

Adapter la ville patrimoniale  
face au changement climatique

# ACCLIMATATION(S)

Une résidence d'architecture à Arles  
en quête de fraîcheur



# Sommaire

## Remerciements

### Avant-propos

### Arles, sous le soleil brûlant

L'îlot de chaleur urbain – Pourquoi Arles surchauffe-t-elle ?	04
Arles en pleine chaleur ! – L'urgence de la lutte contre l'îlot de chaleur	06
La place de la République, un four patrimonial – Comment les surfaces minéralisées stockent-elles la chaleur et contribuent-elles à la surchauffe urbaine ?	12
Les obstacles à l'adaptation – Comment adapter un patrimoine sauvegardé ?	14
Des dispositifs traditionnels à redécouvrir – Arles, une ville méditerranéenne qui s'est construite avec le climat	16
Dispositifs architecturaux traditionnels – Inventaire des parades traditionnelles de rafraîchissement	20
S'acclimater en transformant nos usages – Vivre avec la chaleur plutôt que contre la chaleur	22
Cartographie du sensible – Propos des habitants	24
	26
	28
	30

### L'eau, source de fraîcheur

Révéler le patrimoine hydraulique – La disparition des canaux	32
Le canal de Craponne, un trésor enfoui – L'eau, une source de fraîcheur estivale	34
Un sol perméable pour le rafraîchissement – Retenir et infiltrer les eaux de pluie pour rafraîchir la ville	36
S'acclimater, l'aménagement de l'esplanade – Rouvrir le canal de Craponne (étude de cas)	38
	40

### La ville qui plantait des arbres

La disparition des arbres au cours du xx <sup>e</sup> siècle – Certains arbres urbains n'ont pas été renouvelés	42
Les lianes, des végétaux pour les ruelles – Une campagne de végétalisation citoyenne à grande échelle	44
Sol scellé [vs] sol vivant – Un sol vivant, gage de fraîcheur	46
Cour fraîche 12, rue Frédéric-Mistral – Un écrin de fraîcheur en pleine canicule	48
Ombrager n'est pas rafraîchir – L'importance des matériaux	50
S'acclimater, place Henri-de-Bornier – Une ponctuation de fraîcheur à la croisée du patrimoine (étude de cas)	52
	54



### À la recherche des ombres et des brises

Une ville à la croisée des vents – Utiliser les vents pour rafraîchir	56
S'acclimater, faire soupirer les soupiroux – Un soupirail de fraîcheur	58
S'acclimater, ombrage et matériaux locaux – Un workshop pour expérimenter la matière	62
S'acclimater, ombrager une ruelle patrimoniale – Traverser la rue de la République à l'ombre (étude de cas)	64
	66

### Trame de fraîcheur arlésienne - Une carte synthèse de la résidence : comprendre la ville à travers la présence de l'eau, du vent, du vivant et de la nature du sol

68



# Remerciements

## **DRAC PACA**

Bénédicte Lefeuvre - Directrice régionale des affaires culturelles  
 Manon Hansemann - Directrice adjointe déléguée aux patrimoines, à l'architecture et aux espaces protégés  
 Jérémie Choukroun - Référent transition écologique  
 Frédéric Aubanton - Chef de l'UDAP, architecte des Bâtiments de France  
 François Gondran - Chef de service, conseiller pour l'architecture et les espaces protégés, architecte-urbaniste de l'État

## **MAV PACA**

Éric Delorme - Président, architecte DPLG  
 Cyrielle Ravix - Secrétaire générale, architecte DE-HMONP  
 Audrey Beccaria - Secrétaire générale adjointe, architecte DE-HMONP  
 Jade Peirano - Membre du CA, architecte DPLG et architecte du Patrimoine  
 Julie Danilo - Directrice  
 Sylvie Bekdouche - Cheffe de projet, coordinatrice de la résidence Acclimatation(s)  
 Marie Jozwiak - Service civique chargée des ateliers pédagogiques  
 Isabelle Ceresola - Enseignante professeure relais, Académie d'Aix-Marseille

## **Mairie Arles**

Patrick de Carolis - Maire d'Arles, Président ACCM  
 Sophie Aspod - Adjointe au maire en charge de l'urbanisme, l'aménagement du territoire, le foncier et le Patrimoine  
 Catherine Balguerie-Raulet - Adjointe au maire en charge de l'environnement  
 Claire de Causans - Adjointe au maire en charge de la culture  
 Aurélie Thédy - Directrice adjointe de l'urbanisme  
 Jean-Marc Bernard - Responsable du PSMV  
 Cécile Varéon - Cheffe du service Patrimoine

## **Les ateliers LUMA**

Aline Burle - Cheffe de projet

## **Tiers-Lieu "La Verrerie"**

Françoise Lacotte - Co-fondatrice et coordinatrice

## **Association "Les Amis du Vieil Arles"**

Pierre Velly - Vice-président

## **Festival "Agir pour le vivant"**

Alain Thuleau - Directeur général  
 Jean-Pierre Rata - Trésorier  
 Adèle Laroche - Responsable des partenariats

## **Remerciements particuliers**

Françoise Nyssen  
 Pauline Capitani  
 Benoît Martin



# Avant-propos

## Direction générale des affaires culturelles Provence-Alpes-Côte d'Azur

Le réchauffement climatique est désormais inévitable. En Provence-Alpes-Côte d'Azur, les températures pourraient s'élever jusqu'à +7 °C à la fin du siècle selon le GREC Sud. À l'horizon 2100, le climat des villes de basse altitude (Marseille, Nice et Avignon) a ainsi de fortes probabilités de ressembler à celui du sud de l'Italie ou du nord de la Tunisie.

Or, les espaces urbanisés, en raison des matériaux utilisés, de leur morphologie ou des activités humaines qui y ont lieu, connaissent un phénomène amplificateur entraînant une surchauffe supplémentaire (jusqu'à +17 °C). Elle risque de rendre difficilement supportable ces espaces dans les décennies à venir. Les conséquences sont multiples : perturbation du confort thermique, dégradation de la qualité de l'air, pression sur les infrastructures énergétiques, aggravation des risques sanitaires et impacts potentiels sur l'attractivité des territoires.

Un tel constat implique de prendre dès aujourd'hui des mesures adaptées afin de constituer des îlots de fraîcheur au sein des espaces urbanisés. Mais, en espace protégé, les exigences de protection du patrimoine, de préservation des paysages, d'archéologie, couplées à la densité des usages et aux contraintes techniques compliquent grandement la tâche des professionnels et des territoires qui souhaitent repenser leurs aménagements.

La DRAC PACA a donc souhaité faire émerger de nouvelles idées pour aborder ces questions et sensibiliser professionnels et habitants à ce sujet. Elle a pour cela financé la mise en place d'un atelier étudiant réalisé par l'Institut méditerranéen de la ville et des territoires. Les résultats ont fait l'objet d'un premier fascicule, puis ont engendré la première résidence d'architecture de la région, dont vous allez découvrir ici les réflexions.

La Ville d'Arles s'est immédiatement portée volontaire pour accueillir ces réflexions. Et c'est à la Maison de l'architecture et de la ville qu'a été confié ce projet.

Les conclusions de cette immersion sont sans appel : il faut réintroduire les éléments naturels dans la ville. Cela préfigure sans doute une nouvelle façon de penser l'aménagement, un "urbamenta", où les propriétés physiques de l'eau, du sol, du vent et de l'ombrage seraient mieux exploitées, où les caractéristiques biogéographiques locales seraient véritablement prises en compte, loin des logiques récentes du "hors-sol", pour être combinées avec les propriétés historiques du patrimoine dont nous redécouvrons toute l'ingéniosité. Bien exploitées et réinterprétées à l'aune des usages et des connaissances d'aujourd'hui, ces réflexions préfigurent un urbanisme durable qui rend possible le rafraîchissement de nos villes. Il sera à adosser à une nouvelle approche de l'architecture, bioclimatique et résiliente, pour parvenir à améliorer la qualité de vie des habitants et à atteindre les objectifs de réduction des impacts environnementaux tout en conservant notre patrimoine.

Merci à l'équipe d'Acclimatation(s) pour ces propositions. Elles seront reprises et agrégées à d'autres afin de constituer un recueil de pratiques inspirantes susceptibles de guider les aménageurs et de faire évoluer les cadres d'intervention de l'État.

**Bénédicte Lefeuvre**  
Directrice régionale DRAC PACA

## Ville d'Arles

Depuis plusieurs siècles, la ville d'Arles et son territoire évoluent, se transforment, s'adaptent au regard des besoins sociaux, économiques, environnementaux, culturels et politiques.

L'évolution urbaine, contrainte en centre historique, induit généralement une réduction des espaces non bâtis, une surélévation des constructions, des aménagements de surface inadaptés, une densification des stationnements au détriment de l'intérêt patrimonial, du couvert végétal et du cadre de vie spécifique des cœurs de villes.

Les observations climatiques et environnementales des dernières décennies nous mettent désormais face au défi de la transition écologique et nous engageant, pour les générations futures, à concevoir autrement la ville, à vivre autrement, à changer les modalités d'aménagement et de développement urbain, tout en conservant des objectifs de préservation, de sauvegarde et de mise en valeur du patrimoine bâti et naturel.

En février 2023, l'analyse conduite sur l'îlot de l'Hôtel-Dieu des Trinitaires, aujourd'hui médiathèque d'Arles, par les étudiants en Master 1 de l'École nationale supérieure d'architecture de Marseille (l'ENSA-M), en partenariat avec la Direction régionale des Affaires culturelles DRAC PACA et les services de l'urbanisme et du patrimoine de la ville d'Arles a rappelé des évidences de construction, d'aménagement où l'eau et le végétal doivent retrouver leur place pour créer des connexions et des espaces de fraîcheur. Ces premières réflexions menées par de futurs architectes ont révélé le bon sens d'une démarche visant à retrouver la "porosité oubliée" des espaces protégés, à "ouvrir les portes" des bâtiments.

Dans la continuité de ce workshop, la DRAC PACA, la Maison de l'architecture et de la ville PACA (MAV) et la Ville d'Arles ont décidé de procéder à un appel à candidatures pour une résidence d'architecture, dont l'objectif serait de

poursuivre la réflexion sur les îlots de chaleur urbains afin de sensibiliser les différents acteurs aux enjeux de la transition écologique appliquée aux centres historiques. Pour atténuer les conséquences du réchauffement climatique, les villes auront à "rafraîchir" par des moyens soutenables non seulement les espaces intérieurs, mais aussi tout ou partie des espaces extérieurs publics ou résidentiels, en tenant compte des atouts et des richesses naturelles du territoire.

La résidence d'architecture Acclimatation(s), composée d'architectes, d'urbanistes, de paysagistes, d'ethnobotanistes, a permis de répondre aux objectifs suivants :

- identifier des axes d'aménagement et d'adaptation des usages performants destinés à lutter contre les îlots de chaleur en site patrimonial remarquable ;
- documenter les effets attendus de ces axes programmatiques ;
- étudier les freins et les opportunités pour s'acclimater.

Immergés dans la réalité historique, sociale, économique et climatique du centre ancien d'Arles, les résidents ont observé les pratiques des acteurs de la ville, habitants, commerçants, entrepreneurs, touristes, techniciens. Ils ont découvert les savoir-faire historiques et les traditions liées aux richesses du territoire, pour ensuite ouvrir "le champ des possibles" en privilégiant le temps de l'expérience et de l'expérimentation, en installant des lieux d'écoute et d'interaction, en mobilisant les outils de médiation multiples dans des ateliers ouverts et créatifs. Parmi ceux-ci, rappelons l'atelier qui s'est tenu aux Alyscamps "Ombrager grâce à des techniques ancestrales" avec la fabrication de protection solaire en vannerie.

La restitution de leurs réflexions et conclusions a eu lieu durant les Journées nationales de l'Architecture les 13, 14 et 15 octobre 2023 avec, entre autres, une exposition qui a été présentée dans le vestibule de l'hôtel de ville et des visites

commentées dans le centre historique, ainsi que le long des quais du Rhône ou du canal de Craponne. Si la présence de l'eau doit être davantage perceptible dans le tissu urbain, la présence de l'arbre en ville doit également être accentuée et mieux gérée. Selon Jean Chalendas, auteur arlésien attaché à la ville d'Arles : "Dans la ville ancienne, la logique était simple : partout où il était possible de faire vivre un arbre, il serait planté. Dès qu'un peu d'espace n'était pas construit, la question devait être posée, sur le principe facile à retenir : un arbre/un arbre." L'arbre au cœur de la ville, c'est également favoriser le lien social, l'échange, la cohabitation. Pour le philosophe Robert Dumas, l'arbre est le "tuteur de l'humanité". Une exposition photographique présentée à l'amphithéâtre, "Regards croisés, Architecture et Vivant", a justement mis en valeur un monde où faune, flore, humain et pierre peuvent cohabiter et s'unir pour s'acclimater.

Pour donner suite au succès de la résidence Acclimatation(s) et compléter les films documentaires et les expositions, une publication a été souhaitée par la DRAC PACA, la Maison de l'architecture et de la ville PACA et la Ville d'Arles afin que les Arlésiens, les professionnels, les touristes, mais aussi le grand public et les jeunes générations puissent être davantage sensibilisés aux défis de la transition écologique en devenant les acteurs actifs de la ville de demain.

**Sophie Aspord**  
Adjointe au maire, en charge de l'urbanisme, de l'aménagement du territoire, du foncier et du patrimoine

**Patrick de Carolis**  
Maire d'Arles  
Président de la communauté d'agglomération Arles-Crau-Camargue-Montagnette

## Maison de l'Architecture et de la Ville Provence-Alpes-Côte d'Azur

Il existe une longue pratique de la résidence, dite souvent d'artiste, destinée à favoriser un approfondissement culturel, nourrissant à son tour l'inspiration créative dans un cadre adapté à un thème particulier. Ces résidences ont tôt pris corps pour l'architecture avec la résidence historique de la villa Médicis à Rome ; elles se sont notablement développées pour l'art en général à partir du plan ministériel "Entrez les artistes" lancé en 1985 en implantant des ateliers d'artistes en résidence au cœur des écoles.

Dans le cas de Rome, le lieu était un terreau d'expériences, d'échanges et d'inspiration longtemps restreint aux beaux-arts académiques, où la ville elle-même ne débordait pas du cadre ; dans le second, le lieu scolaire était d'abord une opportunité pratique pour de nombreux artistes en recherche d'atelier, et pour les élèves, c'était une pépinière d'observation des processus de la création. L'interaction et la perméabilité entre les acteurs, les lieux, les activités ont beaucoup évolué à partir des années 2000, sous l'implication croissante de chacun dans un mouvement général d'intelligence collective ressenti utile par tous.

Au sein du réseau national des 33 maisons de l'architecture créé en 2004, la maison d'architecture de Normandie – Territoires pionniers a lancé un nouveau type de résidence dans ce mouvement de transition poussé vers la participation et la responsabilité citoyenne. Elle a réveillé en quelque sorte la fibre de médiation latente contenue dans l'idée même "d'entrer en résidence" dans un lieu, vivre dans un site habité d'une nature, d'une société, d'une histoire, pour l'observer, l'entendre, le surprendre afin d'être surpris, entrer en relation étroite avec lui. Et comme le résume un en-tête devenu générique d'un album de ces résidences : "révéler, cultiver, écouter" ce territoire d'accueil, pour nouer avec lui un échange fertile qui stimule des consciences, ouvre des portes et dynamise une énergie capable de préparer de multiples trajectoires d'être et de faire projet.

Comme cela a été déjà largement présenté, la ville d'Arles et son maire avaient une problématique de médiation très concrète pour préparer leur communauté à aborder des stratégies spécifiques face au réchauffement climatique, dans un centre urbain doté d'un patrimoine et d'un environnement exceptionnel et sensible. La DRAC PACA a souhaité soutenir cette approche dans le cadre d'un programme de stratégie globale pour répondre aux enjeux de la transition climatique. Elle a ainsi missionné un workshop préliminaire ambitieux avec les étudiants de l'ENSAM, puis a désigné notre Maison de l'Architecture et de la Ville MAV PACA pour conduire une résidence d'architecture efficiente. Nous avons mis en pratique ce savoir-faire d'accompagnement et de pilotage, issu de notre réseau national et de notre propre organisation pour répondre à cette demande qui nous honore, car c'était une première pour nous et en région PACA.

Notre équipe actuelle, nouvelle depuis les dernières élections qui ont lieu tous les trois ans, avait préalablement montré une forte volonté de s'investir dans une telle démarche, prônant l'ouverture et l'écoute entre les différents milieux qui fondent et justifient pleinement la définition de l'architecture comme une expression de la culture. Car comment mieux exprimer une culture qui fait sens dans un territoire donné qu'en habitant, en résidant dans celui-ci, dans toutes ses dimensions ?

Seule maison d'architecture du réseau en région PACA, nous avions aussi l'envie avec une équipe, pour la première fois venue de plusieurs départements, d'œuvrer sur l'ensemble de la région avec un projet de bus mobile ouvert notamment à des résidences itinérantes, partout où la culture doit être partagée.

Nous avons ainsi préalablement recruté au sein de notre structure une chargée de projet déjà accoutumée à nos missions, afin d'appuyer le travail de notre directrice, unique salariée jusqu'alors, et pour suivre spécifiquement ces nouveaux projets. Cette équipe en binôme, avec le soutien d'un petit groupe de nos membres actifs, a pu ainsi s'investir pleinement pour monter d'abord un appel à candidature de la résidence, relayé par notre réseau national. L'appel recherchait une équipe de trois professionnels aptes à la médiation, dont un architecte puis d'autres profils et disciplines

adaptés à l'enjeu, avec idéalement l'appui d'un comité scientifique. Nous avons reçu onze candidatures et en avons pré-sélectionné quatre pour le jury final, dont nous faisons partie avec des membres de la DRAC, de la ville d'Arles et de l'architecture du patrimoine. L'équipe finalement retenue, et qui se présente dans cette brochure de restitution, a obtenu une large approbation. Nous avons eu un grand plaisir à accompagner, pendant trois fois deux semaines et plus, Margaux, Antoine et Clément, et leur comité scientifique dans cette aventure humaine.

Nous espérons que, lectrices et lecteurs de cette rétrospective, vous trouverez un même plaisir à suivre leur travail au long cours des pages, des sons, des images, des fenêtres ouvertes sur l'intime résilience du patrimoine arlésien et de ses habitants pour inspirer les solutions d'y respirer encore longtemps avec plénitude.

Je conclurai sur un titre si judicieusement ou intuitivement choisi par nos résidents : Acclimatation(s).

En effet, ce titre met en résonance cette résidence avec l'aptitude qui convient particulièrement aux temps bouleversés que nous traversons. La thématique de la transition, souvent relayée pour accompagner notre nécessaire mutation de société, paraît dépassée par les dérèglements multiples de notre époque qui s'accablent comme autant de nuages éloignant l'avènement de l'éclaircie.

Aussi, l'acclimatation plurielle n'est pas loin de la divine patience pour tenir bon, garder l'audace et le courage d'avancer à la mesure de notre capacité d'écoute et d'intuition, afin d'accepter qu'il y ait toujours un vent, une vie inconnue à découvrir, à savoir ressentir dans nos voiles.

Réussir collectivement porte un sens qui nous dépasse, jusqu'à ce que – où, comment et quand ? – acclimatés, nous lâchions prise : nos voiles, nos maisons, nos vies auront un vide pour accueillir, une évidence. Le travail d'une résidence fait partie de ces actes qui nous rapprochent à travers nos doutes, pour faire œuvre collective et approcher un sens commun, dont le vent nous garde encore le secret.

**Éric Delorme, Président  
& l'équipe participante de la MAV PACA**



## ACCLIMATATION(S)

“Acclimatation(s)” est le titre donné à la première résidence d'architecture en région PACA sur la thématique des îlots de chaleur en centre-ville historique, organisée par la Direction régionale des Affaires culturelles PACA en partenariat avec la Ville d'Arles, la MAV PACA et le festival Agir pour le Vivant. Ce projet culturel a créé les conditions de la rencontre entre une équipe interdisciplinaire – composée de l'architecte DE et urbaniste Margaux Girerd (atelier Marē), de l'architecte des patrimoines HMNP, Antoine Basile (atelier Géminé), et du designer et urbaniste Clément Gaillard (Freio) – et un territoire – les 92 hectares du Plan de sauvegarde et de mise en valeur (PSMV) arlésien.

En lien avec les habitants et les élus arlésiens, la résidence, qui s'est déroulée en trois phases de juin à octobre 2023, a questionné la notion d'îlot de fraîcheur dans les contextes paysagers, historiques et patrimoniaux caractéristiques du centre-ville d'Arles. Cette recherche critique, basée sur une analyse des enjeux du secteur sauvegardé, a permis de travailler avec les acteurs locaux sur les solutions à mettre en place pour rafraîchir le centre-ville.

Maillon d'une recherche plus vaste sur les liens entre transition écologique et préservation du patrimoine, cette résidence Acclimatation(s) s'inscrit dans la continuité de l'atelier d'étudiants organisé par l'ENSA Marseille et les recherches du collectif RAW (Risk Architecture Workshop). Durant six semaines, l'équipe de résidents a pu s'immerger dans la culture locale, comprendre et analyser les particularités architecturales pour mettre en évidence les dispositifs climatiques et faire émerger une pensée renouvelée autour du patrimoine arlésien. Après une fine observation, les résidents ont pu mettre en valeur les caractéristiques et la richesse des systèmes urbains traditionnels qui contribuent depuis des siècles au rafraîchissement de la ville provençale. Ces trois temps d'immersion arlésienne ont permis de sensibiliser les habitants à ces notions de rafraîchissement et de faire émerger des besoins et des usages locaux particuliers. Par l'intermédiaire de différents médias

(entretiens vidéo, témoignages, arpentages, simulations numériques, recherches historiques, cartographies sensibles, relevés de température), un diagnostic vivant a été synthétisé pour comprendre toutes les thématiques, proposer des pistes d'action nécessaires à la réduction des îlots de chaleur urbains dans la ville ancienne : l'eau, le vivant, le soleil, l'ombre, le sol... Cette résidence d'architecture est un outil prospectif qui tente de créer du lien entre les différents acteurs de la ville : services municipaux, habitants, touristes et usagers éphémères qui font de la ville un lieu de vie et d'attractivité.

### Les résidents :

**Margaux Girerd - Architecte DE, urbaniste et paysagiste - Atelier Marē**  
**Antoine Basile - Architecte des patrimoines DE-HMNP, urbaniste - Atelier Géminé**  
**Clément Gaillard - Docteur en urbanisme et designer, bureau d'études Freio - Design climatique**

### Le collège scientifique :

**Jérôme Espitalier - Architecte DE Atelier Marē**  
**Ulysse Rousselet - Architecte DE Atelier Géminé**  
**Antoine Grosjean - Ingénieur bioclimatique Domene scop**  
**Véronique Mure - Botaniste, ingénieure en agronomie tropicale, enseignante à l'École nationale supérieure de paysage Versailles Marseille (ENSP)**  
**Loïc Rogard - Historien Atelier 21**

## TEMPORALITÉS ACCLIMATATION(S)

**PHASE 1**  
Explorations du 12 au 23 juin 2023

**PHASE 2**  
Expérimentations du 21 août au 1<sup>er</sup> septembre 2023

**PHASE 3**  
Restitutions du 2 au 13 octobre 2023



# ARLES, SOUS LE SOLEIL BRÛLANT

Le terme "Acclimatation" renvoie à un concept forgé en 1832 en Europe et popularisé par le zoologue Étienne Geoffroy Saint-Hilaire. Ce concept désigne l'adaptation physiologique d'un organisme vivant transposé dans une région géographique différente de son aire d'origine. Cette transposition artificielle (processus réalisé par les humains) se distingue de l'accommodation naturelle<sup>1</sup>. L'utilisation de ce terme appelle à reconsidérer l'anthropocentrisme, car il impose de s'adapter à un climat dont l'évolution est maintenant inexorable.

Il s'agit dans cette résidence de considérer le confort estival comme un besoin vital aussi nécessaire que notre bien-être social. Nous pensons que le réchauffement climatique est une réalité mais il ne représente pas une fatalité. Nous pouvons trouver les ressources nécessaires pour mieux surmonter cette crise.

L'intuition que nous avons de ce territoire nous amène à investiguer, dans la culture arlésienne et l'histoire locale, des solutions d'adaptation à ce nouveau

paradigme climatique. En s'inspirant des sociétés méditerranéennes confrontées à des hausses de température importantes, nous avons cherché les dispositions architecturales et urbaines présentes dans la ville d'Arles, qui ont modelé durablement les aménagements urbains et les usages pour se protéger de la chaleur. En effet, la fraîcheur peut être encouragée par des dispositifs architecturaux, urbains et paysagers et par une acculturation de nos coutumes et de nos usages.

La quête de la "fraîcheur" au XXI<sup>e</sup> siècle à Arles s'apparente à une recherche d'un état de confort "fragile" qui touche nos usages et nos manières de pratiquer l'espace public et d'habiter. Cet été 2023 demande un effort nouveau, il s'agit de retrouver les bonnes pratiques, redécouvrir des usages passés qui avaient un rôle à jouer dans le confort estival et qui ont eu tendance à être remplacés par l'illusion de la climatisation.

<sup>1</sup>Romaric Forêt, *Dictionnaire des sciences de la vie*, De Boeck Supérieur, 2018, p. 10.



## L'ÎLOT DE CHALEUR URBAIN

### Pourquoi Arles surchauffe-t-elle ?

Les périodes de canicule sont de plus en plus fréquentes et intenses sous l'effet du changement climatique global. Dans les Bouches-du-Rhône, on parle de canicule quand la température de l'air atteint 35 °C et ne redescend pas en dessous de 24 °C la nuit pendant trois jours d'affilée.

Dans les agglomérations, l'impact de ces canicules est intensifié par ce qu'on appelle l'îlot de chaleur urbain (ICU). Ce phénomène désigne le fait que les températures de l'air sont globalement plus élevées dans les zones urbanisées que dans les zones rurales, notamment durant la nuit.

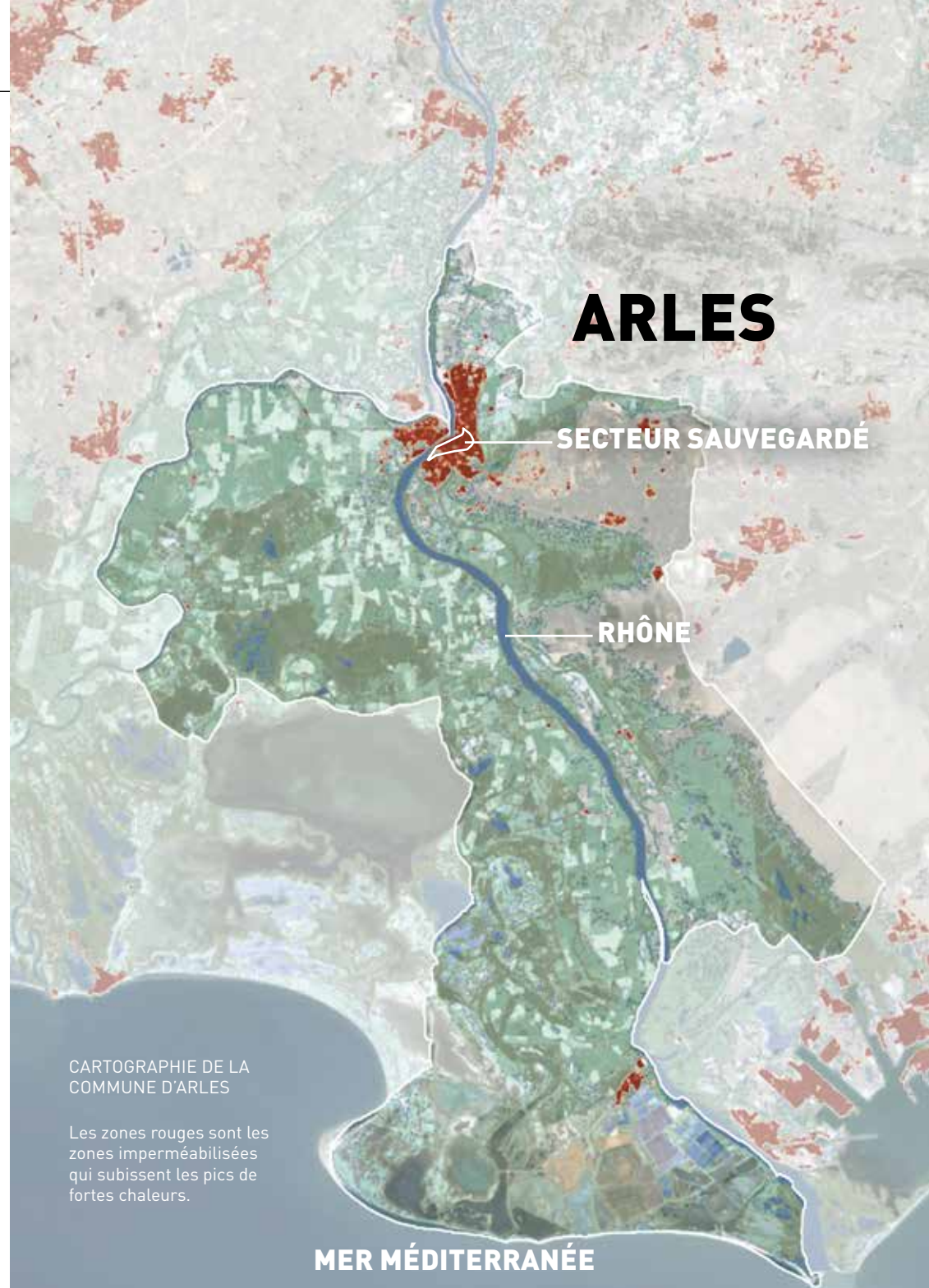
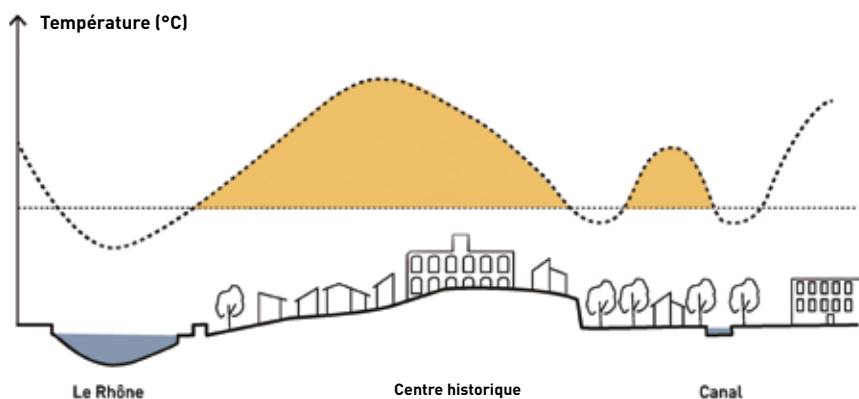
L'îlot de chaleur urbain est induit par l'urbanisation augmentant le nombre de surfaces minéralisées et

imperméabilisées (voiries, bâtiments, infrastructures...) qui stockent la chaleur accumulée en journée. On estime qu'en ville, la température moyenne de l'air est supérieure de 3 à 4 °C par rapport à la campagne environnante.

Les principaux facteurs de l'îlot de chaleur urbain sont :

- la minéralisation des surfaces et l'absence d'évapotranspiration ;
- la couleur et la nature des matériaux utilisés en ville ;
- la morphologie urbaine qui piège la chaleur et bloque la ventilation – les rejets de chaleur liés aux activités humaines (industrie, circulation motorisée, etc.).

▽ Schéma de l'îlot de chaleur urbain à Arles



### QUANTITÉ D'ENSOLEILLEMENT REÇUE AU SOL

▾ Simulation du cumul d'ensoleillement reçu du 21 juin au 31 août



Quantité d'ensoleillement reçue au sol



### VITESSE DE REFROIDISSEMENT DU SOL

▾ Simulation de vitesse de refroidissement du sol pendant la nuit

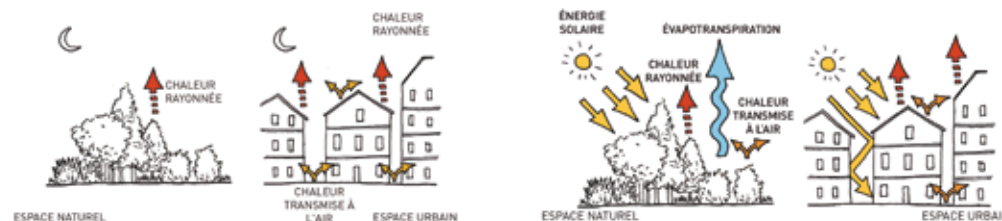


Vitesse de refroidissement du sol



## ARLES EN PLEINE CHALEUR !

### L'urgence de la lutte contre l'îlot de chaleur



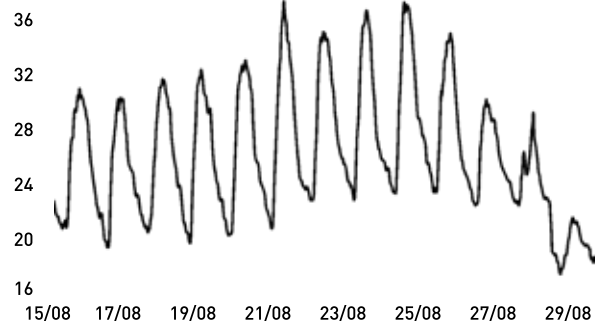
#### LES NUITS D'ÉTÉ INCONFORTABLES

Le centre historique de la ville d'Arles n'échappe pas au phénomène d'îlot de chaleur urbain. La simulation ci-contre montre un rafraîchissement plus lent des rues les plus étroites que les places largement ouvertes et les parcs. De plus, la densité des constructions limite la circulation des vents et aggrave le phénomène de stockage de la chaleur. L'inconfort thermique nocturne à Arles est donc particulièrement élevé, se répercutant à l'intérieur des logements.

#### LES RUES ÉTROITES CONFORTABLES EN JOURNÉE

Si l'étroitesse des rues freine le refroidissement nocturne, elle favorise toutefois un confort thermique en journée car les piétons bénéficient d'un certain ombrage en journée, dans les rues étroites et bien orientées. (Voir le cumul d'ensoleillement au sol.)

40 Température (°C)



Évolution de la température sur les 15 derniers jours d'août 2023

© Données collectées et analysées par Domene scop



Station météo située sur le toit de la mairie d'Arles





La place de la République, une place minérale à l'italienne



## LA PLACE DE LA RÉPUBLIQUE UN FOUR PATRIMONIAL

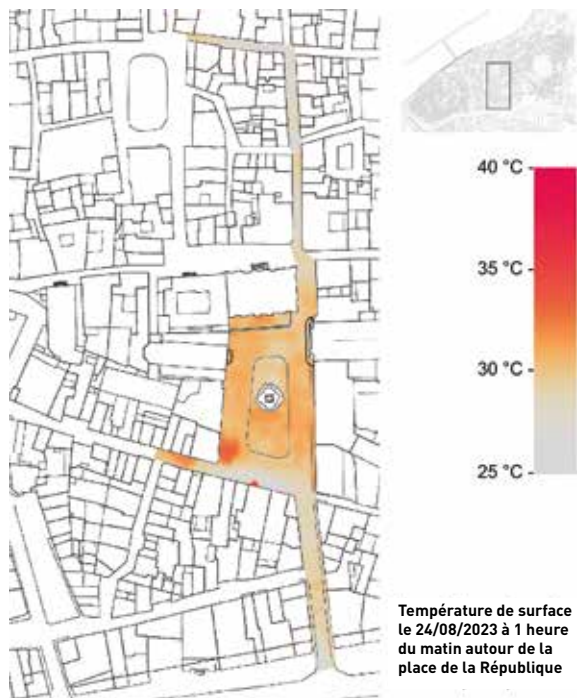
Comment les surfaces minéralisées stockent-elles la chaleur et contribuent-elles à la surchauffe urbaine ?

### UNE PLACE INCONFORTABLE DE JOUR COMME DE NUIT

La place de la République reprend la morphologie des places à l'italienne. Elle est thermiquement très inconfortable en journée car elle ne bénéficie que des ombrages créés par les bâtiments.

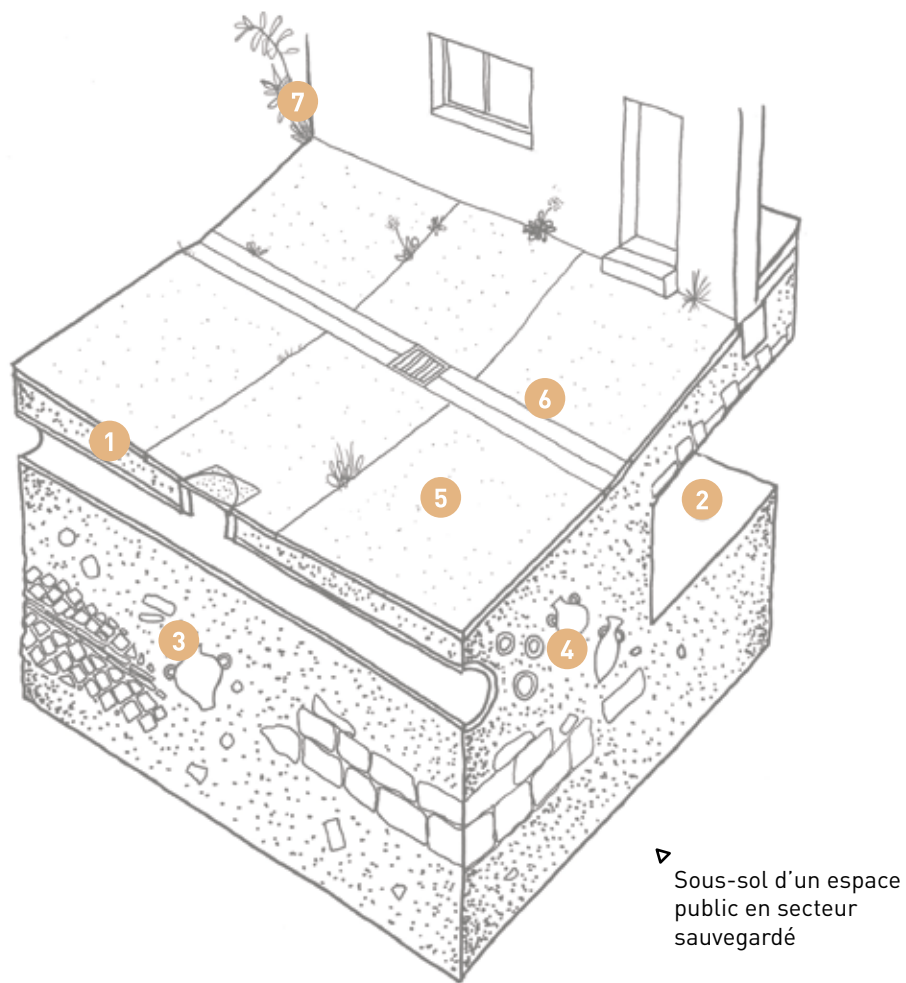
La nuit, les surfaces minéralisées (béton bitumineux, béton de ciment) qui composent l'intégralité du sol de la place restituent la chaleur accumulée le jour. Afin d'estimer la contribution de la place de la République à l'îlot de chaleur, des mesures de températures de surface ont été réalisées à 1 heure du matin le 24 août 2023, en pleine canicule.

Elles montrent que la majorité des surfaces sont au-dessus de 30 °C, avec localement des pointes à 33 °C voire 40 °C au niveau de certains rejets de climatiseurs, tandis que la température de l'air sous abri est de 29 °C. Ces mesures mettent en évidence l'important inconfort thermique de cette place en période nocturne.



◀ Campagne de mesures de température de surface, effectuée le 24 août 2023 à 1 heure du matin sur la place de la République.





- 1 Canalisation
- 2 Cave en débord
- 3 Présence de vestiges
- 4 Canalisations antiques
- 5 Surface minérale perméable (béton enrobé...)
- 6 Ruissellement central
- 7 Les plantes spontanées poussent à travers les fissures.

## LES OBSTACLES À L'ADAPTATION

### Comment adapter un patrimoine sauvegardé ?

#### ÉTUDE D'UNE MAISON ARLÉSIENNE TRADITIONNELLE | RUE DU GRAND-COUVENT

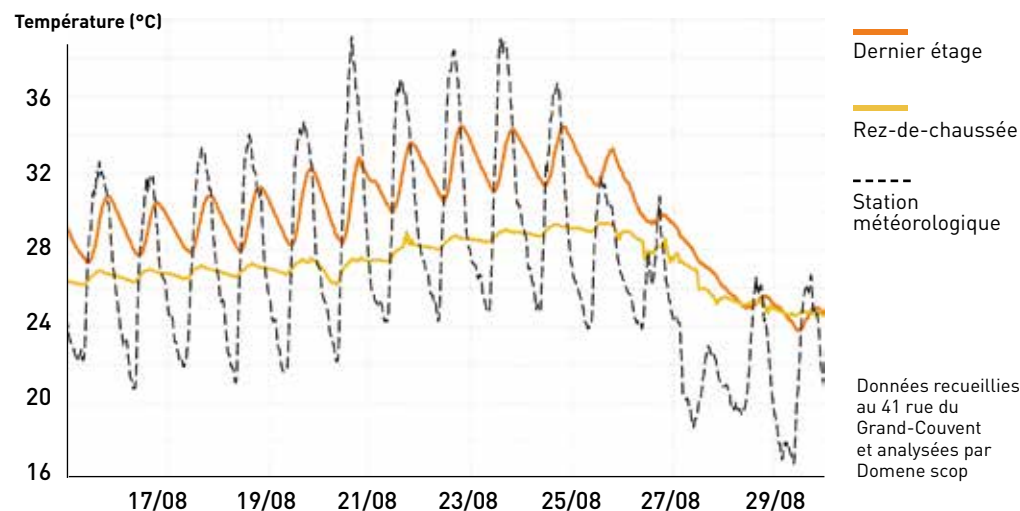
L'adaptation au changement climatique et la mise en place de stratégies de rafraîchissement à l'échelle du centre historique d'Arles se heurtent de nombreuses contraintes propres à cette ville patrimoniale.

On considère que l'étroitesse des rues et la présence de vestiges enterrés empêchent la plantation d'arbres ou de haies. L'existence de caves creusées illégalement au XVII<sup>e</sup> siècle en débord sous la chaussée limite la désimperméabilisation des pieds d'immeubles, car elle risquerait d'augmenter l'infiltration dans les sous-sols.

Enfin, il existe une crainte injustifiée selon laquelle les racines des arbres pourraient détruire certains réseaux souterrains (eau, gaz, etc.).

Tous ces freins, plus ou moins légitimes, sont aggravés par le manque de surfaces au sol disponibles compte tenu de la densité bâtie du centre historique d'Arles et de son inscription au patrimoine mondial de l'Unesco. Afin de les surmonter, il est indispensable de mieux informer et de démystifier les craintes qui existent, en proposant des stratégies de rafraîchissement ambitieuses qui s'adaptent aux contraintes existantes.

Évolution de la température sur les 15 derniers jours d'août 2023



## DES DISPOSITIFS TRADITIONNELS À REDÉCOUVRIR

# Arles, une ville méditerranéenne qui s'est construite avec le climat

### MAISON ARLÉSIENNE TRADITIONNELLE | RUE DU GRAND-COUVENT

Les maisons traditionnelles d'Arles sont édifiées majoritairement en moellons de pierre. Ces bâtiments présentent une forte inertie thermique, permettant d'éviter les montées en température brusque dans l'habitat lors des pics de chaleur en été.

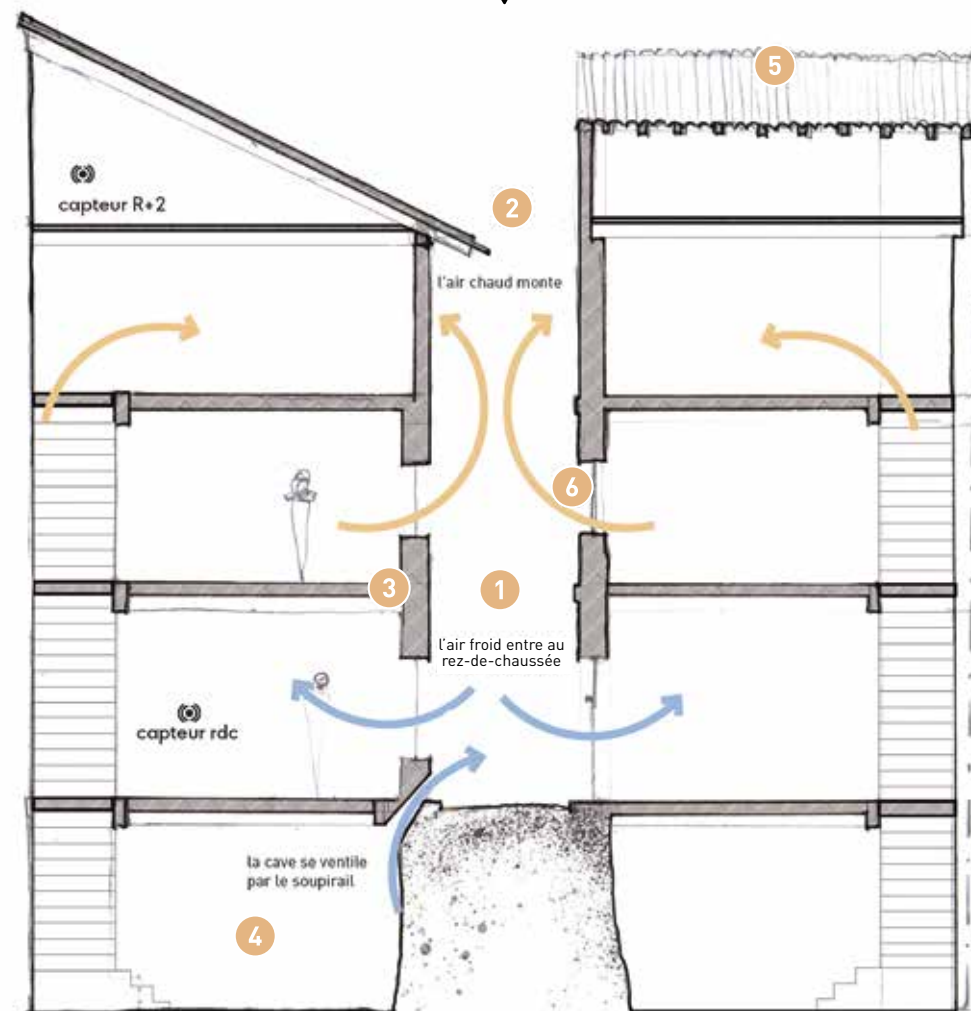
Les combles perdus, s'ils sont bien ventilés, font office de tampon avec l'extérieur, réduisant ainsi les apports solaires entrant dans l'habitat. La cave avec sa température constante, apporte une régulation thermique naturelle. Grâce à cette configuration, le bâti

arlésien optimise le confort thermique, tout en valorisant les matériaux locaux et durables.

Durant la résidence, des capteurs ont été placés au rez-de-chaussée et sous la toiture pour analyser les différences de température de l'air entre les étages. Avec le schéma ci-contre, on constate que le rez-de-chaussée connaît peu de variations de température alors que sous la toiture, les écarts de températures sont importants ; les 35 °C ont été presque atteints au cours de la nuit du 23 août 2023.



Coupe d'une rue présentant la circulation de l'air dans une maison arlésienne traditionnelle



- 1 Rue étroite 2.5m/3m
- 2 Avancée de toit
- 3 Mur en pierre

- 4 Cave et soupirail
- 5 Tuile canal "à l'arlésienne"
- 6 Volet double lame croisée





## DISPOSITIFS ARCHITECTURAUX TRADITIONNELS

### Inventaire des parades traditionnelles de rafraîchissement

#### 1 Calade

La calade est une technique d'assemblage de pierres sèches au sol. Elle permet d'infiltrer les précipitations et contribue à l'évaporation de l'eau qui remonte par capillarité.

#### 2 Volet en bois à doubles lames croisées

Ces lourds volets extérieurs assurent à la fois la fonction de protection solaire et d'isolation thermique grâce à leur épaisseur.

#### 3 Avancée de toiture à chevrons débordants

La protection solaire des façades était traditionnellement assurée par de larges avancées de toiture dans les maisons arlésiennes.

#### 4 Pierre de taille

La pierre possède une importante inertie thermique, ce qui lui permet de stocker la fraîcheur et d'assurer un bon confort thermique intérieur.

#### 5 Tropéziennes - Combles perdus

Le dispositif du comble perdu permet de bénéficier d'une couche d'air isolante et tempérée entre la pièce habitée et la toiture qui surchauffe en période estivale. La terrasse tropézienne a le même rôle.

#### 6 Soupirail

Il existe une nette sensation de fraîcheur à proximité d'un soupirail qui tient à l'effet de paroi froide qu'il génère. Son efficacité dépend cependant de l'aménagement de la cave.

#### 7 Tonnelle

La tonnelle permet un espace ombragé à l'extérieur des bâtiments, elle peut être couverte par des grimpantes ou du textile.

#### 8 Store en sparte

Ces stores sont des dispositifs de protection solaire particulièrement performants, car ils sont à l'écart de la façade et largement ventilés.

#### 9 Puits

Les puits permettent de bénéficier d'un air rafraîchi par évaporation. Le puits provençal possède une prise d'air qui favorise le rafraîchissement des maisons traditionnelles.

## S'ACCLIMATER EN TRANSFORMANT NOS USAGES

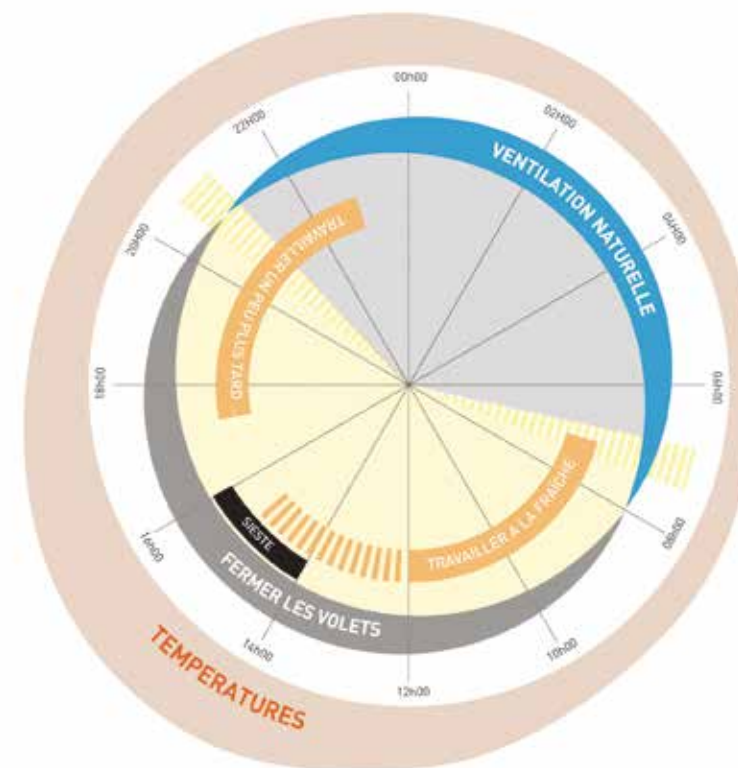
# Vivre avec la chaleur plutôt que contre la chaleur

### USAGES ADAPTÉS AUX PÉRIODES DE FORTES CHALEURS

Le terme "acclimatation" a été forgé en 1832 par le zoologue français Étienne Geoffroy Saint-Hilaire. Ce concept désigne l'adaptation physiologique d'un organisme vivant transposé dans une région géographique différente de son aire d'origine. L'acclimatation permet aux êtres humains de s'adapter à un climat nouveau ou extrême grâce à certains mécanismes corporels (augmentation de la transpiration...), mais aussi en modifiant son mode de vie. En effet, l'adoption de nouvelles habitudes en période de canicule permet souvent de limiter l'exposition à la chaleur et ses impacts sur la santé (fatigue, stress, coup de

chaleur, etc.). Le décalage des horaires de travail en matinée ou le mode de vie dit "à l'espagnol" qui limite les activités aux heures les plus chaudes en sont des exemples.

Notre proposition est de revaloriser ces stratégies d'acclimatation parfois associées au folklore local sur un ton léger et humoristique afin de susciter l'adhésion du plus grand nombre. Le but est que les habitants d'Arles prennent conscience que certaines habitudes contribuent à réduire considérablement l'exposition à la chaleur (faire la sieste, décaler les activités...).



▲  
Roue journalière des usages adaptés aux périodes de fortes chaleurs



**VENTILER  
LA NUIT ET FERMER LES  
VOLETS LE JOUR**

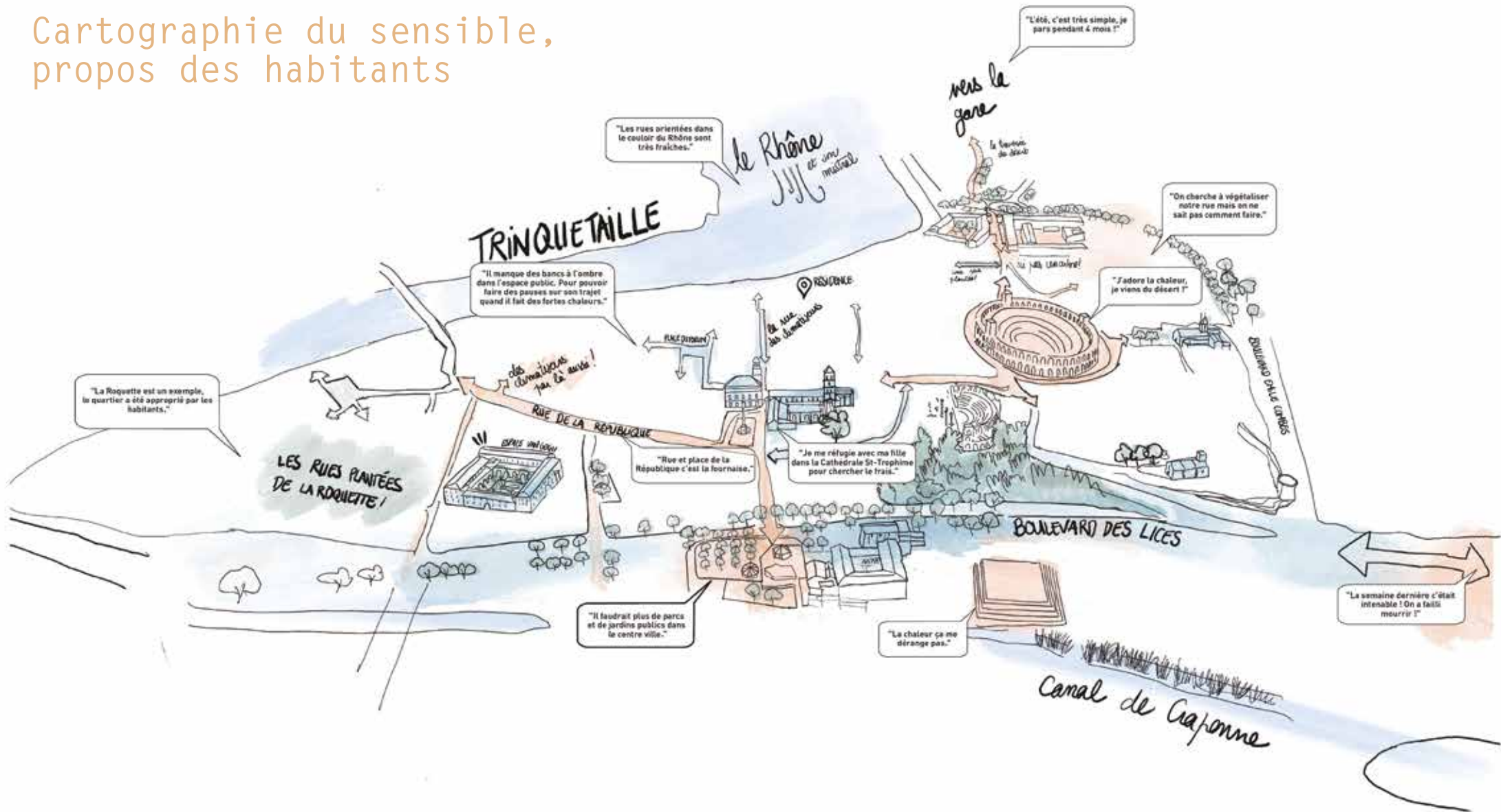


**SE REPOSER À  
MI-JOURNÉE**



## CONCERTATION CITOYENNE

Cartographie du sensible, propos des habitants







# L'EAU, SOURCE DE FRAÎCHEUR

Arles est un territoire d'eau. Pendant longtemps, le centre historique était sur un promontoir rocheux entouré du Rhône, de canaux et de marais. Lorsque nous déambulons dans la ville, on l'oublie pourtant vite. La ville s'est peu à peu dissociée de son fonctionnement hydrique. Les marais ont été asséchés. Les digues le long du Rhône la mettent à distance pour éviter les fortes crues cévenoles. Les canaux d'irrigation sont canalisés en sous-sols, invisibles. Les quelques fontaines du centre-ville sont peu fonctionnelles, à sec.

La résidence d'architecture a été l'occasion de partir à la recherche de cette eau. Après quelques arpentages, nous nous sommes focalisés sur le canal de Craponne qui passe au sud de la ville ancienne. Ses passages à découvert sont des lieux de fraîcheur ombragés par des alignements de platanes, où usagers et biodiversité viennent en profiter, le temps d'une pause avant de repartir sous le cagnard.

En marchant le long de son tracé, nous avons tenté d'imaginer autrement les lieux où le canal a été recouvert. Mettre en lumière cet ouvrage est l'occasion de révéler les atouts cachés de la ville, sources de fraîcheur et intrinsèques au territoire.

L'eau s'infiltré également partout où elle en a la possibilité. Les sols perméables participent au "capital fraîcheur" d'un espace extérieur. En effet, ils sont soumis au phénomène d'évaporation sous les fortes chaleurs et rafraîchissent l'air ambiant. Des techniques ancestrales, comme la technique de la calade, permettent de rendre un sol carrossable tout en maintenant la perméabilité du sol.





1900



2023

Vue des tours de la place de la Cavalerie

## RÉVÉLER LE PATRIMOINE HYDRAULIQUE

### La disparition des canaux

#### LES TOURS DE LA CAVALERIE AVANT 1940 ET AUJOURD'HUI

Arles est une ville qui s'est construite face à l'eau, bordée par le Rhône d'une part, les étangs avoisinants d'autre part. Jusqu'au début du xx<sup>e</sup> siècle, les nombreux canaux qui traversaient la ville étaient encore visibles et à ciel ouvert : c'est le cas de la roubine du Roy que l'on peut apercevoir sur cette ancienne carte postale. Les canaux ont été progressivement enterrés afin de répondre aux contraintes de circulations grandissantes au cours du xx<sup>e</sup> siècle.

La mise en évidence de ce patrimoine hydraulique oublié ou ignoré a été centrale dans cette résidence. La présence de cours d'eau en ville est très largement bénéfique (rafraîchissement, irrigation, amélioration du cadre de vie, etc.). Les eaux courantes n'entraînent pas nécessairement la prolifération de moustiques.



ÉLÉMENTS SOURCE DE FRAÎCHEUR



L'EAU



LE VIVANT



LE VENT



LE SOL



## LE CANAL DE CRAPONNE UN TRÉSOR ENFOUI

# L'eau, une source de fraîcheur estivale

### SUR LES TRACES DU CANAL DE CRAPONNE

Le canal de Craponne sert à irriguer la plaine de Crau, célèbre pour sa production de foin. Il traverse le sud d'Arles où il est enterré sur de larges tronçons. Afin de faire connaître ce patrimoine hydraulique méconnu, des balades ont été organisées le long du canal de Craponne avec les habitants d'Arles.

Déterrer ce canal permettrait de bénéficier de l'évaporation de l'eau à l'air libre et d'un rafraîchissement appréciable en période de canicule. Les abords du canal de Craponne pourraient être un lieu de repos pour les Arlésiens pendant les périodes les plus chaudes.



Sur les traces du canal de Craponne



## UN SOL PERMÉABLE POUR LE RAFRAÎCHISSEMENT

### Retenir et infiltrer les eaux de pluie pour rafraîchir la ville

#### LE RÔLE DU RAFRAÎCHISSEMENT DANS LA VILLE

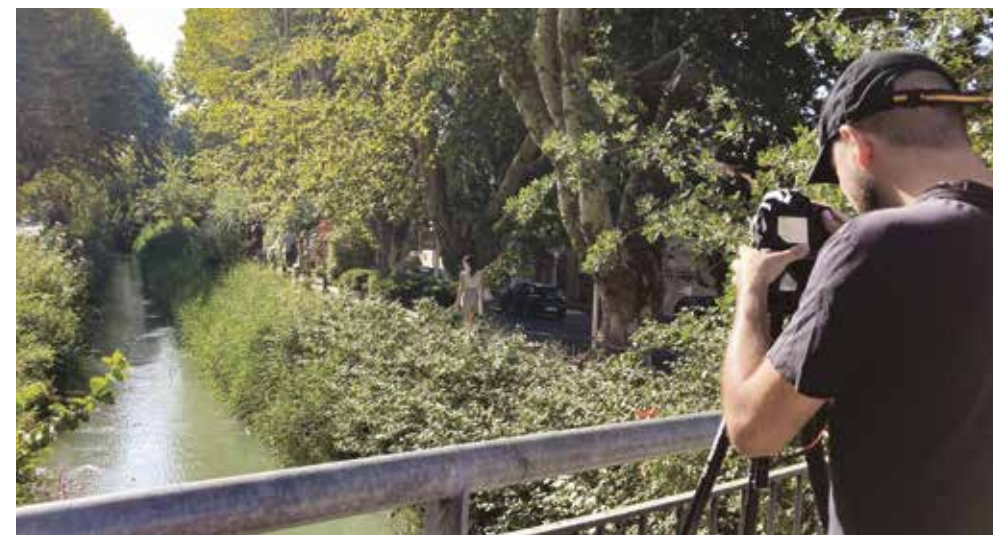
Un sol perméable permet à l'eau de s'infiltrer plutôt que de ruisseler rapidement. Cela favorise la rétention d'eau dans le sol, aidant à maintenir des températures plus basses. Les espaces verts avec un sol perméable facilitent également la recharge des nappes phréatiques.

Le sol est un acteur clé dans la gestion thermique d'une ville comme Arles. La combinaison de revêtements de sol réfléchissants, de végétation abondante, d'une gestion intelligente de l'eau et d'une conception urbaine adaptée peut contribuer de manière significative à réduire les températures locales et à améliorer le bien-être des habitants.

Les matériaux utilisés dans la construction, tels que les pavés ou les revêtements de sol, peuvent avoir une incidence sur la chaleur urbaine. L'utilisation de matériaux réfléchissants ou à faible conductivité thermique peut réduire l'absorption de chaleur.



La calade de la rue de la Roque, quartier de l'Hauture





## S'ACCLIMATER, L'AMÉNAGEMENT DE L'ESPLANADE

### Étude de cas : rouvrir Le canal de Craponne

#### AXONOMÉTRIE DE MISE EN SITUATION : ROUVRIRE LE CANAL DE CRAPONNE

Dans une initiative audacieuse visant à redonner vie à l'espace emblématique de l'esplanade d'Arles, un projet de réaménagement émerge, centré sur la réouverture spectaculaire du canal de Craponne. Cette transformation vise à créer un lieu de détente et de fraîcheur, intrinsèquement lié au marché historique d'Arles sur le boulevard des Lices.

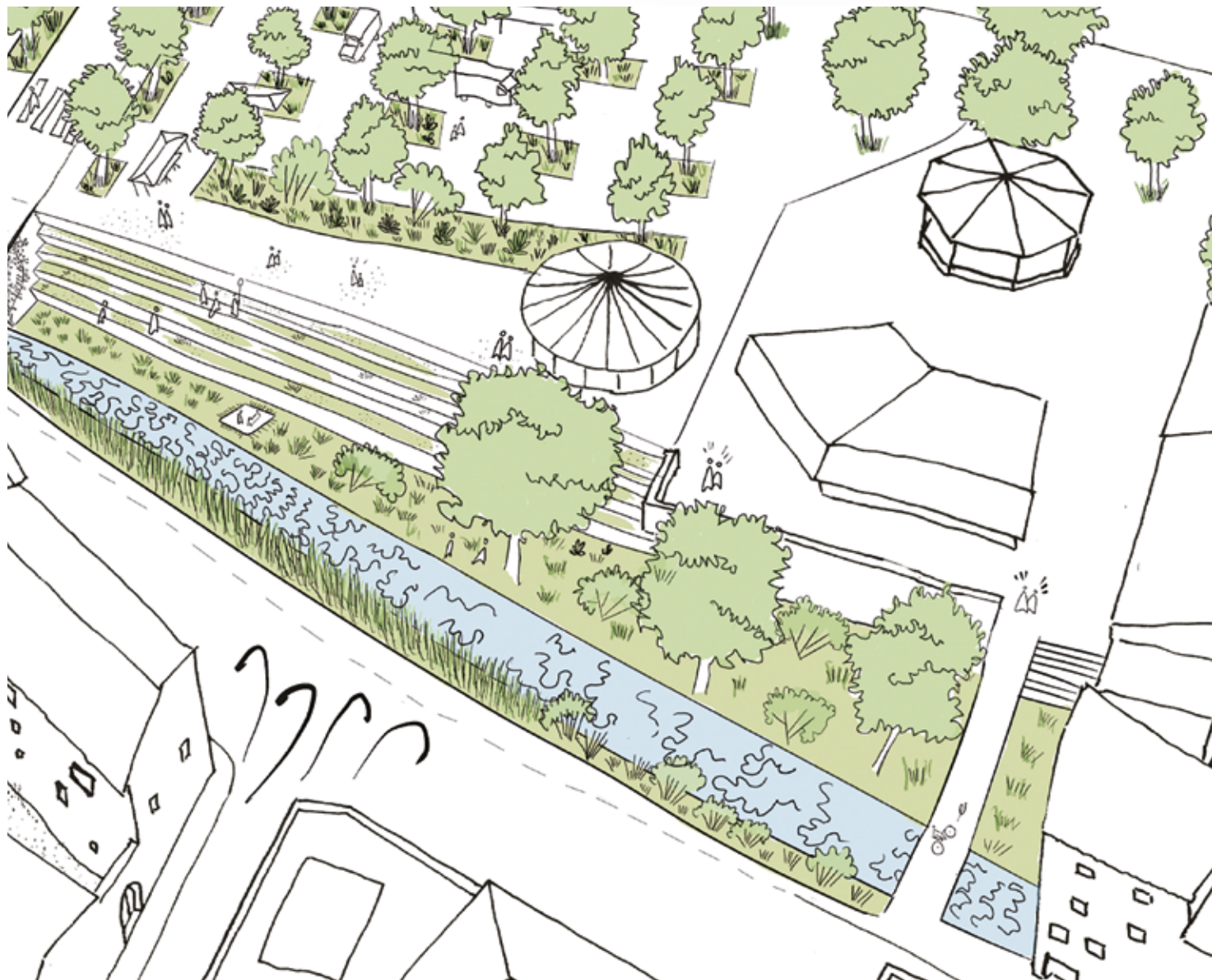
Au cœur de ce projet, le canal de Craponne retrouvera sa splendeur originelle en étant rendu accessible en plein air. L'écoulement des eaux, autrefois confiné, sera mis à l'air libre, permettant aux habitants et aux visiteurs d'Arles de redécouvrir la beauté naturelle du cours d'eau qui traverse la ville.

À proximité du boulevard des Lices, où se déroule le marché d'Arles, l'esplanade réaménagée deviendra une extension naturelle de cette effervescence commerciale. Les visiteurs pourront flâner le long du canal, profiter du marché, et s'immerger dans une atmosphère vibrante imprégnée de l'histoire et de la culture d'Arles.

L'esplanade rénovée sera conçue comme une oasis de détente au cœur de la ville. Des espaces d'accueil et d'assises seront intégrés, permettant aux résidents et aux visiteurs de se ressourcer au bord de l'eau. Le doux murmure du canal et la fraîcheur de l'environnement végétal créeront un contraste apaisant avec l'agitation urbaine.

Le réaménagement mettra également l'accent sur la préservation de biodiversité. Des espèces locales spécifiques des bords de cours d'eau seront plantées le long des berges du canal. Non seulement cela favorisera la flore et la faune, mais rappellera aussi le lien profond qui unit la culture provençale à la nature.

#### ÉLÉMENTS SOURCE DE FRAÎCHEUR





# LA VILLE QUI PLANTAIT DES ARBRES

La première condition pour un rafraîchissement possible de la ville est de comprendre que la matérialité des sols et la présence du vivant jouent un rôle majeur dans la réduction de l'îlot de chaleur urbain. Par l'ombre qu'il offre, l'arbre dans l'espace public, en alignement, sur les places, dans les parkings ou dans les parcs, participe au confort des usagers.

À travers l'arpentage, nous sommes partis en exploration botanique. Ce temps d'observation et de relevé botanique a permis de mettre en évidence l'omniprésence du vivant dans la ville antique sans pour autant qu'il reçoive une attention particulière.

Ce chapitre met en avant la nécessité de changer notre regard sur la place du vivant dans la ville et la manière dont nous l'accueillons. Il est temps d'arrêter la chasse aux "herbes folles" pour considérer la végétation urbaine comme un écosystème avec sa propre dynamique. Il est temps également de cesser de considérer les arbres comme du mobilier urbain sans aucune considération pour leur condition de vie, que ce soit le respect de leur intégrité physique (combien

de troncs endommagés, de branches cassées ?) ou l'accès aux éléments vitaux (combien de sols compactés, imperméabilisés à leur pied, sans oxygène et sans eau ?).

En parallèle de ces observations sur les conditions de vie des arbres urbains, des tests de température, en fonction de la matérialité des surfaces et de la végétation, ont confirmé sans aucune ambiguïté leur rôle dans le confort thermique des usagers.

Par ailleurs, dans les rues étroites du secteur sauvegardé, là où l'arbre n'a pas sa place, le relais est pris par des grimpances à l'enracinement économe en place et au développement aérien assez souple et vigoureux pour s'adapter à toutes les conditions qui lui sont offertes. L'autre constat est que ce sont essentiellement des démarches "habitantes" qui ont permis de révéler ce potentiel des lianes comme système d'ombrage et de rafraîchissement, y apportant un soin particulier qui participe à sa réussite.



## LA DISPARITION DES ARBRES AU COURS DU XX<sup>e</sup> SIÈCLE

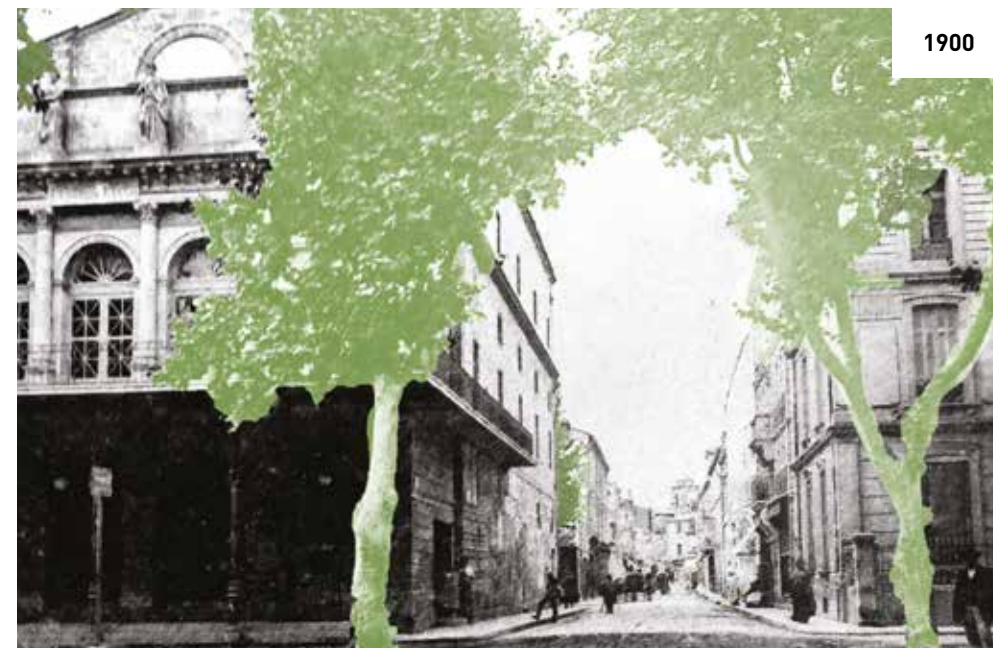
# Certains arbres urbains n'ont pas été renouvelés

### ÉTUDE HISTORIQUE À PARTIR DE CARTES POSTALES ANCIENNES

L'analyse de cartes postales anciennes met en évidence la disparition de certains arbres d'alignement. Il est très difficile de savoir si ces arbres ont été abattus pour des raisons pratiques ou à cause de maladies, mais la comparaison avec l'état présent montre très clairement qu'ils n'ont pas été remplacés depuis.

La disparition des arbres dans l'espace public dans la seconde moitié du xx<sup>e</sup> siècle a aussi été documentée dans d'autres villes méditerranéennes (Marseille notamment).

Ces arbres d'alignement ont une fonction fondamentale le long du boulevard des Lices : ils créent un ombrage sur les façades sud des bâtiments, atténuent les bruits de la circulation et permettent de créer une trame végétale indispensable à la biodiversité en zone urbaine.



1900



2023

## LES LIANES, DES VÉGÉTAUX POUR LES RUELLES

### Une campagne de végétalisation citoyenne à grande échelle

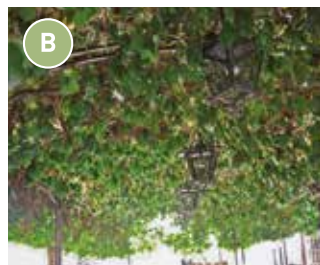
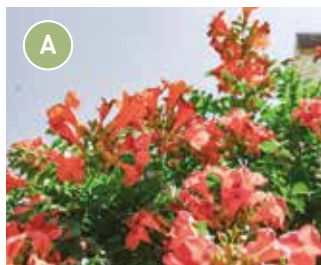
La ville d'Arles a mis en place un permis de végétaliser : il offre la possibilité aux citoyens qui le souhaitent de planter des plantes grimpantes au pied de leur façade sur simple demande auprès des services de la mairie.

La Roquette est un quartier "modèle" qui s'est végétalisé au cours des dix dernières années. Des plantes grimpantes à feuilles caduques ont eu le temps d'y prendre place. Elles franchissent parfois les ruelles et offrent un ombrage bienvenu.

Les principaux intérêts des plantes grimpantes à feuilles caduques sont leur rapidité de croissance et le fait qu'elles demandent un volume de sol moindre que les arbres de haute tige. On notera également l'intérêt de la caducité des feuilles qui permettent d'apporter de la lumière. Certaines espèces s'agrippent aux façades sans les détériorer avec simplement un câble métallique qui les guide.

#### PALETTE DES LIANES RELEVÉE LORS DES BALADES

- A** Bignone de Virginie (*Campsis radicans*)
- B** Vigne vierge à 5 feuilles (*Parthenocissus quinquefolia*)
- C** Ipomée (*Ipomea sp.*)
- D** Solanum grimpant (*Solanum jasminoides*)
- E** Faux jasmin (*Trachelospermum jasminoides*)
- F** Glycine (*Wisteria sp.*)

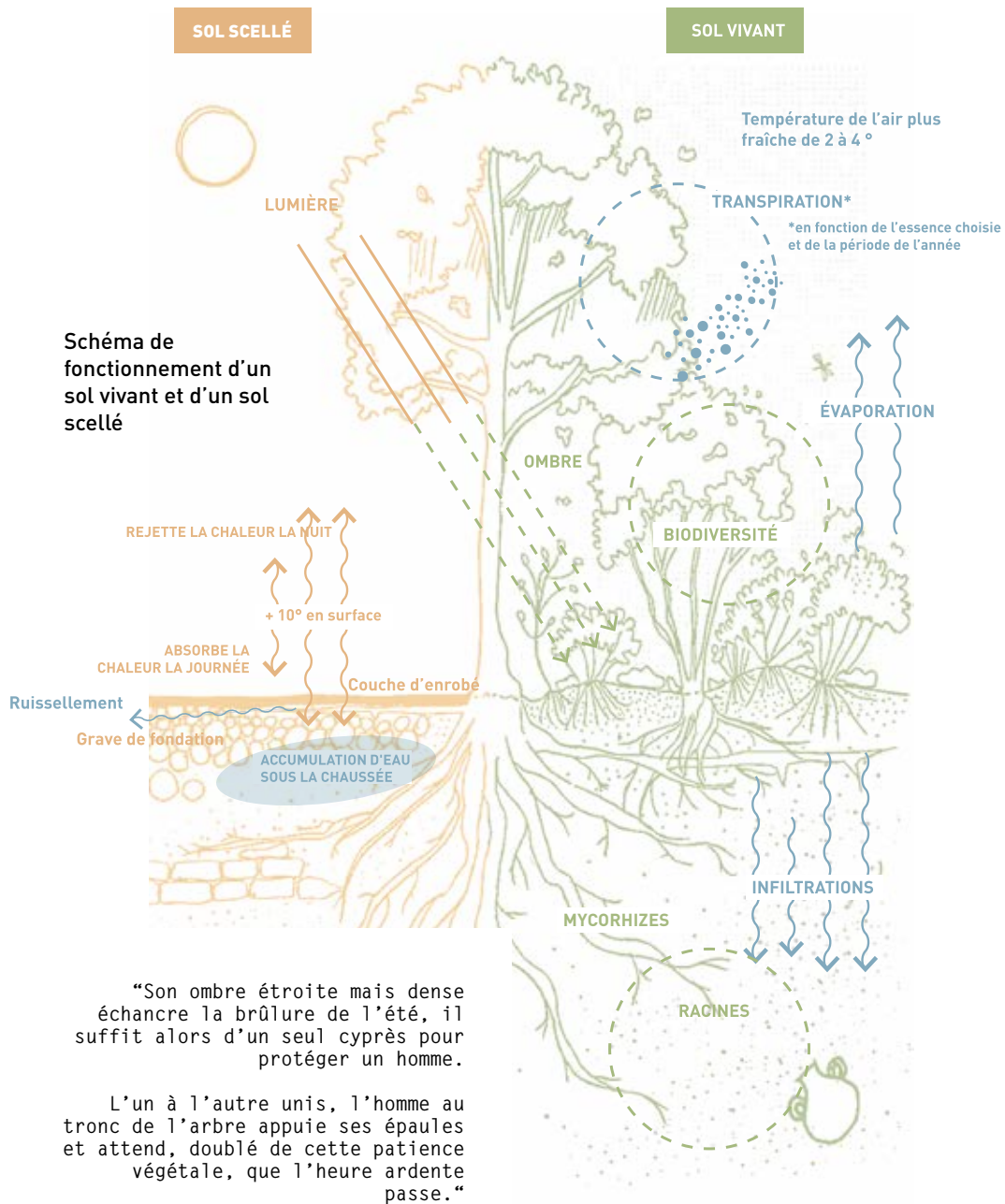


Citoyen jardinier  
rue de la Roquette



- 1** Grimpantes
- 2** Jardinier citoyen
- 3** Vent du Rhône
- 4** Fosse de plantation
- 5** Racines des grimpantes
- 6** Gestion des eaux





JEAN GIONO

## SOL SCELLÉ [VS] SOL VIVANT

# Un sol vivant, gage de fraîcheur

### COMPRENDRE LE FONCTIONNEMENT D'UN SOL VIVANT

Les plantes et les sols de pleine terre évaporent naturellement de l'eau en période estivale : c'est le phénomène d'évapotranspiration qui existe tant que l'humidité du sol est suffisamment importante et que les végétaux ne sont pas en stress hydrique. L'utilisation de ce phénomène naturel constitue un moyen efficace pour rafraîchir les villes.

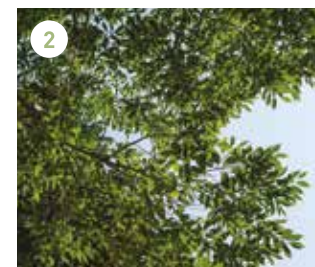
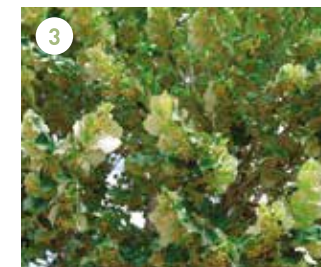
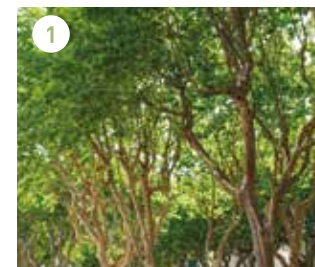
Cependant, l'évapotranspiration n'existe que dans des conditions particulières, avec des sols vivants et poreux qui peuvent stocker les précipitations. Les surfaces

imperméabilisées en zone urbaine ne permettent pas d'en bénéficier, car l'eau de pluie ruisselle sans pouvoir s'infiltrer.

Pour pérenniser la présence d'un arbre en ville et sa fraîcheur, il est indispensable de penser au sol dans lequel il évolue et de l'entretenir sur la durée. Si un arbre est coupé mais remplacé, il faudra attendre plusieurs années voire décennies pour qu'il apporte un ombrage et une teneur en humidité similaires à son prédécesseur.

### PALETTE DES ARBRES RELEVÉE LORS DES BALADES

- Platane (1)
- Figuier commun
- Micocoulier de Provence (2)
- Mûrier
- Robinier faux acacia
- Févier d'Amérique
- Frêne méditerranéen
- Tilleul argenté (3)
- Cyprès (4)
- Ailante faux-vernis du Japon
- Cèdre
- Ginkgo
- Olivier
- Arbre de Judée
- Laurier rose
- Laurier noble
- Paulownia
- Troène
- Érable pourpre plane
- Érable negundo



## COUR FRAÎCHE, 12 RUE FRÉDÉRIC-MISTRAL

# Un écrin de fraîcheur en pleine canicule

### MICROCLIMAT ET FRAÎCHEUR

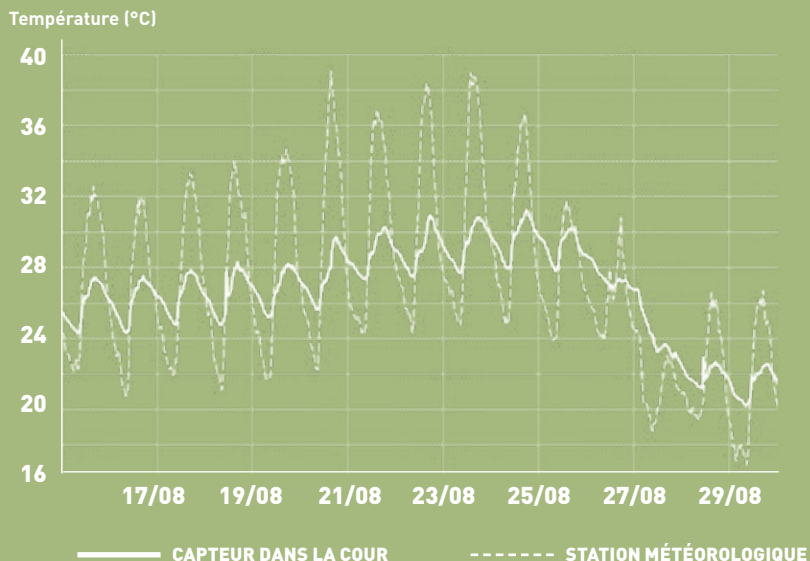
La cour située rue Frédéric-Mistral bénéficie d'un microclimat particulier qui en fait un îlot de fraîcheur en journée. On y relève des températures de surface très basses par rapport aux autres espaces publics à la même heure.

Cela s'explique essentiellement par la morphologie de cette cour, qui est étroite, entourée de murs très hauts et ouverte sur l'extérieur par une porte relativement petite. Le fait que cette cour soit très abritée du vent et des échanges de l'air

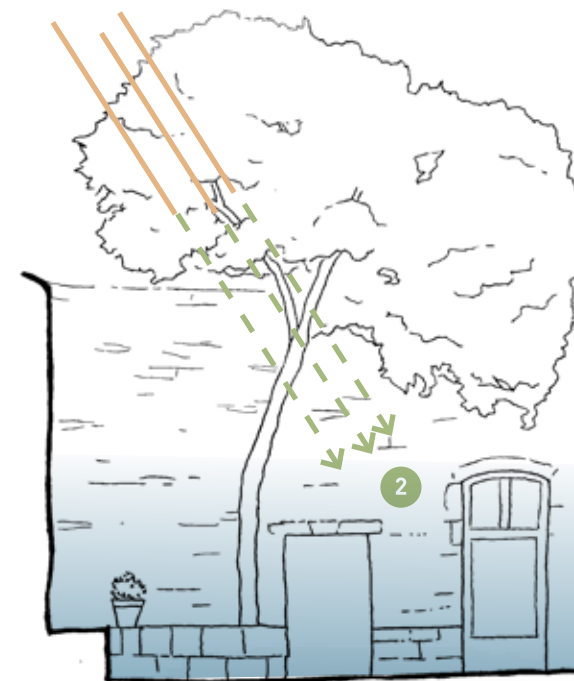
avec l'extérieur permet de stocker une masse d'air frais qui est confinée entre les murs.

La porte de la cour étant fermée la nuit, l'air froid plus dense ne s'échappe pas en période nocturne et reste conservé dans la cour. L'ensemble des murs de la cour est composé de pierres, un matériau avec une inertie thermique élevée qui permet de stocker la fraîcheur.

Cour du 12 rue Frédéric-Mistral  
Évolution de la température sur les 15 derniers jours d'août



1 Le fait que les versants des toitures en périphérie de la cour soient orientés vers celle-ci contribue aussi au rafraîchissement : à mesure que les toitures et l'air au-dessus des toitures se refroidissent durant la nuit, l'air froid plus dense s'écoule naturellement vers le fond de la cour.



2 La cour est également protégée du rayonnement solaire direct par deux arbres, dont un mûrier platane.

**ÉLÉMENTS SOURCE DE FRAÎCHEUR**

- L'EAU (icône goutte)
- LE VIVANT (icône plante)
- LE VENT (icône spirale)
- LE SOL (icône sol avec bulles)



## OMBRAGER N'EST PAS RAFRAÎCHIR

### L'importance des matériaux

CAMPAGNE DE PRISES DE TEMPÉRATURES ENTRE VIVANT ET MATIÈRES  
LE 15 JUIN 2023



Relevé de température  
sous les parasols  
devant l'Amphithéâtre  
le 15 juin 2023 à  
11 heures

**Surface supérieure :**  
56 °C

**Surface inférieure :**  
59 °C



Relevé de température  
sous une tonnelle  
canisse - grimpantes  
devant l'Amphithéâtre  
le 15 juin 2023 à  
11 heures

**Surface inférieure :**  
27 °C

Les types de matériaux utilisés dans l'espace urbain ont une influence considérable sur l'effet d'îlot de chaleur et le confort thermique des piétons. Pour une même couleur apparente (vert), la température de surface d'un parasol et d'une treille plantée va être très différente : la transpiration naturelle des feuilles permet de maintenir leur température au niveau de celle de l'air, alors que le parasol surchauffe et bloque l'évacuation de la chaleur.

De même, la température des pots des plantations hors-sol varie grandement en fonction des matériaux utilisés. La température des bacs et des pots noirs en plastique ou en acier peut facilement atteindre 50 °C, ce qui aggrave l'évaporation de l'eau contenue dans le substrat et fragilise les racines.



Relevés de température sur les pots de différents matériaux,  
place de la Redoute

## S'ACCLIMATER, PLACE HENRI-DE-BORNIER

### Étude de cas : une ponctuation de fraîcheur à la croisée du patrimoine

#### ÉLÉMENTS SOURCE DE FRAÎCHEUR

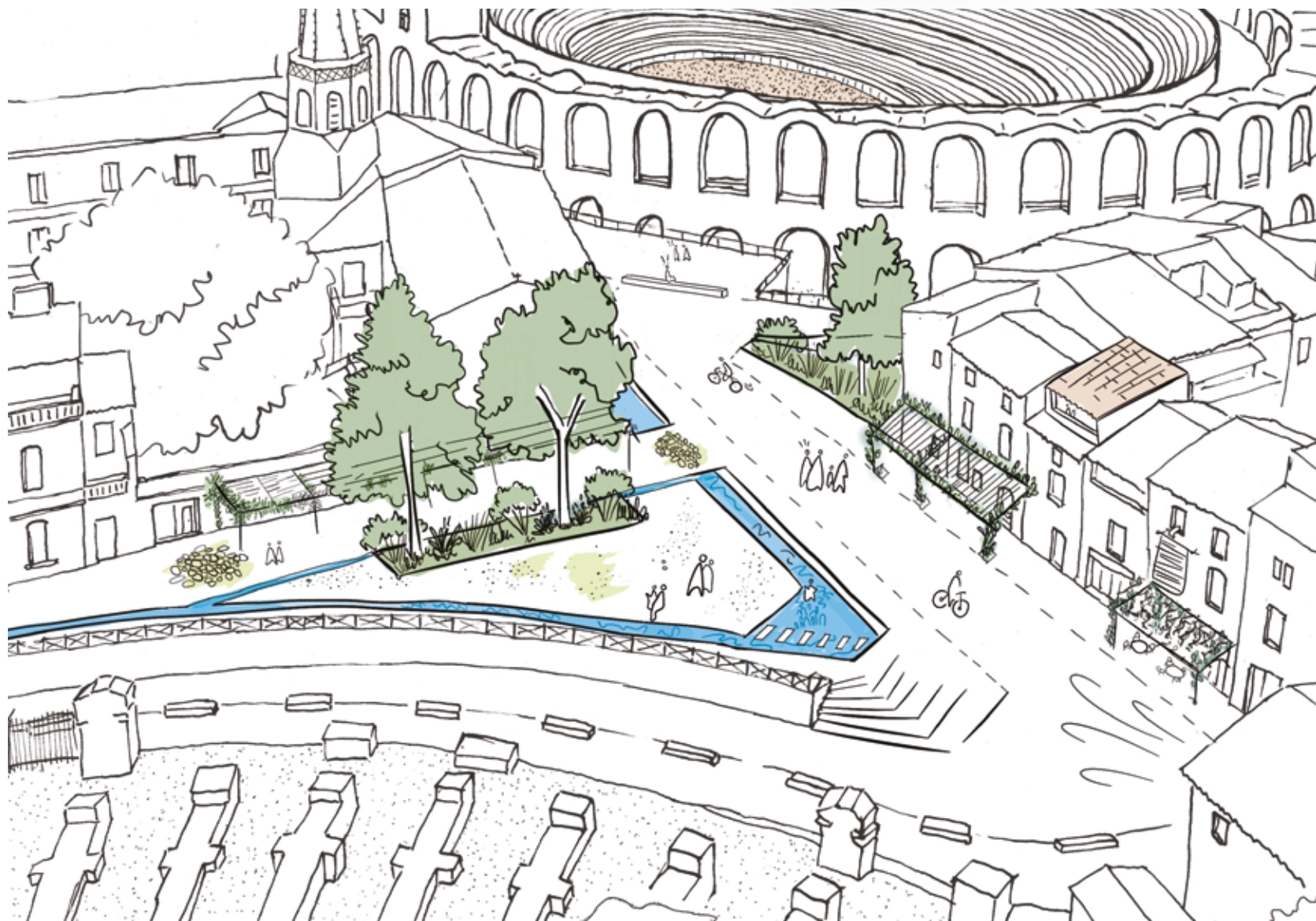


#### ÎLOT DE FRAÎCHEUR ET PATRIMOINE

Entre l'amphithéâtre et le théâtre romains se trouve la place Henri-de-Bornier. L'un des piliers fondamentaux de ce projet réside dans la désimperméabilisation du sol. Remplacer le bitume pour proposer une pluralité de sols perméables avec un travail sur la réinterprétation contemporaine de la "calade" provençale. Cette modification permettra à la pluie de s'infiltrer naturellement dans le sol.

Au point le plus haut de la place sera aménagée une fontaine ingénieusement intégrée au sol, qui émergera comme une oasis au sein de l'environnement minéral. Inspirée par l'ingénierie romaine, cette fontaine utilisera la gravité pour créer un écoulement apaisant. Elle sera conçue de manière à respecter scrupuleusement le patrimoine, fusionnant harmonieusement le moderne et l'ancien.

Pour contrer l'ardeur du soleil méditerranéen, des zones ombragées seront créées à l'aide de matériaux naturels camarguais tels que la sagne. Ces éléments architecturaux fourniront des espaces rafraîchissants tout en préservant l'authenticité de l'environnement.





# À LA RECHERCHE DES OMBRES ET DES BRISES

La résidence d'architecture a été l'opportunité de réactualiser les solutions vernaculaires arlésiennes à l'aune des enjeux constructifs et paysagers d'aujourd'hui.

La recherche de l'ombre et des brises pour améliorer le confort estival des habitants s'accompagne de la redécouverte d'une identité provençale. Elle constitue un prétexte pour réactualiser des savoir-faire, redécouvrir une identité provençale, non fantasmée mais revitalisée.

La recherche des ombres et des brises<sup>2</sup>, c'est aussi peut-être réinterroger les typologies existantes et comprendre les dispositions de la ville traditionnelle. Le vaste territoire d'Arles dispose encore de nombreux matériaux et d'artisans disposant d'un savoir-faire vivace. Nos travaux de recherche s'ancrent dans cette vision pragmatique et concrète du territoire. Il s'agit de retrouver le lien et de reconnecter les habitants et les experts avec le patrimoine vernaculaire bioclimatique.

Afin que ces savoir-faire soient partagés, les chaînes de la transmission doivent être réinvoquées par la rencontre avec les habitants, par l'organisation d'ateliers de travail, par des temps de sensibilisation auprès des techniciens des services municipaux.

En août 2023, dans ce sens, nous avons proposé d'expérimenter la matière en réalisant des échantillons de dispositifs d'ombrage qui utilisent des matériaux locaux comme la sagne, la canne de Provence, les fibres végétales, utilisées depuis des siècles sur le territoire arlésien. Le territoire de Camargue regorge de matériaux naturels, et la résidence d'architecture a été l'opportunité de réinvestir cette filière locale au travers d'ateliers d'initiation et de redécouverte de patrimoine du tressage des fibres végétales.

Un workshop a été organisé avec les habitants et curieux afin de diffuser les savoir-faire de tressage de fibres végétales et de vannerie. Ce fut un moment de partage et d'échange par le "faire" qui a permis de transmettre les bons usages, et de sensibiliser à la chaleur pour vivre mieux les périodes caniculaires.

<sup>2</sup>La brise désigne un régime spécifique de vent local, généré par les différences de réchauffement ou de refroidissement s'établissant entre deux zones avoisinantes de la surface terrestre à la suite du rayonnement absorbé ou émis par ces deux zones.

## UNE VILLE À LA CROISÉE DES VENTS

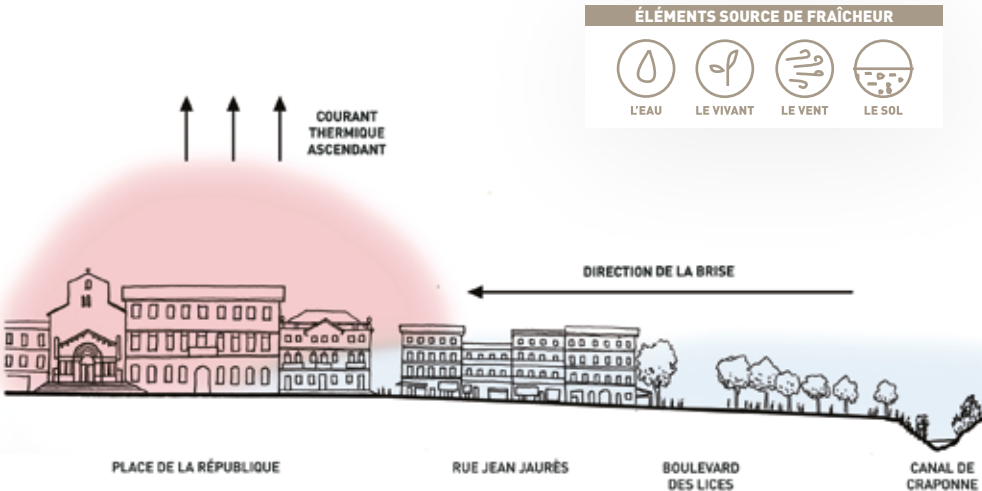
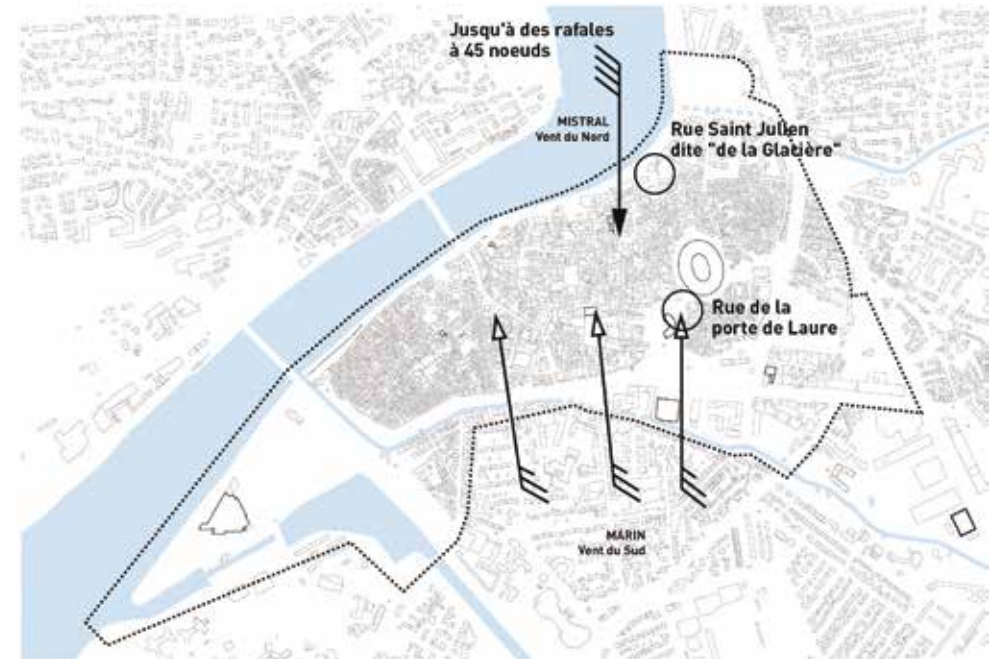
# Utiliser les vents pour rafraîchir

### UNE VILLE OUVERTE AU VENT ?

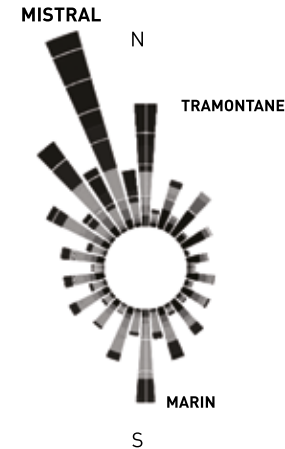
Traditionnellement, les villes provençales exposées au mistral ont été conçues pour être protégées du vent, avec des ruelles sinueuses et en chicane (cas d'Avignon par exemple). L'idée de faire pénétrer les vents d'été afin qu'ils contribuent au rafraîchissement urbain constitue à ce titre une nouveauté. Les roses des vents des stations météo à proximité d'Arles mettent en évidence deux principales directions des vents : nord/nord-nord-est, qui correspond à la direction principale du mistral, et sud, qui correspond au vent dit de "l'Auro" ou de "Laure" ou "Laure", associé au vent "marin".

La toponymie de certaines rues permet de comprendre celles qui sont le plus exposées à ces différents vents. Un épisode de vent du sud s'est déroulé pendant la résidence, le 25/08/2023 : il a permis de mettre en évidence que certaines rues pouvaient être agréablement ventilées pendant cette période. L'utilisation de ce vent "marin" est au cœur de la trame de fraîcheur imaginée pour Arles.

Les vents principaux dans le centre historique d'Arles ▶



Hypothèse : se servir de l'eau et du vent pour rafraîchir la place de la République



Rose des vents du mois de juillet 2023 d'après une station-météo locale - ©IEM



ADRE  
Lasso l'Uba, tèn-te à l'Adré ;  
Lasso lou Mount, tèn-te à la Piane ;  
Lasso la Mar, tèn-te à la Terro ;  
Lasso la Franco, e tèn-te à Prouvéço.

Rose des vents provençaux





Carte postale de l'ancienne poissonnerie de la Roquette

## S'ACCLIMATER, FAIRE SOUPIRER LES SOUPIRAUX

### Un soupir de fraîcheur



#### RAFRAÎCHIR AVEC L'EXISTANT

De très nombreuses constructions arlésiennes sont dotées de caves parfois vraisemblablement creusées illégalement sous l'espace public entre le <sup>xvii</sup><sup>e</sup> et le <sup>xviii</sup><sup>e</sup> siècle. La présence d'un soupirail en façade trahit leur présence. Malheureusement, nombre d'entre elles ont été recouvertes d'un sol bétonné, ce qui génère des désordres liés aux remontées d'humidité, tandis que leur soupirail a souvent été bouché.

Les quelques soupiraux encore ouverts et donnant sur une cave avec un sol en terre fournissent un léger air frais et une sensation de paroi froide très agréable en période estivale. Dans le but de valoriser cette solution de rafraîchissement traditionnel et en voie de disparition, une piste envisagée a été d'installer des bancs devant ces soupiraux afin de les signaler et d'inviter les piétons à se reposer à proximité.

Simulation d'un banc placé au niveau d'un soupirail pour profiter de l'air frais des caves



## S'ACCLIMATER, OMBRAGE ET MATÉRIAUX LOCAUX

### Un workshop pour expérimenter la matière

#### OMBRAGER GRÂCE À DES TECHNIQUES ANCESTRALES

La fabrication de protection solaire en vannerie permet de valoriser un savoir-faire et une ressource locale abondante (l'osier). Dans l'optique d'encourager les citoyens à s'approprier cette technique, un workshop a été organisé en deuxième phase de résidence en compagnie de Daniel Benibghi, l'un des derniers vanniers de Vallabrègues, une commune voisine d'Arles.

Les protections solaires en vannerie ont l'avantage d'être largement ventilées et de ne pas gêner l'évacuation de la chaleur. L'osier étant un matériau biosourcé, son impact environnemental est très faible et les structures en vannerie peuvent être facilement remplacées à moindre coût.



Expérimentations de tressage avec de l'osier, de la canne de Provence grâce à la technique de vannerie - Jardin des Alyscamps

## S'ACCLIMATER, OMBRAGER UNE RUE PATRIMONIALE

### Étude de cas : traverser la rue de la République à l'ombre

#### ÉLÉMENTS SOURCE DE FRAÎCHEUR



#### ÉQUIPER LES RUES FACILEMENT

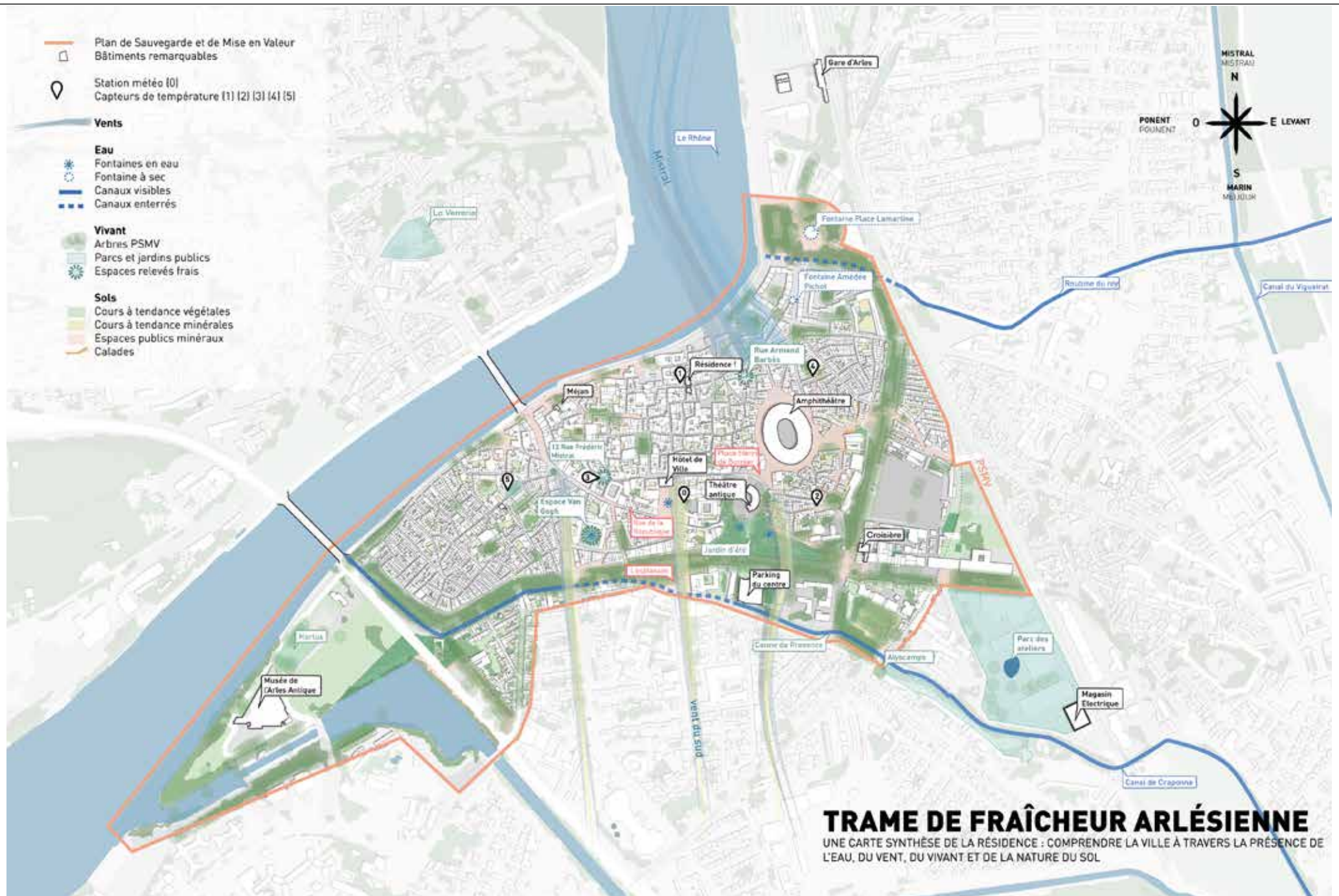
La rue de la République est un axe très emprunté par les piétons, où sont concentrés de nombreux commerces et musées. Cette fréquentation constitue un obstacle majeur à la mise en place de revêtements poreux, souvent plus fragiles. Sa largeur et son orientation sont en revanche très favorables à l'installation de protections solaires sur les façades sud en rez-de-chaussée, afin d'ombrager les passants sur toute la longueur de la rue.

Le but serait de permettre aux piétons de traverser toute la rue de la République à l'ombre aux heures les plus chaudes. Les dispositifs d'ombrage retenus seraient fabriqués en vannerie, selon les techniques traditionnelles locales et en mobilisant les ressources présentes en Camargue, notamment la sagne.



Perspective de l'angle de la rue de la République et de la rue du Président Wilson ombragée avec des végétaux tressés ▶

























# Crédits

## CRÉDITS PHOTOGRAPHIES

Résidence  
Acclimatation(s)  
Fraîcheur de ville 2023

Atelier Géminé  
Atelier Marē  
Clément Gaillard

Véronique Mure  
Sylvie Bekdouche  
Romain Boutillier

## CRÉDITS ILLUSTRATIONS

14-15 : Atelier Marē  
16-17 : Clément Gaillard  
20-21 : Clément Gaillard  
22 : Clément Gaillard  
25 : Atelier Géminé  
29 : Atelier Marē

30-31 : Atelier Marē  
37 : Atelier Marē  
40 : Atelier Marē  
46 : Atelier Marē  
48 : Atelier Marē  
51 : Clément Gaillard

55 : Atelier Marē  
58 : Clément Gaillard  
59 : Atelier Géminé  
62 : Clément Gaillard,  
Atelier Marē

## RÉDACTION

Margaux Girerd, Antoine Basile, Clément Gaillard  
Atelier Marē, Atelier Géminé

## DIRECTION ÉDITORIALE

Sylvie Bekdouche

## CONCEPTION GRAPHIQUE

Guillaume Armand

## RELECTURE

Marion Enguehard

## IMPRESSION

Pandora Imprimeur  
Avril 2024

## ÉDITION

Maison de l'architecture et de la ville PACA



9 782953 494853



LES VIDÉOS DE  
RESTITUTION DE  
LA RÉSIDENCE  
ACCLIMATION(S)



AVEC LE SOUTIEN FINANCIER DE LA DRAC PACA



