fermé pour créer une pièce intérieure supplémentaire



© Jean-Marc Bernard

Malheureusement, ces espaces ont généralement été sacrifiés : il suffit de mettre un mur pour avoir une pièce de plus.



© Jean-Marc Bernard

◀ Les coursives anciennement ouvertes (à gauche) ont souvent été comblées (au-dessus) pour gagner une pièce supplémentaire

Traditionnellement sur les bâtisses anciennes, les dépassés de toiture étaient bien plus développés qu'aujourd'hui, atteignant près d'un mètre. L'extrémité des chevrons, détériorée par la pluie, a été coupée au fil du temps, entraînant la réduction du dépassé de toiture. Dans le cadre du Plan de Sauvegarde et de Mise en valeur, la restauration de ces dépassés dans leur dimension originelle a été demandée pour des raisons d'élégance et de fidélité à l'original. Le retour d'expérience des habitants a permis de se rendre compte que ces grands dépassés de toiture étaient non seulement efficaces pour se protéger de la pluie, mais également qu'ils constituaient une protection solaire de la façade en période estivale. En effet, l'été, ces immenses dépassés de toiture évitent que le rayonnement du soleil vienne frapper la façade lorsqu'il est au zénith.

Autre disposition qui a été très perturbée et qui est un peu plus difficile à repérer : les combles climatiques. Il s'agit initialement d'étages non habitables (hauteur de 60 à 76 cm) entièrement dévolus à la régulation thermique, qui protègent les étages nobles des variations thermiques extrêmes, créant une inertie thermique remarquable. Ces combles ont souvent fait l'objet d'une surélévation de quelques centimètres afin de créer un étage vivable en plus, au détriment de leur rôle de régulateur thermique.

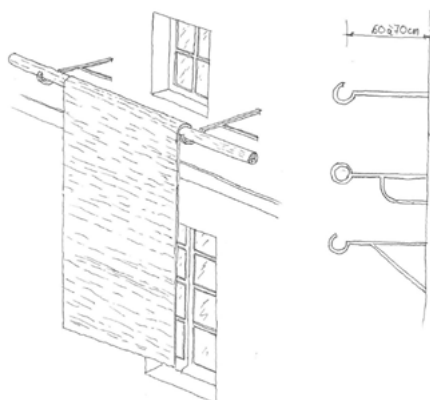
- ▼ Dépassé de toiture et comble climatique au dernier étage permettent de protéger le bâtiment de la surchauffe



© Jean-Marc Bernard

De nombreuses façades arlésiennes comptent des crochets de part et d'autre des fenêtres. Il s'agit d'un support permettant la pose d'un bois rond sur lequel s'enroule un store de sparterie. Son développement permet de pouvoir ouvrir et fermer les volets, de maintenir une ventilation et d'avoir différents degrés d'ombrage. Ce dispositif se voit couramment, le plus souvent sur l'orientation ouest, le soleil couchant étant souvent le plus gênant.

- ▼ Schéma explicatif du fonctionnement des crochets sur façade et du store en sparterie



© Jean-Marc Bernard

Dépassés de toiture et crochet pour sparterie sont apparents sur cette gravure arlésienne au XIX^e siècle

© E. Tassy



Le traitement des espaces publics contribue lui aussi à lutter contre la surchauffe urbaine. La calade, pavement de pierres qui recouvre les rues, est historiquement posée directement sur la terre réglée. Ainsi, elle absorbe de l'eau lorsque le temps est humide, puis elle la restitue en cas de chaleur par une évaporation qui confère de la fraîcheur au revêtement.

« Vous avez tous ressenti la fraîcheur en rentrant dans une maison ancienne : l'été, dans les rez-de-chaussée, on est saisi par la fraîcheur qui se trouve à l'intérieur. Cette fraîcheur qui persiste sans climatiseur indique que le bâtiment est isolé du point de vue thermique naturellement, par sa masse et par la hauteur des étages qu'il développe. »

- ▼ La calade, matériau respirant gardant l'humidité. La mousse sur les pavés atteste de son efficacité.



© Jean-Marc Bernard

DES TECHNIQUES D'HIER POUR RÉSOUDRE LES ENJEUX DE DEMAIN

Les techniques de bâti traditionnel arlésien, basées sur l'adaptation au climat méditerranéen, offrent des solutions durables et efficaces pour la régulation thermique et la gestion de l'eau. En comprenant, préservant et restituant ces techniques, la qualité de vie en centre-ville en période estivale peut être améliorée tout

en respectant le patrimoine architectural. La Ville d'Arles cherche à restituer ces savoir-faire ancestraux, même s'il n'est pas toujours évident de les faire accepter aux propriétaires, notamment lorsque cela implique la réduction des surfaces habitables.



△ Arles



Un atelier pour découvrir sur site les différents types de température

Par Thomas Fasquelle, Aix-Marseille Université

Le relevé des températures est un outil important pour comprendre et améliorer le confort thermique urbain. Mais pour cela, il est nécessaire de définir clairement ce qu'il faut mesurer et pourquoi, car les différentes mesures de température répondent à des questions différentes et ont des applications spécifiques.

▽ Les différents appareils de mesure présentés par Thomas Fasquelle



© Aupa

La température sèche, souvent rapportée par les services météorologiques, est la mesure de la température de l'air à l'abri du rayonnement solaire direct et dans un environnement ventilé. Cette mesure est cruciale pour obtenir des données comparables et fiables. Cependant, elle ne reflète pas toujours le ressenti réel des individus.

Pour évaluer le confort thermique ressenti par une personne, plusieurs indices sont utilisés. Ils prennent en compte non seulement la température, mais aussi l'humidité et la vitesse du vent. Par exemple, le Windchill indique la

température ressentie en hiver en fonction de la vitesse du vent, tandis que l'Humidex évalue la sensation de chaleur en été en combinant température et humidité. D'autres indices, tels que le WBGT (Wet Bulb Globe Temperature), intègrent également le rayonnement solaire pour fournir une évaluation plus complète du confort thermique.

« Une température humide de plus de 35°C pendant plusieurs heures est mortelle. »

Les caméras thermiques sont des outils souvent utilisés pour illustrer les variations de température en milieu urbain, notamment pour montrer l'influence du végétal. Cependant, il est nécessaire d'être très prudent avec ces données-là : ces capteurs mesurent les températures de surface, mais pas la température de l'air ni la température ressentie. Qui plus est, ils ont besoin d'un paramètre qui s'appelle l'émissivité thermique. Les erreurs de mesure peuvent survenir si ce paramètre n'est pas correctement ajusté en fonction des matériaux observés. Par exemple, dans l'observation d'une fenêtre, une caméra thermique réglée pour mesurer la température de l'aluminium donnera des résultats erronés si elle est utilisée pour mesurer la température du verre.

▼ Manipulation d'une caméra thermique par une participante



© Aupa

Par ailleurs, une fois encore, la température de surface ne reflète pas le ressenti. Par exemple, une route peinte en blanc aura une température au sol relativement fraîche. Néanmoins, la route n'absorbant plus les rayons lumineux, les passants vont recevoir beaucoup plus de rayonnement ; ils auront donc un ressenti de température plus chaud. En revanche, n'absorbant plus les rayons lumineux, la route restera fraîche la nuit et n'engendrera pas de surchauffe nocturne.

« Il ne faut pas croire qu'il existe une solution toute faite : tout dépend en réalité de nombreux éléments. »

La mesure et l'interprétation des températures en milieu urbain sont des tâches complexes qui nécessitent une approche multidimensionnelle. Les capteurs de température, les indices de confort thermique et les caméras thermiques sont des outils essentiels pour évaluer et améliorer le confort thermique. Cependant, leur utilisation doit être accompagnée d'une compréhension approfondie de leurs limites et des facteurs environnementaux influençant les mesures.

Les balades thermiques, outil de sensibilisation et de compréhension de la surchauffe urbaine : l'exemple de La Ciotat

Par Célia Frémeaux, chargée de mission Sensibilisation des publics et accompagnement des territoires, CPIE Côte Provençale

Si les approches techniques de mesure des températures permettent d'objectiver les phénomènes de surchauffe urbaine, elles révèlent parfois leurs limites face à la complexité du ressenti thermique humain. L'expérience menée à La Ciotat depuis 2021 par le CPIE Côte Provençale illustre cette problématique et propose une approche méthodologique combinant données physiques et perception citoyenne.

DES MESURES DE TEMPÉRATURE COMPLÉTÉES PAR DES BALADES SENSIBLES POUR MIEUX COMPRENDRE LE RESENTI THERMIQUE

En collaboration avec Philippe Rossello de GéographR, bureau d'études spécialisé en analyse spatiale, prospective environnementale et territoriale, le CPIE a réalisé un diagnostic thermique du centre-ville de La Ciotat en positionnant des sondes sur des emplacements-clés, complétées par des mesures mobiles par caméra thermique effectuées à vélo par des citoyens. Les premiers résultats ont confirmé les tendances attendues avec des températures moyennes plus élevées en cœur de ville, avec peu ou pas de rafraîchissement nocturne, et des espaces périurbains avec des températures moyennes moins élevées et plus de rafraîchissement la nuit.

Cependant, un constat surprenant a émergé : la place Sadi Carnot, espace central à La Ciotat, est très fréquentée malgré des températures élevées. Cette particularité a motivé l'élaboration d'une méthodologie complémentaire visant à mieux qualifier le ressenti thermique à l'échelle humaine.

Pour cela, le CPIE a organisé deux balades sensibles sur un parcours urbain de 2 heures dans le centre-ville de La Ciotat en juillet 2023. Trois principaux outils de collecte de données ont été utilisés :

- **Des cartes mentales thermiques** réalisées par les participants avant et après la balade afin de saisir leurs représentations initiales des lieux les plus frais et les plus chauds et leurs évolutions ;
- **Un questionnaire** pour évaluer à chaque arrêt l'usage du lieu, le ressenti thermique immédiat et le niveau de confort sur une échelle de 1 à 10 ;
- **Des capteurs thermiques SMARTHY** connectés aux smartphones qui permettent de croiser les ressentis des participants avec les mesures de température prises au moment de la balade.



◀ Les relevés du taux d'humidité et de la température de l'air sur la place Sadi Carnot lors des deux sessions de balades sensibles

© Atelier Bleu CPIE
Côte Provençale

DES PERCEPTIONS QUI ÉVOLUENT APRÈS L'EXPÉRIENCE IN SITU

L'analyse des différents lieux de parcours a confirmé plusieurs tendances. Les endroits les plus chauds étaient généralement les moins végétalisés et les plus exposés au soleil, comme le Port Vieux ou la Place Kranj. À l'inverse, les lieux les plus frais étaient ceux qui bénéficiaient de végétation et d'une bonne circulation de l'air, comme le phare Bérouard ou encore les Jardins de la Ville.

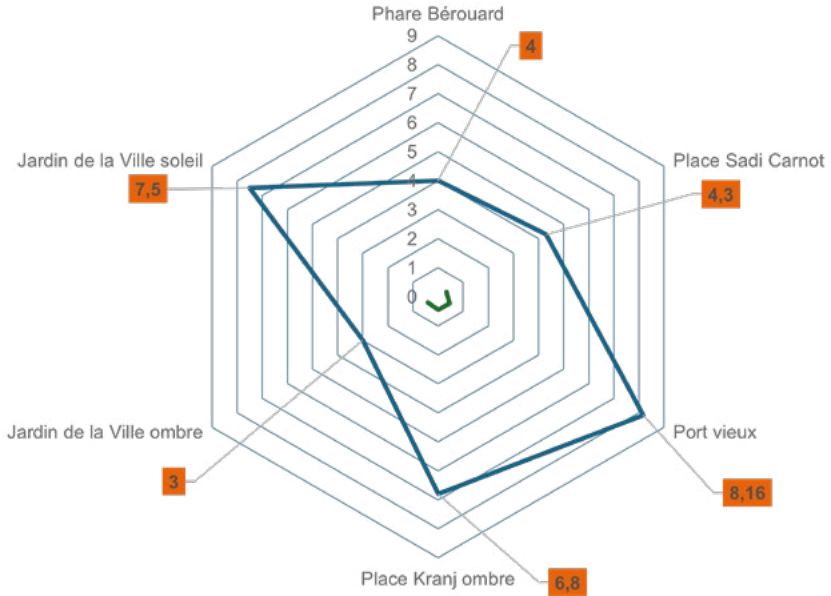
« Après les balades, toutes ces ruelles ombragées et assez petites sont ressorties comme fraîches. »

Pour autant, l'analyse comparative des cartes mentales a révélé une évolution significative des représentations citoyennes. Initialement, la plupart des personnes associaient spontanément la végétation à la fraîcheur, en sous-estimant le rôle du bâti traditionnel avec ses petites ruelles ombragées et adaptées à la circulation de l'air.

Le cas de la place Sadi Carnot, arborée, illustre cette ambivalence. Malgré des températures élevées, les participants ont eu un ressenti thermique moyen de 4,3 sur une échelle de 1 à 10, contrastant avec un ressenti plus dégradé concernant le Port Vieux pourtant moins chaud en température absolue. Cette expérience a ainsi pointé l'influence psychologique de la présence du végétal et d'une fontaine sur le ressenti de la chaleur.

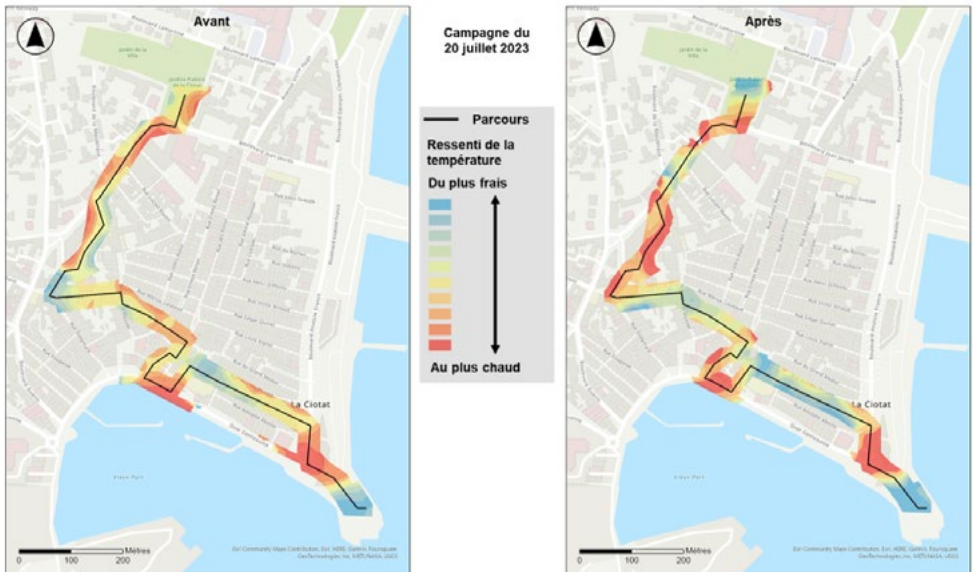
« Est-ce que la simple vue d'un arbre peut suffire à influencer notre ressenti thermique ? Suite aux balades, la réponse est oui. »

▼ Ressenti thermique sur les différents points d'arrêt de la balade sensible (échelle de 1 à 10)



© Atelier Bleu CPIE Côte Provençale

▼ Cartes mentales thermiques « avant/après » issues des balades sensibles, 20 juillet 2023.



© Atelier Bleu CPIE Côte Provençale

LE PHOTOLANGAGE, UN OUTIL D'ANIMATION PÉDAGOGIQUE ET PROJECTIF

Le CPIE a organisé par la suite des ateliers de photolangage avec comme objectif d'imaginer sur la place Kranj des ambiances et aménagements adaptés aux îlots de chaleur urbains. Les résultats révèlent un consensus fort autour de la végétalisation, avec une préférence pour des espèces végétales indigènes variées, de strates différentes, des plantations en pleine terre mais

également sur les façades. L'usage de l'eau comme solution de rafraîchissement suscite des réactions plus nuancées, les participants exprimant une conscience de la problématique sur la ressource en eau. La désimperméabilisation des sols émerge également afin de retrouver la pleine terre, avoir plus de plantations et diminuer ainsi la présence de béton.

UNE APPROCHE HYBRIDE REPRODUCTIBLE AU SERVICE DES COLLECTIVITÉS

L'expérience menée à La Ciotat illustre l'intérêt d'une approche hybride combinant mesures objectives et participation citoyenne dans l'étude des îlots de chaleur urbains. La méthodologie des balades sensibles permet de dépasser la seule approche quantitative pour intégrer la dimension psycho-sociale de l'expérience thermique urbaine. En révélant les décalages entre mesures objectives et ressenti subjectif, elle invite à repenser

les méthodologies d'évaluation du confort thermique urbain. L'appropriation des résultats par les services municipaux pour des projets d'aménagement ultérieurs témoigne de l'utilité de cette démarche pour éclairer les politiques publiques urbaines. La reproductibilité de la méthodologie ouvre des perspectives intéressantes pour enrichir la palette d'outils à disposition des collectivités engagées dans l'adaptation au changement climatique.

Une expérimentation de la Smart métropole Aix-Marseille-Provence sur la surchauffe urbaine : des outils pour mieux appréhender les ambiances thermiques et encourager l'action

Par Marie-Christine Bouillet, chargée de mission Territoire intelligent et innovation, métropole Aix-Marseille-Provence, et Philippe Rossello, géoprospectiviste, GeographR

La métropole Aix-Marseille-Provence, accompagnée du bureau d'études GeographR, a mené une expérimentation de monitoring urbain s'inscrivant dans le cadre de sa démarche Smart Métropole. L'objectif principal de ce projet est de caractériser les écarts thermiques selon des configurations urbaines différentes et de sensibiliser les acteurs territoriaux aux enjeux du confort thermique urbain.

UN DISPOSITIF QUI PERMET D'OBJECTIVER LES PHÉNOMÈNES DE SURCHAUFFE URBAINE

Le dispositif, déployé entre 2023 et 2024, a reposé sur l'installation de 18 capteurs de température et d'humidité de l'air à Aix-en-Provence, Aubagne, Istres, Martigues, Marseille et Salon-de-Provence. Pour chacune de ces six communes, trois capteurs ont été disposés dans des contextes urbains différents : en site urbain (centre-ville dense), en site périurbain (habitat dispersé) et en site rural (espaces naturels ou agricoles).

« Cette approche s'inscrit dans une logique d'expérimentation visant à utiliser les technologies numériques pour le monitoring des politiques publiques environnementales. »

Marie-Christine Bouillet

La localisation optimale des capteurs a résulté d'une analyse multicritère basée sur 26 variables (densité du bâti, population, infrastructures, ...), d'une approche par IRIS puis infra-IRIS pour le zonage territorial, d'une validation par photo-interprétation et reconnaissance de terrain, et enfin d'une sélection des supports d'implantation (contraintes techniques et réglementaires).

Les capteurs, installés à 3 mètres de hauteur pour limiter les risques de vandalisme, transmettent leurs données via le réseau LoRaWAN® de l'opérateur Orange. La mesure s'effectue toutes les 15 minutes, générant des valeurs instantanées, moyennes journalières et extrêmes. Le système a également calculé un indice de chaleur (température ressentie) combinant température et humidité de l'air.



◀ De gauche à droite, un capteur en milieu périurbain à Aix-en-Provence, un capteur en milieu urbain dense à Martigues et un troisième en milieu rural à Marseille.

© CITEOS Msl / Marché Smart Métropole

ISTRES



Descriptif général des trois sites de mesures météo :

- urbain : cœur urbain fortement artificialisé, habitat dense
- périurbain : grand lotissement, habitat individuel mitoyen ou séparé avec jardin
- rural : secteur agricole, proximité prairie, habitat individuel isolé

			
Température moyenne annuelle de l'air	17,2 °C	16,7 °C	16 °C
Température de l'air moyenne entre 3h et 6h en été	20,9 °C	20,3 °C	18,6 °C
Nombre annuel de nuits tropicales (température minimale nocturne supérieure ou égale à 20 °C)	62	47	18
Nombre annuel de jours d'été (température de l'air supérieure à 25 °C)	144	135	129
Température moyenne et maximale (entre parenthèses) de l'air entre 14h et 17h en été	29,2 °C (38 °C)	28,7 °C (37,7 °C)	28,2 °C (37,3 °C)

◀ Résultats de l'expérience à Istres

© CITEOS Msl / Marché Smart Métropole

L'analyse des données de la première année (août 2023-juillet 2024) a montré que les sites urbains présentent les conditions thermiques les plus difficiles en été pour les habitants et les visiteurs. Cependant, les sites périurbains et ruraux peuvent également, contre toute attente, enregistrer des températures très élevées. Pour expliquer les zones de surchauffe et de fraîcheur, il est important de considérer la multiplicité des facteurs qui ne se limitent pas à la présence de végétation ou au degré d'artificialisation des sols ; il est essentiel d'examiner la configuration

urbaine, la présence et le type de végétation, la présence d'eau, ainsi que le niveau d'artificialisation. La structure urbaine joue également un rôle crucial, car les flux d'air, par exemple, peuvent influencer les températures.

« Les besoins annuels estimés en climatisation (dépense d'énergie) en sites ruraux sont inférieurs de 40% à ceux des sites urbains. »

Philippe Rossello

UNE EXPÉRIMENTATION QUI A RÉVÉLÉ QUELQUES FAILLES ET LIMITES DANS LE DISPOSITIF

Des défaillances de connexion entraînent parfois un manque de données (système permettant la remontée des données mesurées non opérationnel), avec des valeurs météorologiques en amont et en aval erronées. Heureusement, le nombre de données manquantes reste marginal sur l'ensemble des séries. Pour calculer des moyennes, il est nécessaire d'estimer ces données manquantes ou erronées. Compte tenu des dynamiques thermiques horaires ou infrahoraires, cette tâche nécessite une attention particulière et une validation rigoureuse. Il est essentiel d'examiner en permanence les dynamiques atmosphériques et les types de temps pour estimer des valeurs cohérentes. Ces estimations ne peuvent pas être automatisées pour le moment, mais un développement futur pourrait permettre cette automatisation afin d'éviter un post-traitement manuel et fastidieux.

Les indicateurs de température et d'humidité de l'air s'entendent par ville, car chaque site présente des spécificités propres. Il n'est donc pas possible de comparer les sites des villes entre eux. Par ailleurs, la température ressentie est basée simplement sur la température et l'humidité de l'air. L'absence de mesure du vent constitue une lacune importante, ce paramètre étant également essentiel à l'évaluation du confort thermique urbain.

Le risque sanitaire potentiel lié à la chaleur est évalué en fonction de la température de l'air en fin de nuit et l'après-midi en été, du nombre de nuits tropicales et de l'inconfort thermique en été (température ressentie). Cet indicateur doit encore être consolidé.

La pérennité et l'amélioration du dispositif météorologique sont des enjeux majeurs. Cela inclut la robustesse du système, le traitement des données, la maintenance technique et l'étalonnage des capteurs. En cas de données manquantes, de coupures ou de matériel volé, des contrôles et des remplacements sont à effectuer.

Le dispositif expérimental mis en place a l'avantage de fournir des indicateurs météorologiques significatifs pour informer et sensibiliser les acteurs territoriaux, même si l'analyse se fonde seulement sur trois sites par ville. Malgré ses limites techniques, le dispositif produit des données objectives permettant une meilleure compréhension des écarts thermiques intra-communales au sein de la métropole. La pérennisation du dispositif nécessitera cependant un accompagnement technique renforcé et une intégration dans les processus décisionnels des politiques d'adaptation.

La prise en compte de la surchauffe urbaine dans le réaménagement d'espaces publics, l'exemple de la Seyne-sur-Mer

Par Céline Bigi, cheffe de projet Villes et territoires intelligents au Cerema, Rachid Maziane, directeur Habitat et Solidarité à la métropole Toulon Provence Méditerranée et Christine Sinquin, Première adjointe à La Seyne-sur-Mer

Dans le cadre du Nouveau Programme national pour le Renouvellement urbain (NPNRU), la Métropole Toulon Provence Méditerranée a signé des conventions pour mener d'importants travaux dans deux quartiers prioritaires de la politique de la ville : l'îlot Courdouant à Toulon et le centre-ville de la Seyne-sur-Mer.

Dans ce cadre, elle a fait appel au Cerema pour travailler à la prise en compte de la surchauffe urbaine dans les espaces publics. L'objectif poursuivi était de lutter contre la surchauffe urbaine et de favoriser la participation citoyenne, en encourageant les habitants à mieux s'approprier leur quartier. La Métropole a souhaité adopter une démarche exemplaire en mesurant l'impact des solutions mises en place et en récoltant un retour d'expérience pour valoriser ce projet dans d'autres opérations métropolitaines.

UN SCHÉMA DIRECTEUR DES ESPACES PUBLICS DE LA SEYNE-SUR-MER BASÉ SUR LA CO-CONSTRUCTION

La méthodologie développée s'est voulue inclusive et co-construite. Le dispositif s'est structuré autour de trois séminaires, combinant sensibilisation et dires d'experts, approche quantitative avec les mesures de température et approche sensible objectivant le vécu des habitants et acteurs du projet.

« On a travaillé de façon très pragmatique avec différents fonctionnaires territoriaux, des architectes, le service environnement... et nous avons pu échanger sur des choses concrètes qui ont fait évoluer nos réflexions. »

Christine Sinquin

Les mesures de température réalisées durant l'été 2023 ont permis d'objectiver les phénomènes de surchauffe urbaine. Alors que le capteur de référence en zone non urbanisée enregistrait 50 % de nuits tropicales, les rues denses du centre-ville atteignaient 75 à 80 %. Ces mesures ont également permis d'identifier le véritable « poumon frais » du centre-ville : contrairement aux représentations initiales privilégiant le parc de la Navale, les abords de la future médiathèque se sont révélés être le point le plus frais.

Ces données quantitatives ont été enrichies par des balades sensibles et des ateliers de concertation « imaginer le centre-ville idéal en 2030 » associant élus, techniciens et habitants. Les balades sensibles ont mis en évidence l'impact des revêtements, la place

occupée par la voiture et l'effet salvateur de la brise marine sur le confort thermique des rues orientées est-ouest, contrairement aux axes nord-sud plus chauds et plus inconfortables. Les propositions des participants sont allées dans le sens d'un recul de la place de la voiture, ce qui a été un levier important pour aider la collectivité à se positionner pour la suite du projet.

À l'issue de ce travail de co-construction, le Cerema a formulé des préconisations à l'échelle du centre-ville et plus localement sur des rues ou des places. En complément des zones identifiées comme prioritaires,

l'approche développée met en avant des principes d'intervention génériques à mobiliser « dès que c'est possible ». Parmi ces préconisations figurent la réduction de la place de la voiture, la végétalisation, l'ombrage de l'espace public, la désimperméabilisation, le déploiement de mobilier urbain, etc.

Les préconisations ont ensuite été intégrées dans le cahier des charges de consultation de la maîtrise d'œuvre. C'est l'agence TEM-paysages, spécialisée en paysagisme-conception-urbanisme, qui est mandataire du groupement retenu.

▽ Le schéma directeur des espaces publics du centre-ville de La Seyne-sur-Mer



DES PRÉCONISATIONS SUR-MESURE ADAPTÉES À CHAQUE ESPACE

Les contraintes géotechniques locales liées à l'histoire marécageuse orientent les choix d'aménagement. Les principales préconisations pour apporter de la fraîcheur incluent la plantation en fosses d'arbres de pluie, caduques et de taille moyenne, et la mise en place de structures

d'ombrage accompagnées de plantes grimpantes. Certains aménagements intègrent également une dimension artistique évolutive avec des ciels d'ombrage ornementaux permettant des programmations culturelles thématiques.

L'utilisation de revêtements drainants favorise la perméabilité des sols pour le rafraîchissement sur certaines avenues et places. Des rubans colorés en béton servant d'assises sont installés pour créer des moments de pause. La priorité est donnée aux piétons avec des aménagements favorisant la piétonnisation et la réappropriation de l'espace public par les habitants.

Place Daniel Perrin, l'idée est d'inverser la tendance en donnant la priorité au piéton au détriment de la voiture. La présence de pergolas et d'ombrages, ainsi que la programmation de festivités, invitent la population à venir s'y installer, notamment sur les terrasses des cafés.

La végétalisation de l'îlot Calmette et Guérin, identifié comme l'espace le plus frais du centre-ville, est renforcée. Des pépinières urbaines, des prairies et des vergers sont développés. Une voie de circulation est transformée en voie douce pour favoriser son appropriation par les habitants.

« Prendre en compte la surchauffe urbaine, ce n'est pas seulement végétaliser ou permettre à l'eau de s'infiltrer, c'est aussi libérer de l'espace en faisant reculer la place de la voiture. »

Céline Bigi

UNE EXPÉRIENCE RECONDUITE À PLUS GRANDE ÉCHELLE

Ce projet a eu un effet d'entraînement au-delà du centre-ville de La Seyne-sur-Mer. La métropole Toulon Provence Méditerranée a été retenue dans l'Appel à Manifestation d'Intérêt National « Fabrique des Transitions » pour développer, toujours avec le Cerema, une stratégie métropolitaine d'adaptation des espaces publics. La méthodologie expérimentée dans le centre-ville de la Seyne-sur-Mer a été appliquée à l'échelle métropolitaine.

Une déclinaison opérationnelle sur le quartier de Berthe à La Seyne-sur-Mer, bénéficiant d'un programme de renouvellement urbain d'intérêt national, a été menée. Une approche participative des espaces publics a été engagée en vue d'améliorer l'appropriation et l'occupation de l'espace public avec des espaces ludiques et conviviaux multigénérationnels.

L'intégration des préoccupations climatiques dans l'aménagement urbain transforme les pratiques professionnelles.

« Quand on met des végétaux, des structures d'ombrages, du mobilier... ça apporte de la complexité dans la gestion des espaces publics, donc ça change les pratiques. »

Rachid Maziane

L'aménagement des espaces publics questionne la réalisation des travaux, mais également leur gestion. Il est donc nécessaire de mener un travail d'accompagnement et d'acculturation, que ce soit pour les élus locaux, techniciens et citoyens, afin que les enjeux d'adaptabilité et de réappropriation de l'espace public s'inscrivent de manière durable.



▲ Nice



Concilier préservation du patrimoine et intégration du végétal et de la biodiversité : recueil d'initiatives inspirantes

Par Jean-Philippe Teyssier, paysagiste, chargé d'études, Plante & Cité

Aujourd'hui, les collectivités territoriales se trouvent confrontées à un dilemme complexe : comment répondre aux demandes croissantes de verdissement urbain tout en préservant l'intégrité du patrimoine historique ? Le programme d'études Arche (2021-2025) de Plante & Cité se penche sur le sujet de la conciliation des enjeux de préservation du patrimoine historique avec les défis écologiques actuels. Il analyse les difficultés rencontrées, identifie les leviers d'action pour les surmonter et donne à voir des expériences réussies de conciliation de ces enjeux.

Place Stanislas à Nancy, ►
archétype de la place minérale
qui met en valeur un monument,
à la fois très belle et un peu
inquiétante face à la nécessité de
se protéger des fortes chaleurs

© Agence Pierre-Yves Caillaud



LE PROGRAMME ARCHE, UNE MÉTHODOLOGIE BASÉE SUR LE RETOUR D'EXPÉRIENCES

Le programme Arche s'articule autour d'une démarche structurée pour produire un corpus de connaissances opérationnelles. Cette approche méthodologique a débuté par un questionnaire national lancé en janvier 2024 qui a permis de recueillir 76 réponses et d'identifier plus de 110 projets et initiatives à travers le territoire français. Il s'en est suivi une phase de webinaires et de partage d'expériences, puis l'étude approfondie de cinq projets. Ce travail aboutira fin 2025 à la publication d'un guide de bonnes pratiques et d'écueils à éviter.

Parmi les cinq études de cas, deux projets de réaménagement mettent en lumière de grandes transformations d'espaces minéralisés par la désimperméabilisation et la végétalisation : la place de la cathédrale à Colmar et la cour intérieure de la Bibliothèque nationale de France à Paris, projets ayant tous deux un volet de co-construction important entre les différents acteurs et surtout les Architectes des Bâtiments de France (ABF).

LA PLACE DE LA CATHÉDRALE À COLMAR, UN PROJET ORIENTÉ PAR LA CONNAISSANCE DU PASSÉ

La place de la cathédrale à Colmar était, il y a encore peu de temps, un parking ceinturant l'un des plus beaux édifices de la ville. Elle s'est transformée radicalement en un écrin végétal pour la collégiale Saint-Martin et offre un nouveau cadre de vie pour les habitants et les visiteurs.

Lors de l'élaboration du projet, le PSMV, datant de 2002, s'est avéré obsolète et inadapté pour réinterroger un espace public en vue de renforcer sa végétalisation. En revanche, l'étude de l'histoire de ce site a montré qu'il avait déjà été un espace public très végétalisé.

Des fouilles préventives ont joué un rôle majeur dans le projet. Elles ont révélé des cimetières paroissiaux, ce qui a marqué un tournant : elles ont dissuadé les élus d'aménager un parking souterrain. Cette contrainte d'aménagement étant levée, le projet a donc pu évoluer de manière beaucoup plus ambitieuse en termes de végétalisation. Ces fouilles ont également enrichi la connaissance historique du site, mais elles ont surtout renforcé l'adhésion du public par une communication sur les découvertes issues des fouilles.

Le projet, conçu presque entièrement en régie, a fait l'objet d'une concertation exemplaire et a été mené dans un dialogue constant avec l'Architecte des Bâtiments de France. La végétalisation du parvis de l'ancien corps de garde, édifice du XVI^e siècle classé monument historique au même titre que la collégiale, en est un exemple. Les nombreux échanges entre les services techniques de la ville, favorables à la végétalisation, et l'ABF qui exprimait des réserves ont permis d'aboutir à une végétalisation très importante de cet espace. Cependant, de petits conflits d'usages liés à la fabrication de ce projet subsistent encore aujourd'hui, notamment autour des terrasses de café, des banquettes plantées et des besoins fonctionnels tels que les livraisons ou l'accès aux services de secours.

- ▼ La place de la Cathédrale avant travaux en haut et le projet de réaménagement en bas



© Ville de Colmar

- ▼ Parvis de l'ancien Corps de Garde



© Jean-Philippe Teyssier, Plante & Cité

LA COUR DE LA BIBLIOTHÈQUE NATIONALE DE FRANCE, UN EXEMPLE DE RÉINTERPRÉTATION DES JARDINS HISTORIQUES FRANÇAIS

Devenu une cour gravillonnée avec une absence presque totale d'arbres, le jardin de la Bibliothèque nationale de France du site Richelieu a été occupé par des préfabriqués pendant 10 ans, le temps de la restauration des salles de lecture de la BnF. Cet espace est aujourd'hui transformé en un jardin écologique remarquable ouvert au public.

Les paysagistes lauréats ont revisité le motif en croix du jardin tel qu'il était au XIX^e siècle, s'inspirant ainsi des formes historiques du jardin français. Ils ont conservé et restauré tous les éléments du patrimoine, ce qui n'était pas le cas des autres équipes qui se portaient candidates.

▼ Jardin de la BnF dans les années 2000 et en 2024 après réaménagement à droite

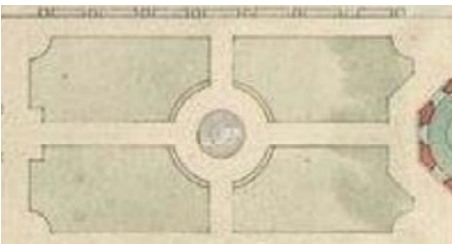


© Bruno Gaudin, architectes



© Alexandre Petzold, @desrencontresetdeslieux pour Tout se transforme

La cour Vivienne sur le plan de la
▼ Bibliothèque nationale de France (1890)



© BnF

▼ Plan d'ensemble du jardin Vivienne 2019



© Tout se transforme



© Jean-Philippe Teyssier, Plante & Cité

Classé comme espace vert protégé (EVP) dans le Plan Local d'Urbanisme (PLU) de Paris, le jardin est soumis à l'obligation d'inclure un nombre minimal d'essences locales. Cependant, les paysagistes n'ont pas du tout suivi cette norme ; étant donné



© Jean-Philippe Teyssier, Plante & Cité

que c'était une œuvre d'art, ils ont eu toute la liberté de le faire. Ils ont opté pour l'intégration d'espèces exotiques, ce qui fait dévier le jardin des critères de protection des EVP et le positionne davantage comme un « jardin remarquable ».

« Les paysagistes ont gagné le projet d'abord parce qu'ils ont fait du jardin une œuvre d'art ; c'était dans le cadre du 1% artistique. »

Les enseignements provisoires du projet Arche soulignent l'importance d'impliquer les instances patrimoniales dès les premières phases des projets d'aménagement. Il est également essentiel de disposer de diagnostics environnementaux et d'études historiques approfondies qui soient mis en perspective par les maîtres d'œuvre. En complément, les projets doivent être analysés à l'échelle du territoire afin d'adopter une approche systémique, intégrant la géographie, l'hydrologie et le paysage environnemental. Enfin, et c'est peut-être le point le plus important, la présence d'une équipe pluridisciplinaire facilite le dialogue avec les instances patrimoniales et rend les projets plus intéressants.

Lien vers les publications du projet Arche de Plante & Cité





▲ Puylobier



De la rue Manuel à la place Miollis à Aix-en-Provence : une démarche de projet à la croisée des enjeux patrimoniaux et environnementaux

Par Carine de Naurois, Architecte des Bâtiments de France, et Jean-Philippe Chaumin, Chef du Service Études Opérationnelles à la Ville d'Aix-en-Provence

Les réaménagements successifs d'espaces publics du quartier de Villeneuve à Aix-en-Provence illustrent comment une démarche collaborative entre services techniques municipaux et Architecte des Bâtiments de France peut aboutir à des solutions équilibrées pour répondre aux enjeux climatiques d'un centre historique.

UNE DÉMARCHE DE CO-CONSTRUCTION FACE À UN CADRE RÉGLEMENTAIRE INCOMPLET

Le quartier Villeneuve est un lotissement du XVI^e siècle, composé d'axes rectilignes qui le relie à la ville historique. Comme l'ensemble du centre-ville d'Aix-en-Provence, il est soumis à un Plan de Sauvegarde et Mise en Valeur (PSMV) approuvé en 2012. Si ce document réglementaire définit précisément les règles applicables au bâti, il demeure relativement silencieux sur le traitement des espaces publics. Ce sujet est pourtant devenu majeur pour le centre-ville d'Aix-en-Provence face aux nouvelles exigences de désimperméabilisation et de végétalisation impulsées par l'adaptation au changement climatique.

« Le PSMV définit surtout des règles pour les bâtiments. Il dit très peu de choses sur l'espace public, à part les perspectives ou les arbres qui sont repérés. La seule règle, c'est d'avoir une unité de traitement sur l'ensemble de l'espace public qui est là pour mettre en valeur le patrimoine bâti. »

Carine de Naurois

▼ Extrait du Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur d'Aix-en-Provence



Traditionnellement, dans les centres historiques, les espaces publics sont soit minéraux, soit végétaux : c'est un square ou un parc, ou alors c'est une rue ou une place, mais pas entre les deux. Le document réglementaire n'apportant pas d'éclairage, une approche à la fois sensible et partagée a été mise en place pour réconcilier la conception historique de ces espaces publics et les usages contemporains.

Ainsi, la Direction Études Infrastructures et Prospectives, en charge des aménagements, adopte une approche collaborative en impliquant les services de la ville (urbanisme, archéologie, patrimoine, espaces verts), l'Architecte des Bâtiments de France, la métropole Aix-Marseille-Provence, le Département, la Région, l'Agence de l'eau, l'Agence d'Urbanisme Pays d'Aix – Durance...

Un diagnostic préalable approfondi, incluant des recherches historiques menées avec les services Archéologie et Patrimoine, et des échanges en amont entre concepteurs et l'Architecte des Bâtiments de France, bien avant le dépôt des autorisations administratives, permettent d'aboutir à des projets qui répondent au mieux aux enjeux patrimoniaux et environnementaux. Les projets co-construits intègrent ainsi les retours des usagers et les contraintes techniques et budgétaires.

UNE NOUVELLE APPROCHE MISE EN ŒUVRE POUR LE RÉAMÉNAGEMENT DE LA RUE MANUEL

La requalification de la rue Manuel en 2023 a constitué le premier terrain d'expérimentation de cette démarche collaborative.

Le parti pris du projet s'est appuyé sur une approche sensible offrant « des respirations », qui pouvaient être traitées complètement différemment de la voirie, tout en maintenant une continuité de l'espace public. Ainsi, la sur largeur devant l'ancien Couvent des Jésuites a été traitée comme une placette permettant l'introduction d'un espace végétalisé. Le stationnement présent initialement a été supprimé, les élus estimant que la place de la voiture n'est plus en centre-ville dès lors qu'une alternative est possible en périphérie.

En termes de gestion des eaux pluviales, une déconnexion des réseaux a été mise en place. Les eaux de la placette, y compris

celles des toitures, sont renvoyées dans ce nouvel espace vert. Un système de grilles aux extrémités permet toutefois l'évacuation en cas de fortes précipitations pour limiter le risque d'inondation.

Cette première expérience a révélé certaines difficultés techniques, notamment liées à la déstructuration insuffisante des sols compactés par des décennies de stationnement. Malgré un décaissement sur 50-60 cm, l'infiltration s'est avérée problématique, conduisant à la mort des premières plantations par excès d'eau.

« Expliquer qu'aujourd'hui, les espaces verts, on les fait en creux plutôt qu'en bosse, c'est un travail au quotidien. »

Jean-Philippe Chaumin

▼ La rue Manuel réaménagée avec un espace de pleine terre récoltant les eaux pluviales de la placette et des toitures.



▼ Avant



© Aude Montagné - Ville d'Aix-en-Provence

UNE PRISE EN COMPTE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX QUI S'AMÉLIORE AU FIL DES PROJETS

Tirant les enseignements de cette première réalisation, l'intervention sur la rue Émeric David a intégré une approche plus fonctionnelle des espaces végétalisés. Les jardinières, en réalité des fosses en pleine terre d'un mètre de profondeur, ont été conçues pour recevoir les eaux des toitures adjacentes. Le projet de la place Miollis, quant à lui, représente l'aboutissement de cette démarche évolutive. Faisant l'objet de recherches historiques plus poussées et de sondages archéologiques pour identifier les traces du rempart du XVII^e siècle, ce projet propose la transformation radicale d'un espace aujourd'hui entièrement recouvert d'enrobé. La conception prévoit des espaces verts en périphérie et un cœur en stabilisé accessible au public, avec installation de bancs et zones de convivialité.

▼ Après



© Aude Montagné - Ville d'Aix-en-Provence

VERS UNE ÉVOLUTION RÉGLEMENTAIRE

Cette expérience concrète a mis en évidence les limites du PSMV actuel, qui ne prend pas suffisamment en compte les enjeux environnementaux. La Ville d'Aix-en-Provence a engagé une évolution du document réglementaire notamment pour une meilleure prise en compte de la trame végétale.

« Pour transmettre ce patrimoine, il faut qu'il soit habité et qu'on y vive bien. »

Carine de Naurois

Entre stratégie globale et actions locales, l'exemple d'Avignon et de la révision du Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur

Par Margot Ferrand, cheffe de projets Site Patrimonial Remarquable, Clémence Tironi, cheffe de projets en aménagement urbain, et Florentin Dupays, directeur Monuments Historiques, Ville d'Avignon

La Ville d'Avignon s'engage actuellement dans une démarche innovante de révision de son Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur (PSMV) selon une approche bioclimatique, tout en menant de front des projets de requalification urbaine intégrant les enjeux environnementaux.

VERS UN PSMV BIOCLIMATIQUE

Le document d'urbanisme en vigueur dans le centre historique d'Avignon est le PSMV approuvé en 2007. Il vise à concilier la protection du patrimoine historique, architectural et paysager avec les besoins modernes de la vie urbaine tels que l'habitat, les déplacements, l'accessibilité et l'aménagement des espaces publics.

« Pour réaliser cette expertise, il faut faire dialoguer différentes disciplines et tendre vers plus d'interdisciplinarité. »

Margot Ferrand

Bien qu'efficace dans sa mission de préservation patrimoniale, le PSMV actuel ne prend pas suffisamment en compte les défis environnementaux et climatiques contemporains. La ville a ainsi engagé sa révision par délégation de maîtrise d'ouvrage, visant à créer le premier PSMV bioclimatique de France. Elle est accompagnée par l'atelier d'architecture Philippe Prost qui s'appuie sur une équipe pluridisciplinaire associant architecte du patrimoine, urbaniste, sociologue, paysagiste, archéologue, thermicien ou encore sigiste et écologue

LA NÉCESSITÉ D'APPROFONDIR DE MANIÈRE TRANSVERSE LA CONNAISSANCE DU TERRITOIRE

La première phase de cette étude réalisée entre 2024 et 2025 consiste à dresser un état des lieux du Site Patrimonial Remarquable (SPR) pour en avoir une vision exhaustive.

Cette démarche permet de constituer une photographie précise de l'état du centre

ancien, s'appuyant sur la réalisation d'ateliers thématiques et la compilation de données existantes. Des analyses à différentes échelles ont été réalisées de son réseau viaire, de la rue à la place, allant du cœur d'îlot jusqu'au bâtiment. L'approche développée permet également de croiser

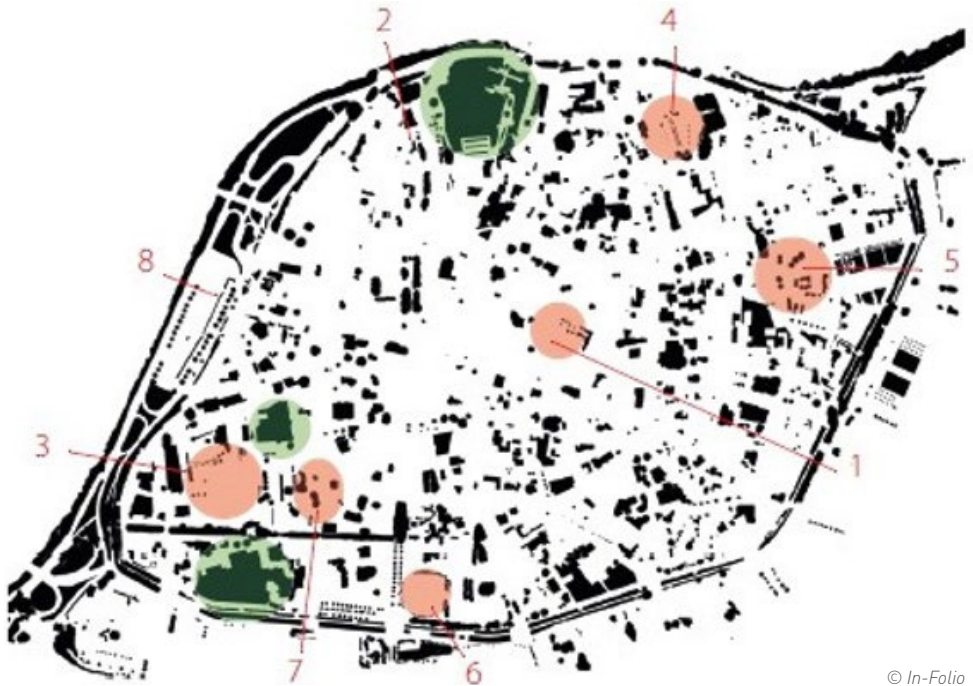
les expertises thermiques avec les compétences patrimoniales et paysagères, évitant ainsi la segmentation des approches traditionnelles. Enfin, des diagnostics sur la part de végétation dans les espaces non bâtis ont permis la caractérisation de la trame verte et bleue du site, variable primordiale dans la réflexion sur la lutte contre la surchauffe urbaine.

Cette démarche met également en évidence des potentiels sous-exploités du patrimoine urbain avignonnais, notamment

la valorisation des réseaux de canaux historiques et l'intégration des caves dans la réflexion climatique. Ces éléments, absents du PSMV actuel, constituent pourtant des atouts majeurs en termes de rafraîchissement et de patrimoine.

Cette connaissance fine du territoire, de son histoire et de ses atouts, conditionne la définition d'une réglementation adaptée pour encadrer, accompagner et bonifier les différents projets, qu'ils soient publics ou privés.

▼ Inventaire des espaces non bâtis occupés par la végétation (en noir) dans le périmètre du Site Patrimonial Remarquable d'Avignon. Pour les arbres : projection au sol de la couronne.

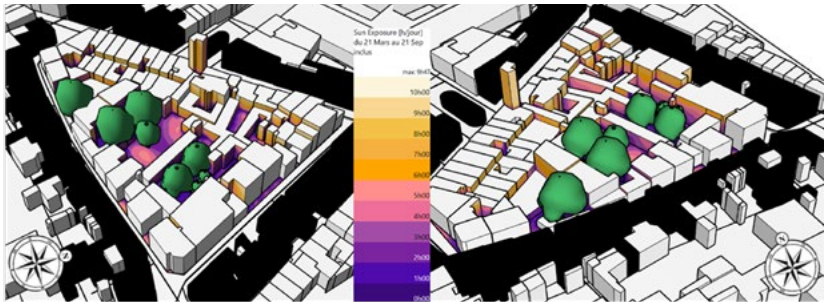


© In-Folio

● Grands jardins confirmés :
Jardin des Doms, Carmel,
Fraternité Franciscaine

● Grands espaces non bâtis, peu ou pas végétalisés :
- des places : Saint-Jean-le-Vieux (1), Palais (2)
- des cours de lycées : Frédéric Mistral (3), Théodore Aubanel (4), La Salle + Université Pasteur-Villa créative (5)
- des abords de bâtiments publics : cité administrative (6), ancienne CAF-Saint-Charles (7)
- des parkings, des voies routières : allées de l'Oulle (8)

- ▼ Modélisation d'ensoleillement en cœurs d'îlots et sur les façades intérieures : exemple de l'îlot des Augustins



© SYMOE

LA RUE THIERS, ILLUSTRATION DE LA TRADUCTION OPÉRATIONNELLE DE CES ORIENTATIONS STRATÉGIQUES

Cette percée haussmannienne du centre-ville, longue de 700m et large de 11m, concentrait les dysfonctionnements face aux enjeux climatiques contemporains : absence de végétation, circulation automobile intense, trottoirs étroits et effet d'îlot de chaleur prononcé.

L'approche adoptée repose sur une réappropriation de l'espace disponible au profit de la plantation. Deux alignements d'arbres différenciés ont été pensés : un alignement symétrique aux carrefours et places pour structurer l'espace et un second alignement intermédiaire offrant davantage de place aux végétaux et générant une ombre plus conséquente. Cette stratégie préserve la perspective caractéristique de la percée tout en créant des séquences d'ombre essentielles au confort climatique.

« On est obligé d'anticiper le fait qu'un jour, peut-être, le platane historique de cette rue ne sera plus là, donc on plante massivement à cet endroit-là. »

Clémence Tironi

Le projet intègre également une vision prospective du changement climatique. La mortalité des arbres existants est anticipée par la plantation massive de nouveaux sujets. Cette approche révèle également une nouvelle conception de l'espace public où les végétaux publics peuvent devenir d'utilité privée en apportant l'ombre nécessaire aux espaces privés adjacents.

- ▼ Projet de requalification de la rue Thiers



©Alep

LE JARDIN DU ROCHER DES DOMS : PATRIMOINE ET ADAPTATION CLIMATIQUE

Le projet du jardin du Rocher des Doms, plus grand jardin public intramuros de 3 ha, vise à restaurer ce lieu dans son intégrité patrimoniale tout en l'adaptant aux usages d'aujourd'hui, pour en faire un îlot de fraîcheur dans l'intramuros.

La restauration intègre des innovations techniques d'enrichissement des sols, la récupération d'eau et l'intégration de gîtes pour la faune dans les parements de murs.

▼ Restauration du Jardin du Rocher des Doms et du couvert végétal



© Alep

L'EXPÉRIENCE AVIGNONNAISE, UN NOUVEAU MODÈLE EN CONSTRUCTION

La révision de ce PSMV bioclimatique, programmée sur cinq à six ans, pourrait constituer un modèle pour d'autres centres historiques méditerranéens confrontés aux mêmes défis. Elle s'appuie sur un dialogue constant entre les différentes compétences techniques et une collaboration étroite avec les services de l'État (Drac, Architecte des Bâtiments de France).

Les premiers constats révèlent l'importance de cette approche interdisciplinaire dans l'élaboration des politiques urbaines d'adaptation climatique en contexte patrimonial.

« On a un réservoir qui a été construit dans les années 60, donc très minéral, très abîmé, très soumis au vent. L'idée du concepteur a été de créer un jardin sec à cet endroit-là. »

Florentin Dupays

L'architecture bioclimatique au service du confort d'été

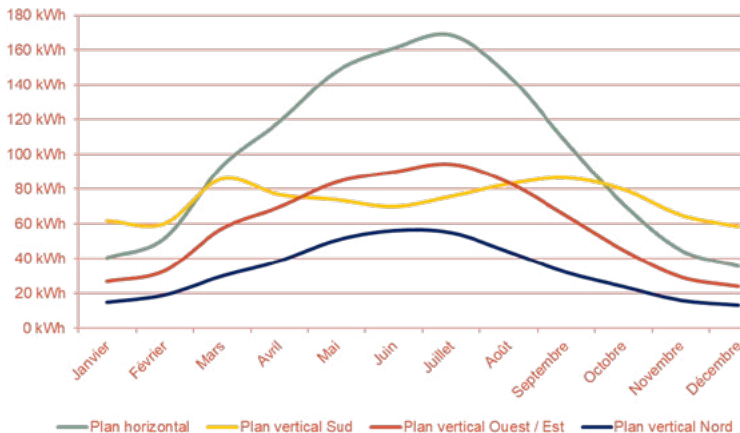
Par Frédéric Corset, directeur d'EnvirobotBDM

La climatisation consomme de l'énergie mais, surtout, elle rejette des gaz fluorés dont le pouvoir de réchauffement global dépasse largement celui du CO₂. Aujourd'hui, les émissions de gaz à effet de serre liées à la climatisation correspondent à environ 10% des émissions mondiales. Les projections de l'agence internationale de l'énergie (AIE) montrent que ce chiffre atteindra 30 à 40% en 2050. Par ailleurs, les fortes chaleurs estivales augmentent, au point que la canicule de 2003 représentera, à l'horizon 2050, un été normal voire frais. Cette double contrainte entre intensification des vagues de chaleur et impact environnemental de la climatisation nécessite de développer des solutions d'adaptation passives basées sur les principes bioclimatiques

LE BIOCLIMATISME, UNE QUESTION ARCHITECTURALE MAIS ÉGALEMENT URBAINE

L'architecture bioclimatique consiste principalement à adapter un bâtiment à son contexte climatique. Plusieurs stratégies visent simultanément à optimiser les apports solaires hivernaux et à minimiser les surchauffes estivales. Elles doivent prendre en compte le fait que toutes les façades du bâtiment ne reçoivent pas la même énergie solaire : la façade nord

présente des apports minimaux, la façade sud offre des apports importants en hiver mais se protège aisément l'été, tandis que la façade ouest subit une exposition intense difficile à maîtriser. La toiture est celle qui reçoit le plus d'énergie solaire, mais reste généralement oubliée lorsqu'il est question de se protéger du soleil.

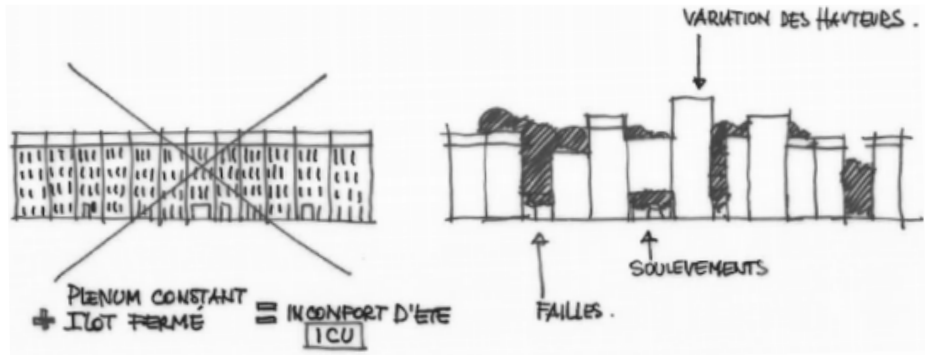


◀ Apports solaires sur 1m² de menuiserie selon l'orientation

Le bioclimatisme en urbanisme passe lui aussi par de nombreuses stratégies. Il s'agit d'abord de se protéger du soleil, par exemple en couvrant l'espace public (vélums, pergolas, ombrières...) ou en créant des galeries au rez-de-chaussée des bâtiments.

Un autre levier est celui de la ventilation. L'étude « Marseille 2030 – cœur historique en transition », menée sur le confort d'été par Inddigo, Domene Scop et

Soleneos, montre qu'avoir des hauteurs bâties hétérogènes peut être un atout climatique pour une ville. Le tissu bâti marseillais, assez rugueux par la variation des hauteurs, va permettre la dispersion des brises dans les cœurs d'îlots. Cet épannelage des hauteurs peut être recherché via des surélévations, mais peut parfois aller à l'encontre de la recherche d'une certaine harmonie dans les tissus urbains historiques.



Extrait de l'étude « Marseille 2030 – cœur historique en transition », menée sur le confort d'été par Inddigo, Domene Scop et Soleneos

La végétation est également un vecteur de rafraîchissement urbain grâce à son évapotranspiration. Cependant, les végétaux ont besoin d'eau pour prospérer. Par exemple, planter des cactus dans un jardin ne contribuera pas au confort estival, car ils n'évapotranspirent pas suffisamment. Il est nécessaire de planter des arbres à feuilles capables d'évapotranspiration, ce qui implique qu'elles doivent être bien nourries en eau. Cela peut entrer en conflit avec la raréfaction de la ressource en période estivale, notamment dans notre région où les précipitations sont rares en été.

« Ce n'est pas simple de planter des arbres en ville sur l'espace public, surtout dans les secteurs historiques : il y a des réseaux enterrés, des zones archéologiques, des caves... Parfois, les plantes grimpantes qui poussent sur les façades et montent sur des câbles peuvent constituer une solution intéressante. »

L'utilisation de l'eau dans les villes sous la forme de jeux d'eau ou de fontaines ne fait pas baisser significativement la température. Il est vrai que ponctuellement, comme lorsque l'on met les pieds dans un bassin, on ressent une fraîcheur immédiate. Cette fraîcheur est également

perceptible autour du bassin. Mais son efficacité reste très localisée, sans impact sur le climat local, tout en mobilisant une ressource de plus en plus précieuse. Il est donc essentiel d'aborder la question de l'aménagement avec l'eau de manière réfléchie et parcimonieuse

« La chaleur des villes est due en partie à la chaleur anthropique, c'est-à-dire tout ce que nous produisons comme chaleur : un moteur de voiture, des centrales de traitement d'air... C'est important de travailler aussi là-dessus. »

DES SOLUTIONS PRÉSENTES INITIALEMENT DANS LE BÂTI ANCIEN À RÉEXPLORER

Le bâti ancien possède une intelligence bioclimatique intrinsèque, développée empiriquement sur plusieurs siècles.

▼ Cette carte postale ancienne d'une poissonnerie dans le quartier de la Roquette à Arles montre les dispositifs anciens de protection contre la chaleur : une marquise et deux grands voiles ombragent le magasin, les volets sont fermés au premier étage sur la façade exposée au soleil alors qu'ils sont ouverts côté ombre pour ventiler l'étage.



Protéger les baies du soleil peut prendre différentes formes dans le bâti ancien : persienne niçoise, volets battants... Il est souhaitable de préserver ces dispositifs qui participent à l'identité du bâti. Il existe aussi souvent des systèmes de ventilation dans le bâti ancien qui sont intéressants de préserver : par exemple, les verrières en toiture qui permettent d'évacuer la chaleur, mais qui ont souvent été bouchées pour des questions de déperdition thermique en hiver.

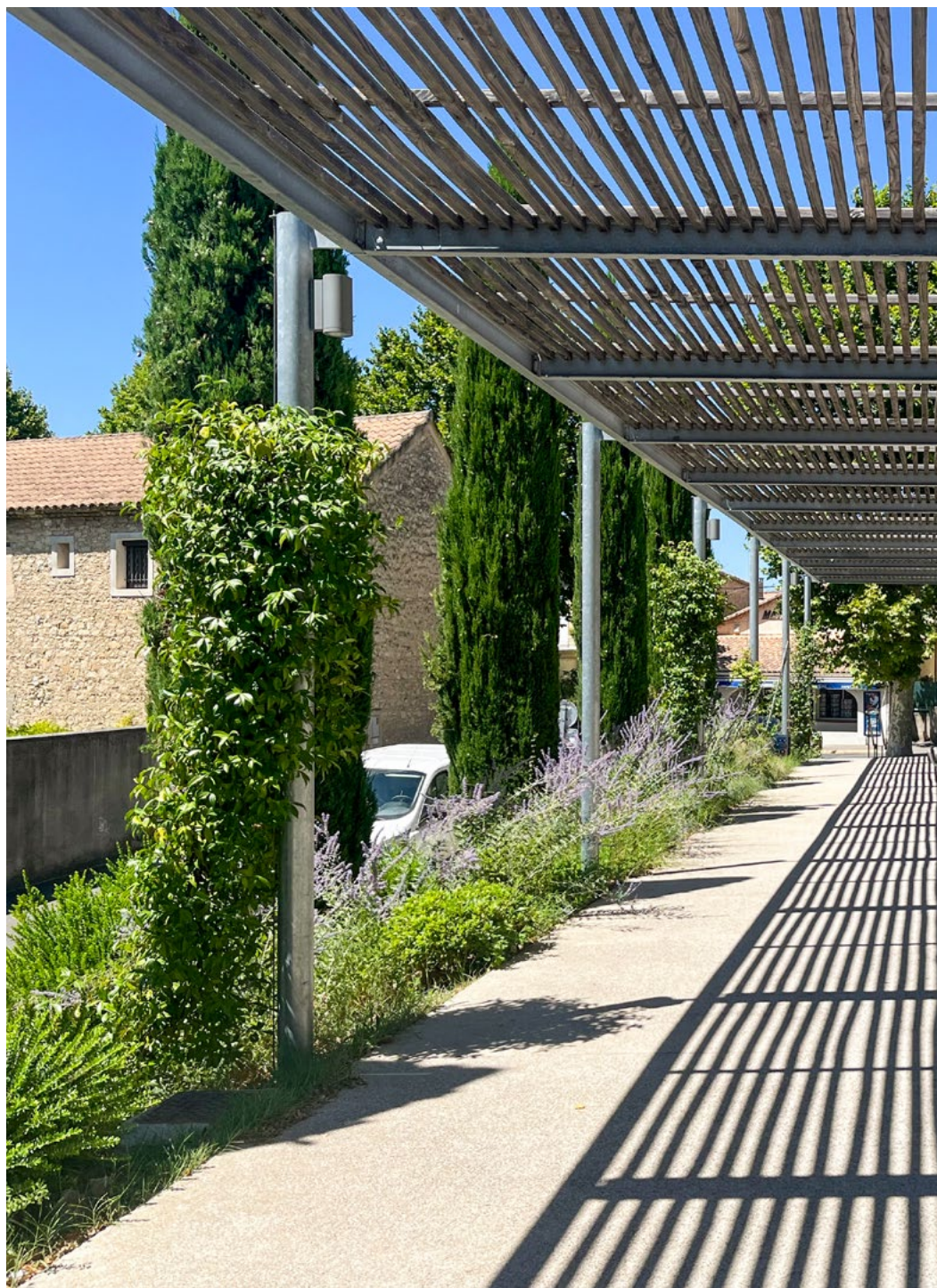
Le projet de l'atelier Aïno dans le centre ancien de Septèmes-les-Vallons est intéressant à plusieurs titres. Cette réhabilitation d'une vingtaine de logements permet de restituer des logements traversants, qualité souvent perdue dans les bâtiments anciens à la suite de divisions de logement. Les logements sont équipés de brasseurs d'air et les persiennes sont

restaurées. Les combles sont préservés comme non habitables, gardant ainsi leur fonction de régulation thermique.

L'adaptation des centres urbains méditerranéens aux évolutions climatiques nécessite d'agir sur tous les leviers à la fois : l'espace public, les bâtiments, le végétal, la ventilation, la chaleur anthropique... mais également sur les comportements de la population (habillement, sieste, horaires de travail, nourriture, ventilation des locaux...). Le bioclimatisme est à penser en articulant les échelles urbaine et architecturale. Les stratégies traditionnelles méditerranéennes offrent des références précieuses mais doivent être réinterprétées face à l'intensité des défis futurs. La réussite suppose une coordination étroite entre acteurs et un accompagnement réglementaire adapté aux spécificités patrimoniales.

Lien vers les publications du centre
de ressources d'EnvirobatBDM





△ Mallemort



Du patrimoine colonial au modernisme tropical : exemples d'adaptation climatique à Dakar

Par Alyssa K. Barry, architecte et urbaniste spécialiste du patrimoine culturel africain, chargée de cours au Collège Universitaire d'Architecture de Dakar

Aujourd'hui, construire et habiter à Dakar en harmonie avec le contexte et le climat local implique de s'inspirer du passé. L'histoire urbaine et architecturale de cette ville, depuis l'habitat traditionnel intrinsèquement adapté au climat jusqu'aux constructions contemporaines, en passant par l'architecture coloniale, est porteuse de principes pertinents dont s'emparent la nouvelle génération d'architectes.

L'ÉTABLISSEMENT COLONIAL FRANÇAIS À DAKAR : UN URBANISME CLIMATIQUE

Avant la colonisation française, le site de Dakar était le territoire des Lébous, peuple sénégalais installé dès la fin du XV^e siècle. Leur habitat traditionnel prenait la forme de « pencs », un ensemble de constructions réunies autour d'une cour ombragée par un arbre, généralement un baobab ou un fromager.

▼ Schéma de principe d'organisation des pencs



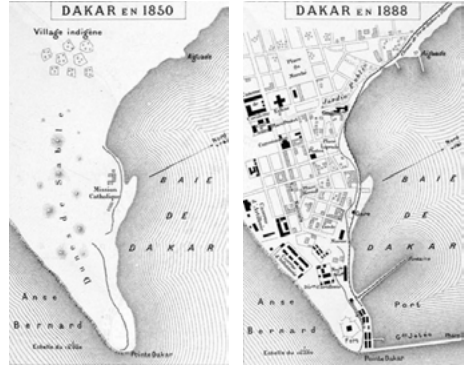
© Geffriaud, C., Mboup, N. (2020), *Habiter Dakar*

« *L'architecture traditionnelle précoloniale était déjà un exemple d'adaptation climatique.* »

Les Français, déjà présents au Sénégal à Saint-Louis et sur l'île de Gorée, colonisent Dakar en 1857. Ils établissent en 1862 le premier plan cadastral centré sur la place Protet (actuellement place de l'Indépendance) qui devient le point de départ de la ville coloniale. Deux facteurs déterminent l'organisation urbaine de la ville : le contexte sanitaire de l'époque (épidémies de peste et de fièvre jaune) et les intérêts économiques du commerce colonial. Cela se traduit dans un premier temps par l'installation d'établissements militaires et d'hôpitaux sur la partie la plus haute de la ville, le Plateau. Ils sont séparés du reste de la ville par une voie de 20 mètres pour rechercher la fraîcheur apportée par la brise marine venant de l'océan Atlantique. Une zone réglementaire de 50 pas géométriques est également réservée entre les constructions et la mer pour favoriser la fraîcheur apportée par l'océan.

À cette époque, ce souci d'adaptation au climat local ne transparaît que très peu dans l'architecture. Les premiers édifices construits – bâtiments religieux, marchés, écoles, gare, poste... – symbolisent le pouvoir colonial. Leur architecture est similaire à celle des bâtiments construits à la même époque en France métropolitaine.

L'urbanisation du quartier du Plateau :
naissance de la ville coloniale de Dakar



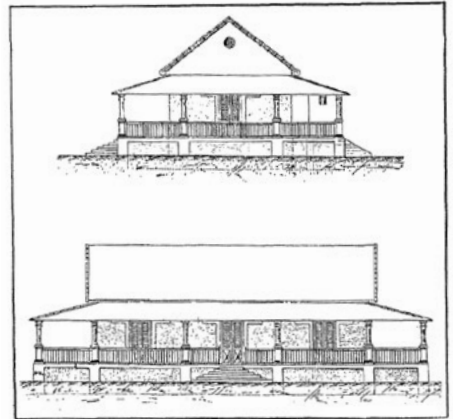
© RMN/Hervé Lewandowski

LA PRISE EN COMPTE DU CLIMAT TROPICAL DANS L'ARCHITECTURE : DE LA REPRODUCTION À L'ADAPTATION

Peu à peu, la notion d'adaptation au contexte climatique local est intégrée à la conception du bâti.

L'administration coloniale demande à des ingénieurs français basés à Paris de réfléchir à un modèle d'habitat adapté au climat tropical pour l'ensemble des colonies françaises concernées. Ce modèle-type doit répondre à trois points principaux : une organisation spatiale répondant aux exigences des climats tropicaux, une architecture en conformité avec les réglementations hygiéniques et la facilité de mise en œuvre. L'exemple le plus emblématique est « la maison à véranda » qui se déploie sur l'ensemble des territoires colonisés situés en régions tropicales. Surélevée pour se protéger de l'humidité, elle se caractérise par une véranda faisant le tour de la maison, permettant de la protéger du soleil et de faciliter la circulation de l'air. Elle dispose de pièces d'habitation alignées et traversantes, de persiennes doublées de moustiquaires et d'une toiture à double pente recouverte de tuiles fabriquées à Marseille ou à Bordeaux.

▽ Modèle-type d'habitation coloniale qui sera implantée à partir de la fin du XIX^e siècle dans toutes les colonies tropicales



© Rives coloniales : architectures, de Saint-Louis à Douala, J. Soullou

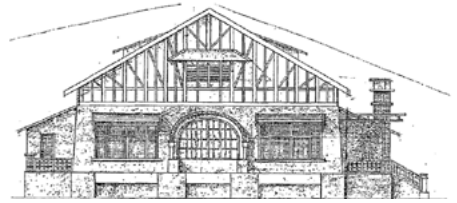
Peu à peu, le déclin de l'influence néoclassique laisse place à une architecture plus adaptée au climat chaud. Elle puise toujours son inspiration en France, mais cette fois-ci dans les architectures néo-régionales du sud de la France : néobasque, néogasconne, néoprovençale...

▼ La Chambre de commerce illustre l'architecture néoclassique de Dakar



© Save Dakar

▼ Exemple de villa néo-basque dessinée dans les années 1930 illustre l'inspiration néo-régionale du sud de la France à Dakar



© Comptoirs et villes coloniales du Sénégal, A. Sinou

À partir des années 1950, le béton armé révolutionne la construction partout dans le monde. Il permet de construire plus haut, d'offrir une plus grande liberté architecturale, tout en cherchant à être le plus adapté possible au climat local. C'est le début du modernisme tropical, style architectural qui combine les lignes épurées et minimalistes de l'architecture moderne avec une conception adaptée aux défis des climats tropicaux comme l'humidité, l'ensoleillement ou encore les fortes précipitations. Henri Chomette (1921-1995) en devient une figure emblématique en Afrique francophone. Il implante ses bureaux, les BEHC (Bureaux d'Études Henri Chomette), entre 1951 et 1995 dans 23 pays d'Afrique, dont le Sénégal.



© Ebay

Le building Maginot à Dakar, premier immeuble construit en Afrique Occidentale Française, illustre le début du modernisme tropical avec un système de brise-soleils et de claustras qui protège de l'ensoleillement et favorise la ventilation naturelle. ▶



© Odyssees d'architecture



◀ Les réalisations des BEHC à Dakar, comme l'Hôtel Indépendance à gauche et l'École des Bibliothécaires à droite, illustrent parfaitement la synthèse entre modernisme et traditions locales.

© Facebook – Pourquoi j'aime Dakar

« Le modernisme tropical intègre une réelle influence de l'architecture, de l'art et de l'artisanat indigène et un rapport sensible à la fois au contexte paysager et à l'espace public. »

UN NÉCESSAIRE RETOUR AUX PRINCIPES BIOCLIMATIQUES POUR FAIRE FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Par la suite, l'usage systématisé de la climatisation a entraîné un appauvrissement de l'architecture : pendant plusieurs années, les dynamiques constructives se sont affranchies des questions liées au confort climatique. Aujourd'hui, quelques architectes de la nouvelle génération se ressaisissent de ces questions-là, à l'exemple de l'atelier d'architecture WOROFILA. Ils s'engagent à produire une architecture durable et contextualisée en puisant leurs références dans

l'architecture traditionnelle. Ils intègrent les matériaux locaux pour concevoir leur projet, accompagnés par des entreprises locales spécialisées dans les systèmes constructifs en terre.

« La climatisation, c'est 5% des émissions de carbone à l'échelle mondiale et 33% de la consommation totale d'électricité au Sénégal en 2007. »



◀ Les matériaux locaux pour une architecture bioclimatique contemporaine, exemple du projet de Centre Culturel du Goethe Institut à Dakar par l'agence Kéré Architecture

© Kéré Architecture

Cool Noons, améliorer le confort des visiteurs des villes méditerranéennes aux heures les plus chaudes

Par Lu'u Dauxais, chargé.e de projets européens à l'Avitem et Alice Menegatti, chargées de projets à la Città Metropolitana di Bologna

Face à l'intensification des vagues de chaleur en Méditerranée, le projet européen Cool Noons cherche à développer des solutions innovantes pour améliorer le confort thermique urbain durant les périodes les plus chaudes. Coordinné par l'Avitem, l'Agence des Villes et Territoires Méditerranéens Durables, ce programme implique neuf partenaires.

« Les villes méditerranéennes sont en première ligne face au changement climatique, puisqu'elles se réchauffent 20% plus vite qu'ailleurs. Les grandes métropoles subissent des différentiels thermiques avec une augmentation de 2 à 12 °C par rapport à leur périphérie. »

Lu'u Dauxais

UN PROJET-PILOTE VISANT LE CONFORT THERMIQUE DES TOURISTES DANS LES VILLES MÉDITERRANÉENNES

Les villes méditerranéennes deviennent de plus en plus difficiles à vivre l'été : 47°C à Lisbonne, 48,8°C à Syracuse, 41°C à Athènes... D'ici 2025, le nombre de vagues de chaleur va être doublé et les épisodes caniculaires seront de plus en plus longs. La Méditerranée étant la première destination du monde, cette situation menace directement son économie touristique. Ce secteur représente 60% du PIB et 11,5% des emplois des pays méditerranéens.

Face à ce constat, deux universités, cinq villes-pilotes et une agence de tourisme ont décidé de former un consortium coordonné par l'Avitem, l'Agence des Villes et Territoires Méditerranéens Durables, et de lancer le projet Cool Noons. Commencé en janvier 2024 avec

une fin prévue en septembre 2026, il vise à mettre en place des dispositifs qui pourraient améliorer le confort thermique des villes méditerranéennes aux heures les plus chaudes. Il propose trois types de solutions : des petits aménagements urbains, de l'adaptation et/ou de la création de services et la mise en œuvre d'itinéraires fraîcheur.

Le projet Cool Noons intègre un processus de co-construction avec des citoyens. Ainsi, des ateliers de concertation ont eu lieu à l'automne 2024 dans chacune des villes-pilotes. Des solutions ont été ciblées et celles-ci sont mises en œuvre dès le printemps 2025.



© Cool Noons

L'EXPÉRIENCE D'IMOLA : DES PARCOURS FRAÎCHEUR CO-CONSTRUITS AVEC LES HABITANTS ET DES SOLUTIONS BASÉES SUR LA NATURE

Dans la métropole de Bologne en Italie, l'expérience d'Imola illustre parfaitement la démarche du projet Cool Noons. Il s'agit ici de créer trois itinéraires fraîcheur depuis la gare vers le circuit automobile de renommé Enzo e Dino Ferrari.

« Très souvent, les citoyens qui vivent ces lieux tous les jours ont des connaissances qui sont très précieuses pour les experts et les techniciens. »

Alice Menegatti

Pour mener à bien le projet, un vrai processus de co-construction a été mis en place : université, associations de territoires, citoyens, administration locale... Au total, 14 groupes de travail, réunissant 95 personnes, se sont tenus, en combinant promenades urbaines, diagnostics et ateliers de co-design.

Ce travail a également des vertus pédagogiques. Il a permis de sensibiliser les citoyens aux chaleurs extrêmes que la ville traverse. Ils ont été impliqués dans les défis climatiques pour trouver des solutions.

Le projet a abouti à des solutions concrètes : l'implantation de quatre nouvelles fontaines, d'arbres et de tables de pique-nique dans un lieu qui est sur le parcours touristique, mais également proche d'une école. En appui des autorités locales, un plan d'action a également été réalisé pour les années à venir.

L'expérience d'Imola montre que la co-construction constitue un facteur-clé de réussite et d'appropriation des solutions.

« On a trouvé des solutions basées sur la nature : elles étaient valables pour la ville réchauffée, mais aussi pour la ville polluée et pour la ville inondée. »

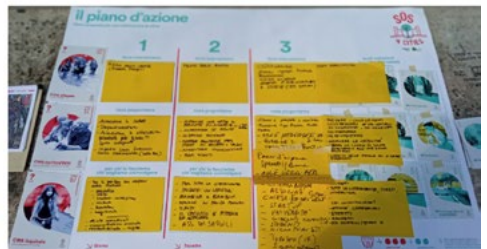
Alice Menegatti

▼ Des promenades urbaines ont été organisées avec les citoyens pour que les personnes identifient les problèmes qu'ils voient dans la ville et partagent leur connaissance des lieux.



© Città metropolitana di Bologna

▼ Des ateliers ont permis d'élaborer un plan d'action partagé avec la collectivité.



© Città metropolitana di Bologna

DES VILLES-PILOTES QUI DÉVELOPPENT CHACUNE LEURS PROPRES SOLUTIONS

Chaque ville-pilote développe des solutions adaptées à ses spécificités. À Marseille, le choix a été fait de développer de petits aménagements urbains. Une pergola confortable et design a été pensée pour créer un îlot de fraîcheur et va être implantée près de musées.

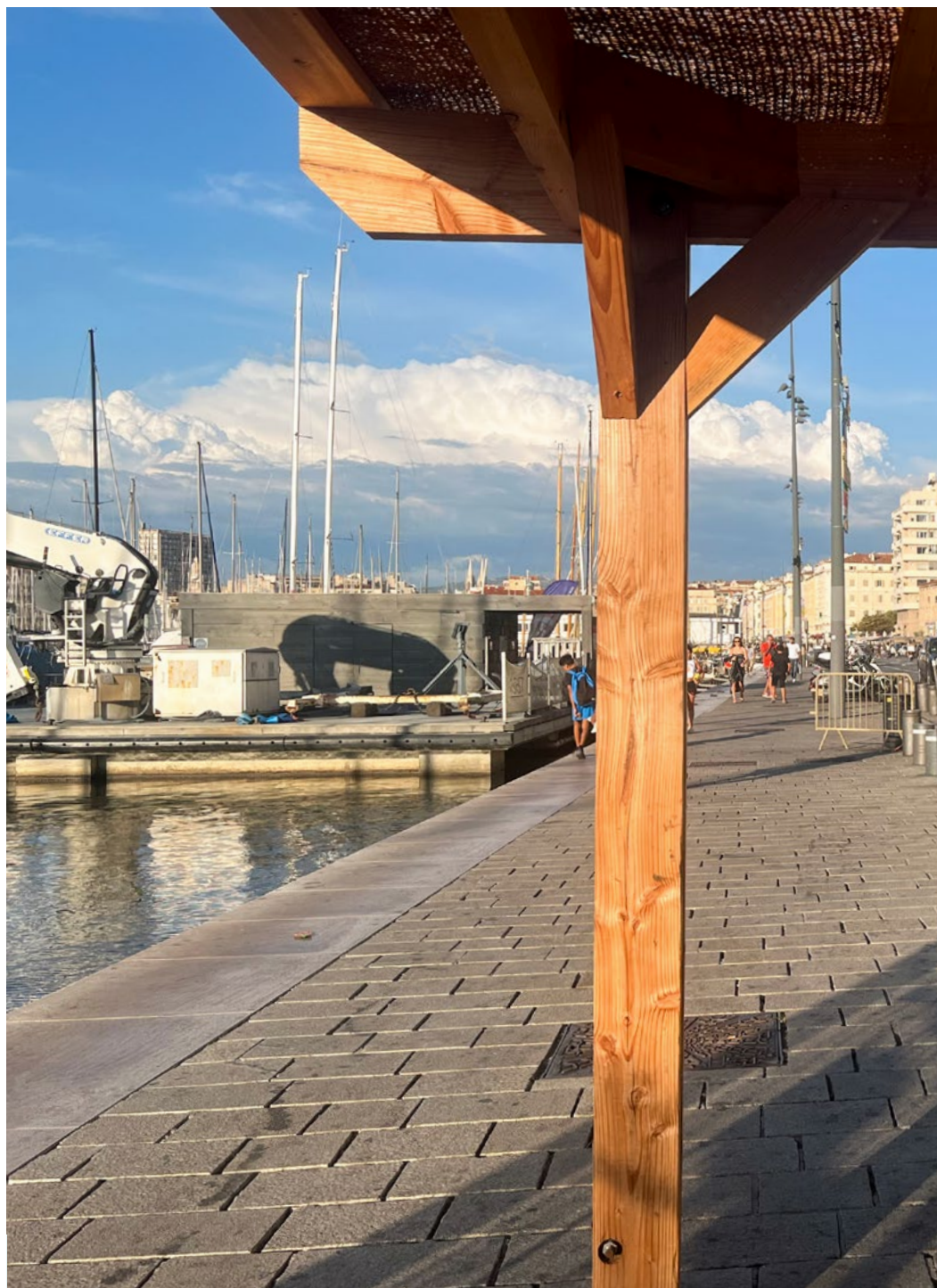
À Dubrovnik, ville classée au patrimoine mondial de l'Unesco, les conditions d'intervention dans l'espace public ont orienté les solutions vers le numérique. Le développement d'une expérience de réalité virtuelle a pour objectif de rendre attractif le musée maritime considéré comme un refuge climatique.

Quant à Lisbonne, elle a souhaité valoriser son patrimoine naturel en créant un itinéraire de fraîcheur. L'idée est de promouvoir la forêt urbaine de Monsanto, plantée il y a 90 ans et peu connue des visiteurs, en tant qu'itinéraire touristique.

Basées sur l'ombrage, sur l'eau ou sur la renaturation, l'ensemble des solutions du projet Cool Noons concourent à repenser aujourd'hui un tourisme qui s'adapte aux changements climatiques. Son caractère « prototype » montre tout l'intérêt de travailler sur des petits espaces dans le but de transférer et de répliquer ces types de projet.

Plus d'information sur la page internet du projet Cool Noons





▲ Projet Cool Noons à Marseille



Plus fraîche ma ville, une plateforme numérique au service des élus

Par Tanquy de Ferrières, chargé de déploiement *Plus fraîche ma ville*, ADEME



Les collectivités territoriales expriment un besoin grandissant d'outils méthodologiques et opérationnels pour concevoir et mettre en œuvre des projets de rafraîchissement urbain. Cette problématique, identifiée par l'ADEME auprès des élus et agents territoriaux, a conduit au développement de l'outil *Plus fraîche ma ville*, plateforme numérique publique et gratuite destinée à accompagner les acteurs locaux dans leurs démarches. L'objectif principal est de démocratiser l'accès aux connaissances techniques et aux retours d'expérience en matière d'aménagement urbain adapté au climat.

UNE PLATEFORME CONSTRUITE « EN MODE PROJET »

Plus fraîche ma ville s'inscrit dans une démarche d'innovation publique portée par la Direction interministérielle du numérique via le programme [Beta.gouv](#). La plateforme se structure autour d'une double approche : une interface publique donnant accès à des ressources documentaires et un espace « projet » personnalisé destiné aux agents territoriaux et élus. Cela permet de répondre à la fois aux besoins d'information générale du public et aux exigences opérationnelles spécifiques des décideurs locaux.

L'espace « projet » constitue le cœur fonctionnel de la plateforme. Il est organisé selon un parcours en six modules chronologiques correspondant aux phases classiques d'un projet d'aménagement urbain : diagnostic territorial, identification et sélection des solutions, chiffrage prévisionnel, identification des financements, mise en réseau communautaire et évaluation post-réalisation. Ce séquençage, bien qu'adaptable aux spécificités locales, garantit une cohérence méthodologique fondée sur les référentiels techniques de l'ADEME.

Le premier module, dédié aux diagnostics, propose une approche différenciée selon l'échelle d'intervention et les objectifs poursuivis (confort thermique, gestion des eaux pluviales, biodiversité urbaine). Il permet également, en quelques clics, une analyse simplifiée de la surchauffe sur l'espace à rafraîchir. La plateforme met particulièrement l'accent sur la dimension pédagogique en explicitant les avantages, limites et coûts de chaque méthode, tout en proposant des retours d'expérience contextualisés selon les conditions climatiques et budgétaires locales.

« Après plusieurs mois d'investigation auprès des élus, nous avons créé cette solution numérique pour les agents afin de répondre à ce manque d'informations et de ressources, surtout présents dans les petites et moyennes collectivités. »

▼ Exemple de conception d'un projet en 6 modules



DES SOLUTIONS POUR LE RAFRAÎCHISSEMENT URBAIN

La plateforme organise les solutions d'aménagement selon une classification par couleur qui facilite la compréhension et la sélection par les utilisateurs. Les solutions « vertes » englobent l'ensemble des interventions liées à la végétalisation urbaine, des plantations d'arbres aux toitures végétalisées, en passant par les jardins de pluie et les espaces de pleine terre. Les solutions « bleues » concernent la gestion et la valorisation de l'eau en milieu urbain, incluant fontaines, brumisateurs, bassins de rétention et systèmes de récupération des eaux pluviales. Les solutions « grises » correspondent aux interventions sur l'enveloppe bâtie et les matériaux urbains, notamment les revêtements perméables, les structures d'ombrage artificielles

et les modifications de l'albédo des surfaces. Enfin, les solutions « douces » regroupent les actions d'accompagnement social et comportemental, telles que les campagnes de sensibilisation, les balades urbaines pédagogiques et les enquêtes participatives auprès des riverains.

Chaque solution fait l'objet d'une fiche technique standardisée précisant les conditions d'efficacité thermique (exprimées en degrés de rafraîchissement potentiel), les délais de réalisation, les coûts d'investissement et d'entretien, ainsi que les co-bénéfices environnementaux et sociaux. Cela permet une comparaison objective des solutions et facilite la construction de bouquets d'interventions cohérents et complémentaires.

▼ Les « fiches solutions » classées par couleur selon la thématique traitée



UN OUTIL POUR CONSTRUIRE SON BUDGET

La plateforme intègre un module de chiffrage prévisionnel. Cet outil s'appuie sur une base de données alimentée par les retours d'expérience des collectivités utilisatrices et les référentiels de coûts de l'ADEME. Bien qu'il ne se substitue pas à l'expertise d'un bureau d'études ou d'un maître d'œuvre, il permet aux agents territoriaux d'appréhender les ordres de grandeur financiers et de construire leur enveloppe budgétaire.

Le système propose des modules permettant de tester différentes configurations d'aménagement et d'en évaluer

l'impact économique. Par exemple, pour un projet de désimperméabilisation de place publique, l'utilisateur peut simuler différentes combinaisons de revêtements drainants, de plantations et de mobilier urbain, et obtenir une estimation des coûts d'investissement et d'entretien sur plusieurs années.

La dimension financière est complétée par un module d'identification des aides publiques qui interroge automatiquement la base de données Aides-territoires en fonction des solutions sélectionnées et de la localisation du projet.

UNE MISE EN RÉSEAU ET UNE CAPITALISATION DES SAVOIRS

L'un des aspects les plus innovants de la plateforme réside dans sa dimension collaborative et communautaire. Avec plus de 500 agents inscrits et 300 projets en cours de développement en mars 2025, *Plus fraîche ma ville* constitue désormais un véritable écosystème d'échanges entre praticiens de l'aménagement. Le dernier module, dédié à la mise en réseau, permet aux utilisateurs d'identifier des projets similaires au leur, par typologie d'espace, proximité géographique ou enveloppe budgétaire.

Cette fonctionnalité favorise les échanges entre collectivités et la mutualisation des expériences, particulièrement précieuse pour les petites communes qui ne disposent pas toujours d'expertise technique interne. Les agents peuvent ainsi accéder aux coordonnées de leurs homologues ayant mené des projets comparables, consulter leurs cahiers des charges et bénéficier de leurs retours d'expérience. La plateforme facilite également l'identification de prestataires spécialisés (bureaux d'études, entreprises, AMO) ayant démontré leur expertise sur des projets similaires.

« Les données sur les retours d'expérience sont probablement ce qui a le plus de valeur pour les agents. Ils sont très friands de comprendre ce qui a été fait dans un climat similaire, avec un budget similaire, des problématiques plus ou moins similaires. »

La capitalisation des savoirs s'appuie également sur une rubrique spécifique dédiée aux échecs et dysfonctionnements, intitulée « Oups », qui recense les projets n'ayant pas produit les résultats escomptés. Cette approche, rare dans les outils institutionnels, permet d'identifier les écueils techniques, réglementaires ou organisationnels récurrents et d'éviter leur reproduction.

La plateforme est en constante évolution afin d'intégrer les retours d'expérience des utilisateurs qui mettent en évidence plusieurs axes d'amélioration. 60% des projets référencés demeurent à une phase exploratoire, 20% sont en phase de priorisation des solutions et seulement 10 à 15% ont atteint la phase opérationnelle. Cette répartition souligne à la fois l'intérêt suscité par l'outil et les difficultés persistantes pour traduire les intentions en réalisations concrètes.

Lien vers la plateforme
« Plus fraîche ma ville »



Engager un programme d'aménagement réduisant la surchauffe urbaine et identifier les financements possibles

Par Delphine Blanc, chargée de mission « Coordination politiques publiques et E.P.A. », Dreal Provence-Alpes-Côte d'Azur, et Jérémie Choukroun, référent transition écologique, Drac Provence-Alpes-Côte d'Azur

Les services de l'État ont lancé en 2024 en Provence-Alpes-Côte d'Azur un appel à manifestation d'intérêts (AMI) nommé « Le + fraîcheur, lutter contre la surchauffe urbaine en secteur patrimonial » visant à soutenir l'émergence de projets d'aménagement innovants en faveur de l'adaptation des centres-villes historiques face aux effets du changement climatique. Six collectivités ont été lauréates : Arles, Avignon, Cotignac, La Seyne-sur-Mer, Marseille et Mouans-Sartoux.

UN ACCOMPAGNEMENT DES SERVICES DE L'ÉTAT POUR CONCILIER TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET PRÉSERVATION DU PATRIMOINE

L'objectif de cet appel à manifestation d'intérêts était d'accompagner les collectivités volontaires dans l'émergence de projets de qualité, en mettant à leur disposition les compétences des services de l'État et des financements pré-identifiés. Ainsi était mobilisée auprès de chaque lauréat une équipe pluridisciplinaire composée de plusieurs organismes, tels que l'ADEME, le Cerema, la Dreal, la Drac, les Architectes des Bâtiments de France (ABF), les Directions Départementales des Territoires (DDT), l'ANCT et un paysagiste conseil de l'État.

L'accompagnement proposé comprenait deux temps collectifs : un temps de lancement pour étudier les causes du phénomène de surchauffe et discuter des enjeux de chaque territoire, et un temps de conclusion pour confronter les projets de cahiers des charges et les financements mobilisables. Une méthode appelée « expertise flash » a été mise en place. Sur une demi-journée ou une journée, la collectivité présente ses

intentions de projet aux services de l'État qui réagissent en temps réel sur le terrain. Cette interaction vise à nourrir la réflexion des collectivités, en assumant les visions distinctes voire opposées entre services de l'État. Un rapport de synthèse est produit à l'issue par l'État et remis à la collectivité.



© Città metropolitana di Bologna

L'ÉMERGENCE DE PREMIERS ENSEIGNEMENTS MÉTHODOLOGIQUES À INTÉGRER DANS TOUT PROJET

Le premier retour d'expérience issu de cet accompagnement met en lumière plusieurs nécessités :

- **élargir le périmètre** : les périmètres de réflexion sont souvent trop réduits. Il est important de les élargir en intégrant les espaces privés, les ruelles adjacentes, les espaces publics végétalisés à proximité... afin de pouvoir identifier des solutions efficaces à l'échelle d'un quartier plutôt que dans un périmètre trop contraint (notion d'espaces refuges, courants d'air, etc.).
- **agir à court et long terme** : agir pour adapter au changement climatique demande de concilier actions rapides et efficaces et réflexions stratégiques. Cela implique un maillage entre des échéances courtes et longues, utilisant des approches comme l'urbanisme tactique et transitoire.
- **associer les usagers** : les solutions techniques doivent être complétées par des approches sensibles et humaines, ainsi que par la concertation. Elles sont complémentaires pour améliorer l'efficacité des interventions et indispensables pour aller vers certaines solutions efficaces mais impactantes (circulation voiture notamment).
- **imaginer des solutions spécifiques** : les solutions standardisées ne sont pas toujours adaptées, il est essentiel de comprendre finement le contexte local, d'autant plus lorsqu'il s'agit d'intervenir sur des espaces patrimoniaux, très spécifiques à chaque terroir et aux savoir-faire locaux ancestraux.

- **adapter les documents de planification** : il est nécessaire de faire évoluer en parallèle ou à l'issue du projet les documents de planification, qui peuvent décaler par rapport aux besoins des projets car la lutte contre surchauffe urbaine est une thématique récente.

Par ailleurs, la constitution systématique de groupes pluridisciplinaires dès le lancement des projets s'avère indispensable, tant en interne aux collectivités qu'en externe. Cela implique d'associer les services concernés (patrimoine, voirie, espaces vert, transport, etc.) et de collaborer avec des acteurs externes (ABF, EPCI, paysagiste conseil, CAUE). Il est également recommandé d'intégrer de nouvelles compétences dans les projets d'aménagement, comme des architectes du patrimoine, des paysagistes, des médiateurs, des sociologues ou même des artistes, pour accompagner la transformation des usages.

« Il faut accepter que la complexité soit inhérente à ces projets ; le savoir, c'est s'y préparer et ne pas la subir. C'est parce que ces projets sont complexes, qu'ils mobilisent des parties prenantes très diverses, qu'ils vont être plus efficaces et efficaces dans leur réalisation. »

Jérémie Choukroun

Le concept de rétro-innovation, consistant à analyser les savoir-faire traditionnels et à les réinterpréter à l'aune des connaissances scientifiques contemporaines, constitue un levier d'innovation particulièrement pertinent en contexte patrimonial. Associés dès le début du processus de conception, les ABF sont souvent des alliés dans ces projets, encourageant l'intégration de végétaux et d'autres adaptations.

DES PROJETS À MENER COMME UNE DÉMARCHE DE CONDUITE DU CHANGEMENT

Il apparaît essentiel d'avoir une approche type « conduite du changement ». Très connue en management des organisations, elle implique de ne pas simplement réaliser un projet mais également de prendre conscience de la nécessité d'accompagner toute une population dans un processus d'évolution de ses habitudes et de ses pratiques. Diverses méthodologies existent. Elles impliquent des phases de sensibilisation, de dialogue, de projection et des phénomènes de résistance,

d'opposition ou d'enthousiasme qu'il est possible d'anticiper et d'intégrer au projet. Cela implique de le prévoir en amont, de missionner des professionnels compétents et de l'intégrer à la temporalité du projet. Par exemple, la Ville d'Avignon a décidé de consacrer une année à la concertation pour le réaménagement de la rue de la République en associant les enfants mais aussi les commerçants dans l'identification des évolutions possibles de la rue.

DES LEVIERS RÉGLEMENTAIRES ET FINANCIERS À MIEUX MOBILISER

Les leviers réglementaires incluent l'évolution des règlements et/ou la création d'orientations d'aménagement et de programmation dans les documents d'urbanisme (PLU-i, PSMV). La mise en place de documents incitatifs tels que les chartes (façades, arbres, usages des espaces publics...) est aussi à envisager. Les conventions d'occupation des espaces publics constituent un outil pour repenser le partage de l'espace, tout comme les permis de végétaliser. La question des règlements de copropriété représente un levier d'intervention sur les espaces privés, en particulier les arrière-cours et le bioclimatisme des logements.

En Provence-Alpes-Côte d'Azur, plusieurs dispositifs d'accompagnement techniques sont mobilisables : l'ARS et la Dreal sur l'urbanisme favorable à la santé, la plateforme *Plus fraîche ma ville*, (cf. page 98), l'expertise de France Renov' ainsi que l'appui des services déconcentrés, du Cerema, des agences de l'eau, des agences d'urbanisme, des CAUE et des agences locales de l'énergie.

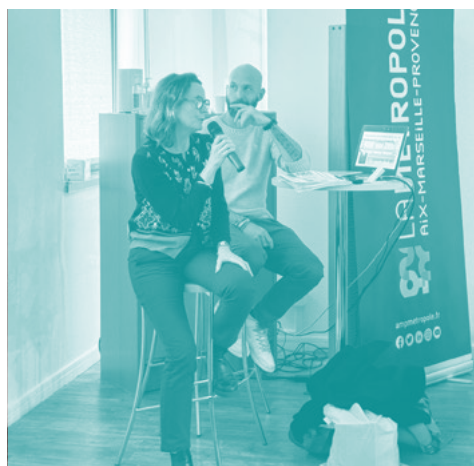
Concernant le financement, les collectivités trouveront plusieurs guichets à mobiliser : le fonds adaptation au changement

« Va-t-on décider de privatiser une terrasse ou de créer un espace public avec un arbre pour procurer de l'ombre sous lequel vont pouvoir jouer les enfants ? La question des usages doit se poser pour définir ce que l'on souhaite pour les rez-de-chaussée. »

Delphine Blanc

climatique, le fonds vert pour l'ingénierie et la renaturation, les appels à projets confort d'été destinés aux bailleurs sociaux, ainsi que les financements classiques de l'Anah, de l'ANCT, des agences de l'eau, des préfectures, les prêts de la Banque des Territoires et les dispositifs régionaux ou métropolitains comme les aides à la végétalisation des copropriétés.

Les retours des collectivités lauréates soulignent l'effet d'impulsion considérable de cette démarche collaborative, transformant des projets ponctuels en stratégies territoriales intégrées. L'exemple d'Arles illustre bien le changement d'échelle engendré : le projet initial d'aménagement de l'esplanade Charles de Gaulle s'est élargi à l'ensemble du boulevard des Lices mais également à une expérimentation d'ombrages sur certaines places stratégiques du cœur de ville.



Retrouvez ici toutes les éditions de
la Drac Provence-Alpes-Côte d'Azur
sur le sujet de la lutte contre la
surchauffe urbaine :





