

HYDROGO !

De street pooling à street cooling

Présenté par :
MA Rui
GABORIT Maxime
DIARRA Sourya
ZHANG Qi
CHENG Yiyang

D7 - Paris ville hydraulique : Redessiner la ville avec l'eau

Enseignants :
ALEHASHEMI Ayda
GUEZ Alain

Introduction

Ce semestre nous nous sommes intéressés à la question du street-pooling. Étant source de nombreux problèmes notamment de gaspillage ou d'assèchement des ressources, mais aussi d'accidents mortels. Nous avons tenté de contourner le côté dangereux du street-pooling pour en ressortir les côtés positifs et les besoins qui en surgissent.

Notre projet s'est alors tourné vers du street-cooling tirant son nom du premier phénomène mais qui aiderait à rafraîchir les villes en période de canicule. La notion de jeu étant aussi moteur de notre projet nous nous sommes inspirés du concept de Pokemon-Go et avons créé HydroGo. Une application qui permettrait de rechercher nos installations à travers Paris, et de créer des regroupements de personnes et des événements récréatifs.

Nos ambitions étaient alors de développer un projet qui permettrait de mieux supporter la canicule. Mais aussi d'offrir des divertissements d'eau à des populations qui ne peuvent se permettre de voyager l'été ou de profiter de jeux d'eau surtout avec les restrictions d'eau durant les canicules.



Contexte, enjeux et objectifs

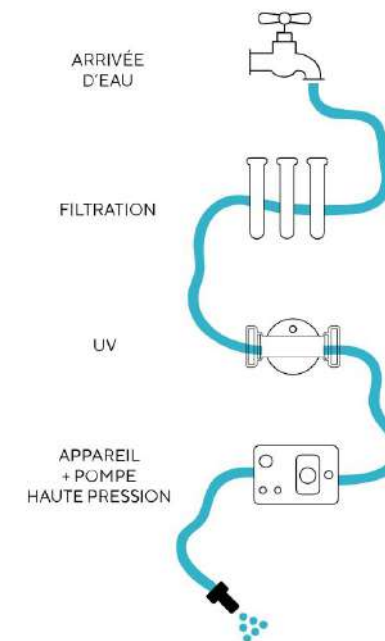
Il existe 73 brumisateurs appartenant à Eau de Paris au total en période de canicule dans la ville de Paris (été 2022). On les trouve la plupart du temps sur les trottoirs ou dans les parcs, montés sur des fontaines ou les bouches d'incendies.

En effet, Eau de Paris a déployé un système de brumisateurs branchés sur certaines bouches d'incendies à travers la ville. On en trouve aussi dans des démarches privées comme en terrasse des restaurants par les restaurateurs, ou d'autres brumisateurs par des entreprises privées.

Ce système utilise l'eau potable, pour des raisons d'hygiène et de santé. L'eau des brumisateur doit être filtrée et doit passer par des UV avant d'être projetée à grande pression à travers des trous atomisant l'eau qui sort. La stagnation de l'eau peut créer des bactéries et comme la brume se mélange à l'air et peut-être inspirée et mettre en danger la santé des utilisateurs. L'eau non potable est alors non envisageable.



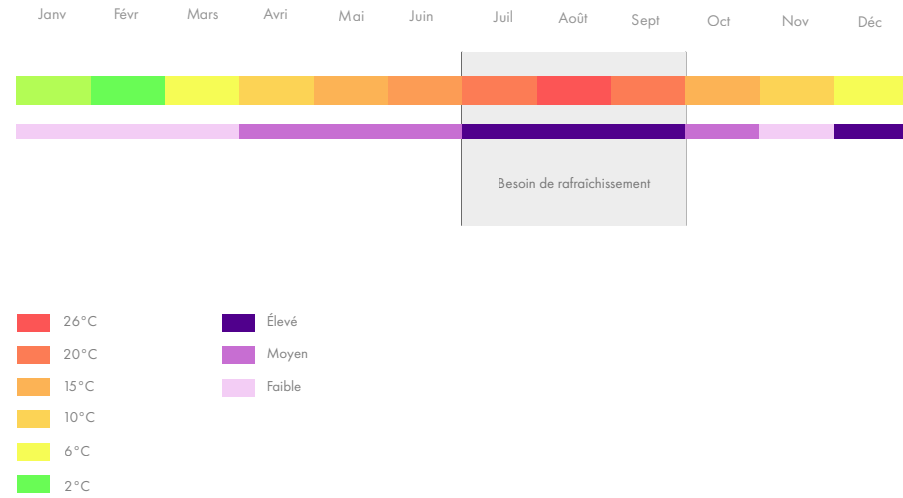
Carte des fontaines brumisateurs de Paris, par Eau de Paris 2022



Schémas fonctionnement brumisateur, par Lidit

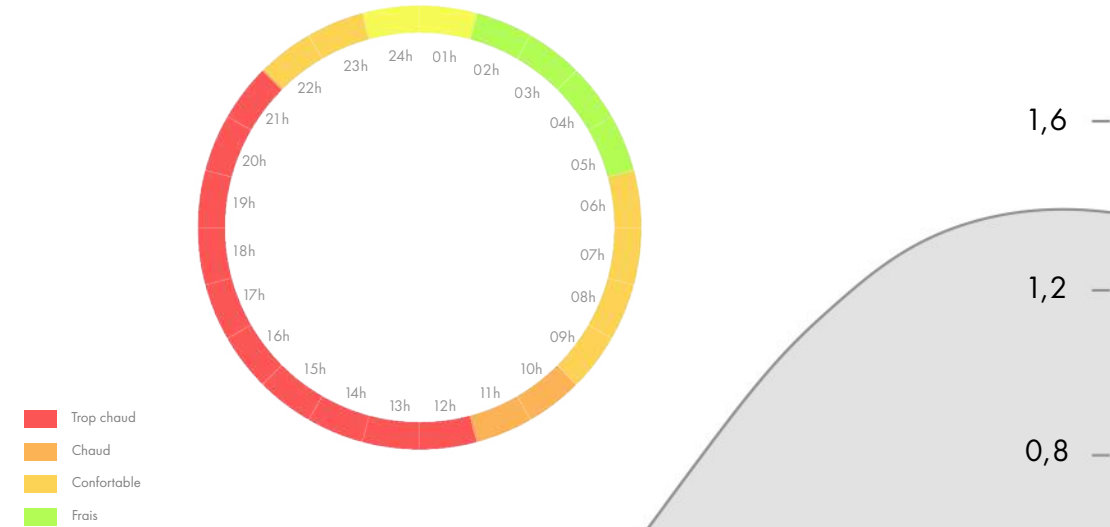
Température moyenne annuelle et affluence des personnes à Paris en 2022

En analysant ce graphique, on se rend compte que le **besoin de rafraîchissement le plus important à Paris** survient pendant le **mois d'août**. C'est à ce moment que les grosses chaleurs et les fortes affluences concordent. Cependant, il faut aussi prendre en compte **les mois de juillet et septembre** qui présentent **presque les mêmes caractéristiques**.

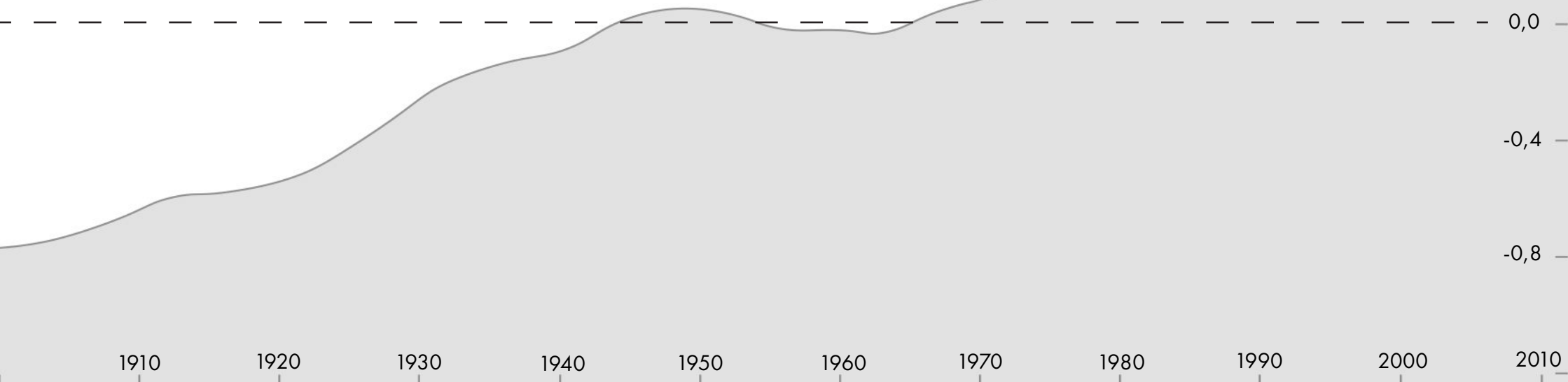


Température horaire des mois de Juillet / Août / Septembre à Paris

Sur ce graphique, on observe que **la période la plus chaude** sur une journée est à peu près **de 12h à 21h** et c'est durant cette période que le besoin de rafraîchissement est le plus fort.



Évolution de la température moyenne à Paris au fil des années



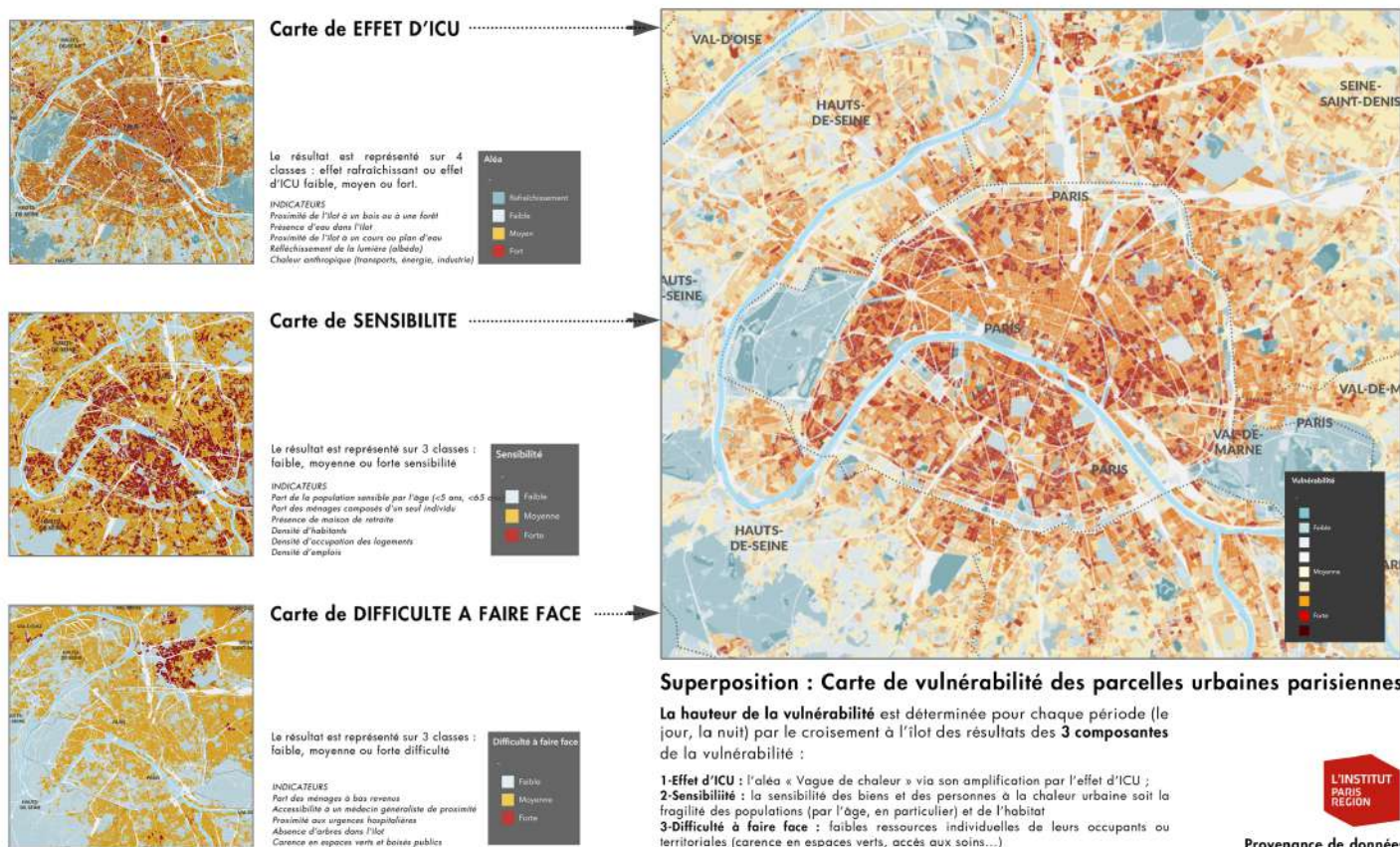
Par rapport à nos stratégies d'intervention, on a superposé les différentes couches de données sur une carte de Grand Paris.

Les données sont liées à la vulnérabilité des zones parisiennes pendant la canicule, telles que les îlots de chaleurs principaux, les lieux à forte affluence et ceux où ont lieu les cas de street pooling.

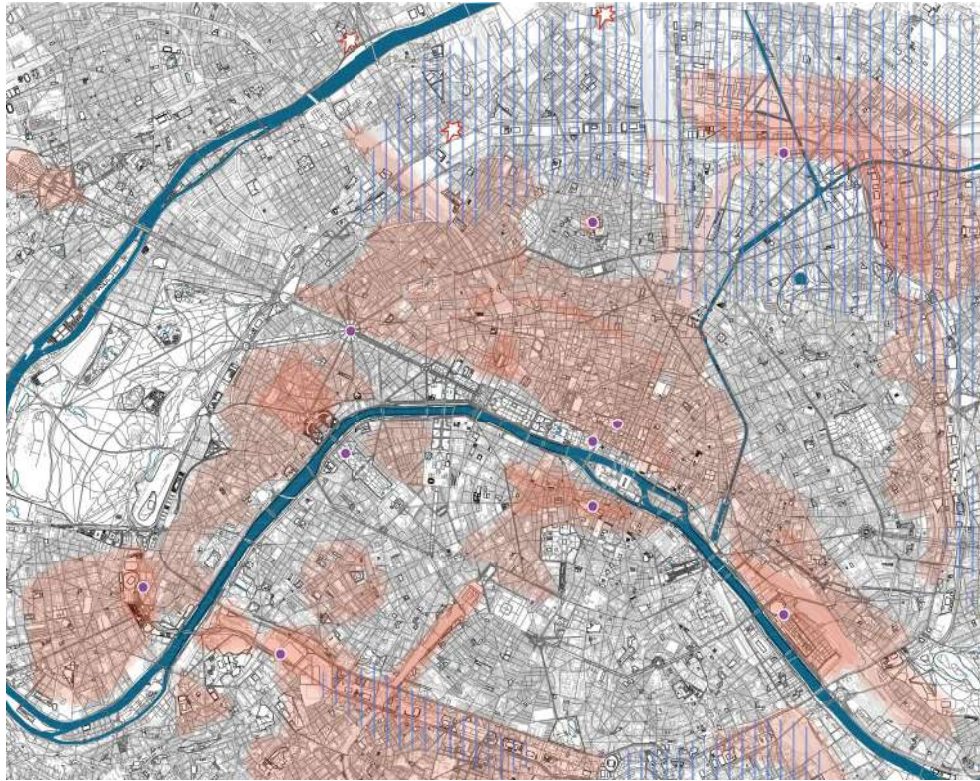
À partir de ces cartes, on est puis parti pour chercher les sites à 3 échelles qui sont intéressants et concernés par nos sujets à travailler pour en retirer les typologies d'espace public chaud pendant la canicule pour qu'on puisse y répondre spécifiquement.





3 lieux à différentes échelles : rues, boulevards et places.

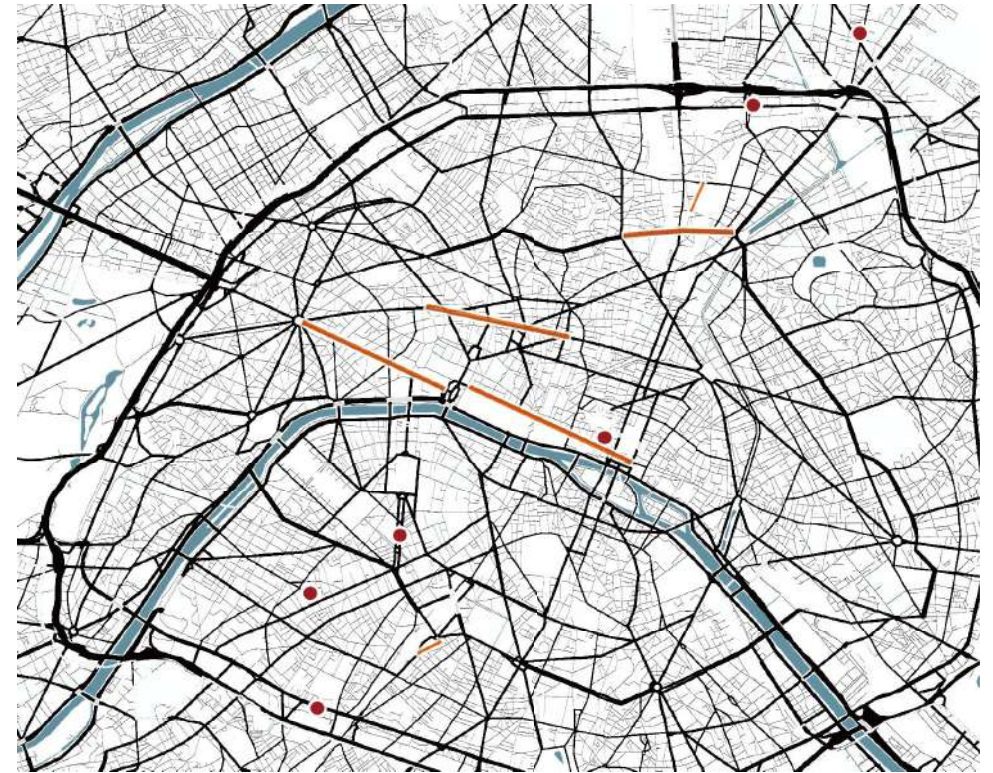
Carte de vulnérabilité des parcelles pendant la canicule






Provenance de données



-  1. Cas recensés de street pooling
-  2. îlots de chaleurs principaux
-  3. ménages aux plus faibles revenus
-  4. Lieux à forte affluence

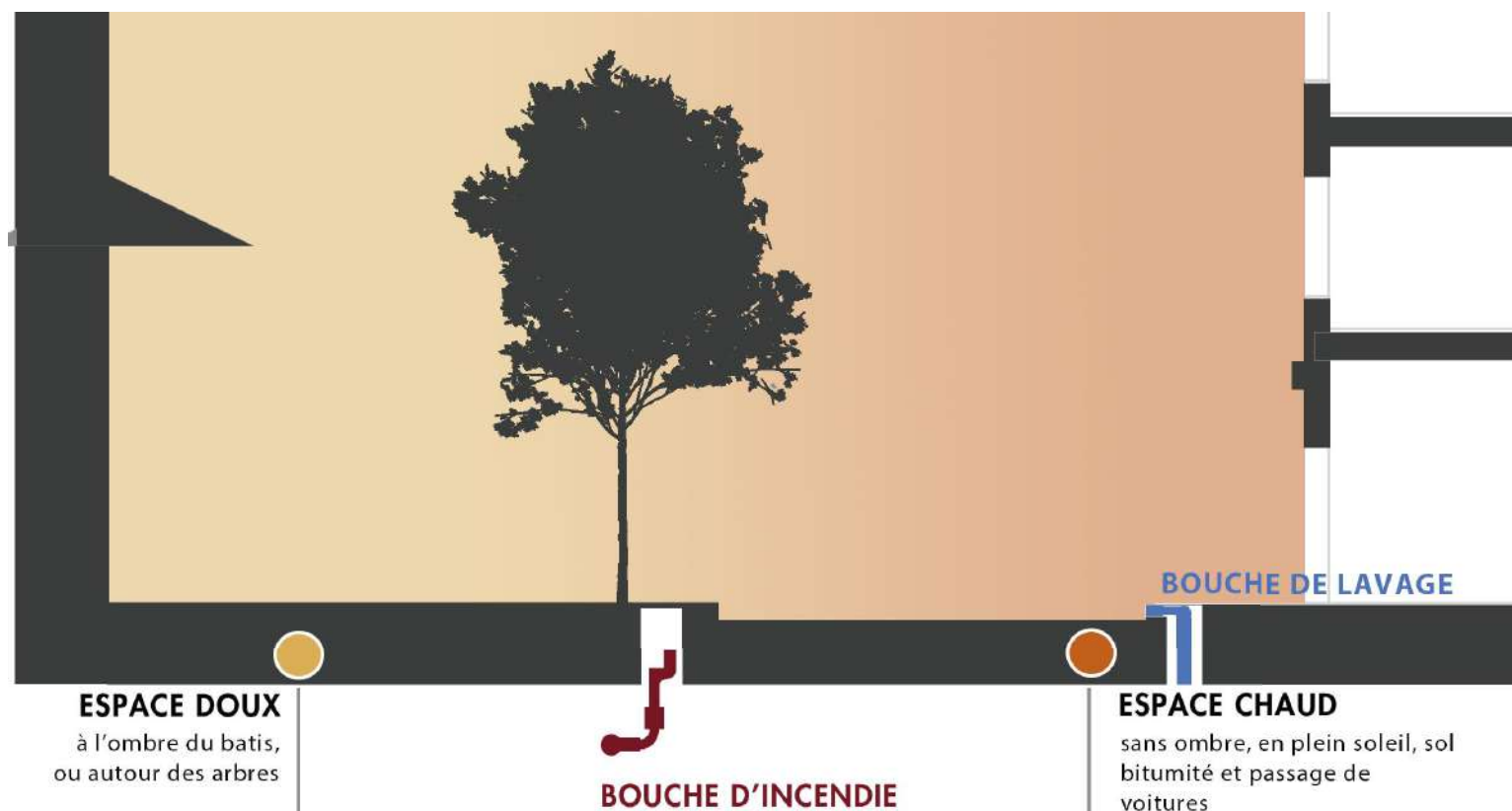


-  1. Sites dans la place
-  2. Sites dans le boulevard
-  3. Sites dans la rue

Nous avons sélectionné 3 sites caractérisés à 3 échelles : dans la rue, dans le boulevard et sur la place. À travers les dessins de coupes transversales qui nous aident à identifier les différents types d'espaces publics, et en y introduisant les données thermiques pendant la canicule sous forme des dégradations de couleurs, on a identifié les problèmes qui vaudrait les réponses.

Rue

Dans les rues, les trottoirs peuvent être occupés d'activités commerciales ou par des immeubles d'habitation. Même si parfois des arbres sont présents, la nécessité de rafraîchir dû à la concentration de l'espace, la hauteur des bâtiments, et le bitume au sol est plus qu'importante en période de canicule. Lieux de beaucoup de passages que ce soit piéton et voiture, ces espaces sont desservis de bouche de lavage en plus des bouches d'incendies. La bouche de lavage étant reliée au réseau d'eau non potable, n'est pas utilisable. Mais en mobilisant la bouche d'incendie déjà existante il est possible de créer des jets d'eau modérés qui offriraient toujours la possibilité de créer des jeux d'eau et de se rafraîchir.

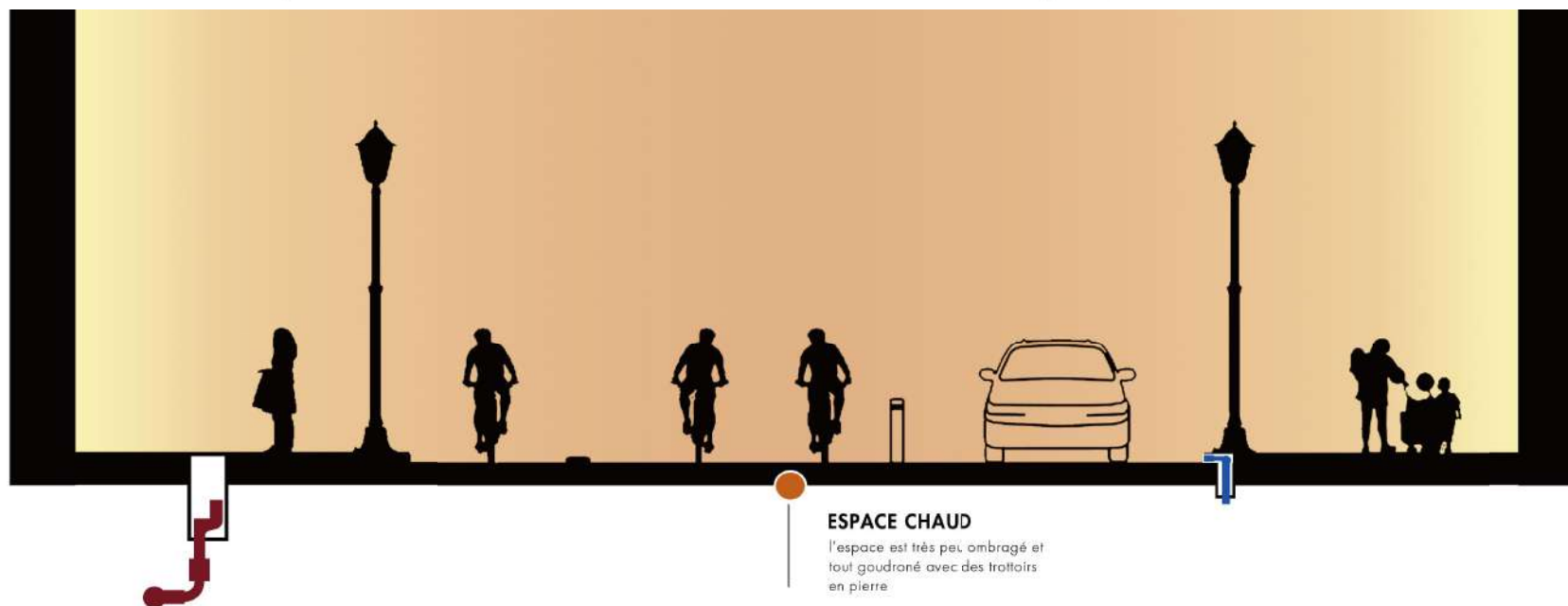


Boulevard

Le boulevard, dépourvu d'espaces verts, offre un potentiel prometteur pour la mise en place de solutions novatrices de rafraîchissement urbain de street cooling. Avec sa chaussée spacieuse, principalement fréquentée par des cyclistes, il serait envisageable de restreindre la circulation automobile afin de réaffecter la voie aux usages plus conviviaux seulement sur des courtes périodes prédéfinies.

Une solution consisterait à exploiter les infrastructures hydrauliques existantes, telles que les bouches d'incendie, pour créer des jets d'eau ludiques et des brumisateurs. Ces installations apporteraient une dimension récréative à l'environnement urbain, tout en offrant un soulagement lors des journées chaudes. L'utilisation astucieuse des bouches de lavage pourrait également être envisagée pour instaurer une sorte de tapis d'eau rafraîchissant au niveau du sol.

Ce projet de "street cooling" ne se limiterait pas à la simple réduction de la température ambiante, mais contribuerait également à améliorer la qualité de vie des citoyens en favorisant des espaces extérieurs plus agréables et propices à la détente et au jeu. En créant une symbiose entre l'urbanisme et la fraîcheur.



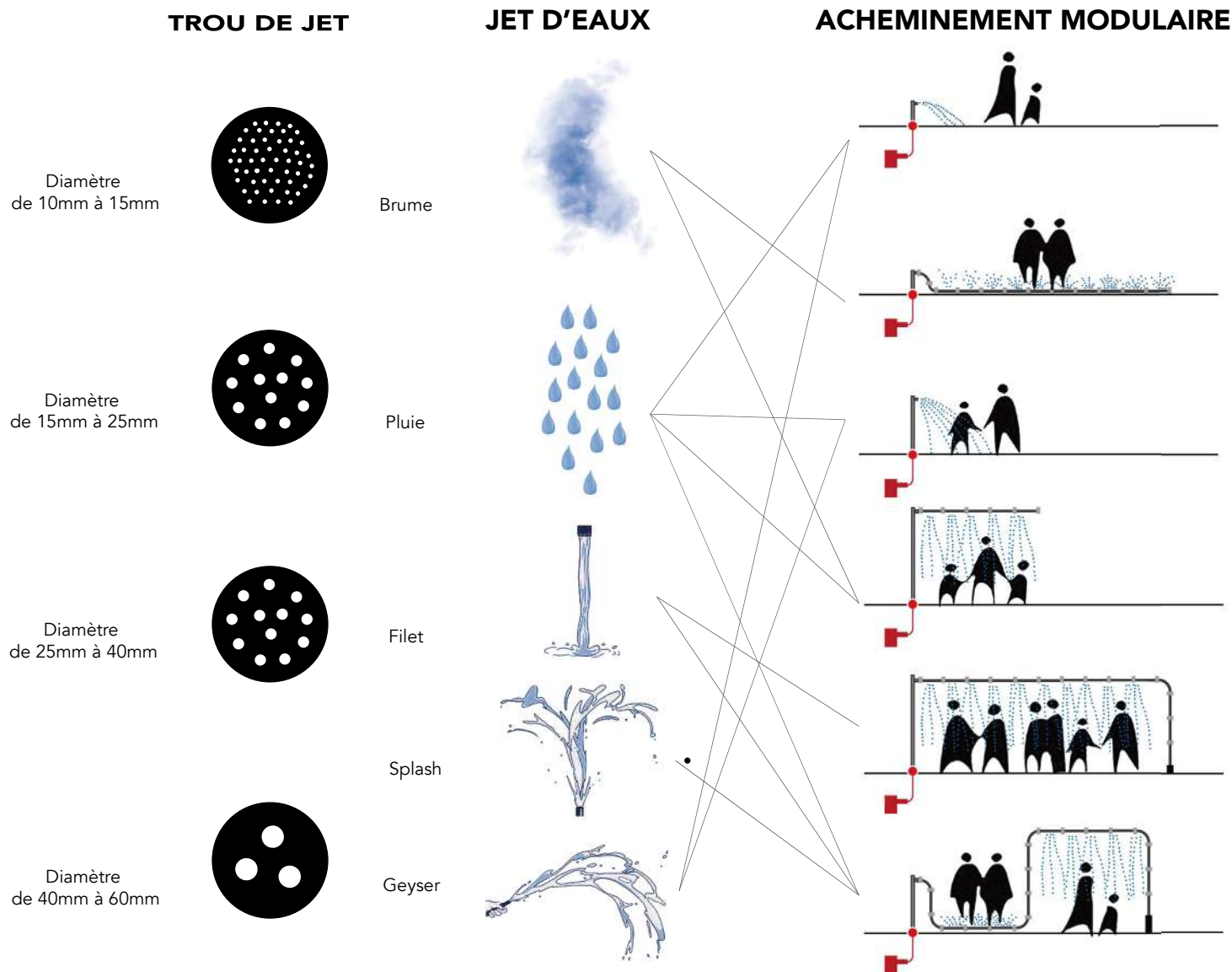
Place

La place est une vaste étendue généralement pavée de matériaux tels que le béton, le pavé ou la brique. Ces matériaux ont tendance à absorber la chaleur, et en l'absence d'arbres, de jardinières ou de verdure, la température au centre de la place peut devenir très élevée pendant l'été. Par conséquent, il est crucial de refroidir les places pendant la saison estivale. De plus, les places sont souvent fréquentées par de nombreux visiteurs. Les piétons sur la place ne se contentent pas de passer, ils s'y reposent, s'amusent, et certains enfants aiment particulièrement courir et jouer sur la place. Bien que certaines places soient équipées de fontaines et d'installations aquatiques, l'interaction est souvent limitée. En utilisant des bornes d'incendie pour rafraîchir et transformer l'espace en une aire de jeux aquatiques, on peut accroître l'attrait et le caractère récréatif de la place, tout en améliorant l'expérience spatiale.



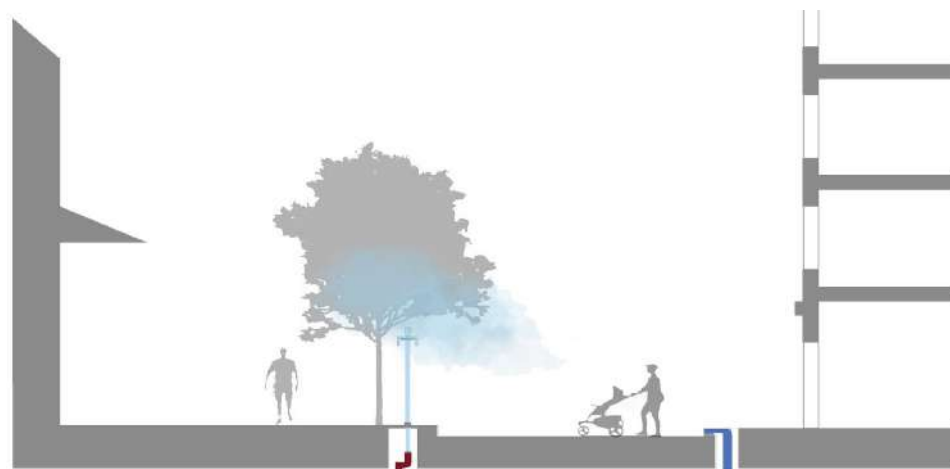
Application de la stratégie d'intervention

Nous voulons concevoir des conduites de fontaine modulaires pour les adapter à différents sites. Tout d'abord, nous avons défini les tailles des buses de fontaine. Ensuite, nous avons imaginé différentes formes de jets d'eau sortant des buses. Enfin, nous avons envisagé les modes de connexion des conduites de fontaine modulaires, et avons dessiné les scénarios d'utilisation pour chaque mode de connexion.

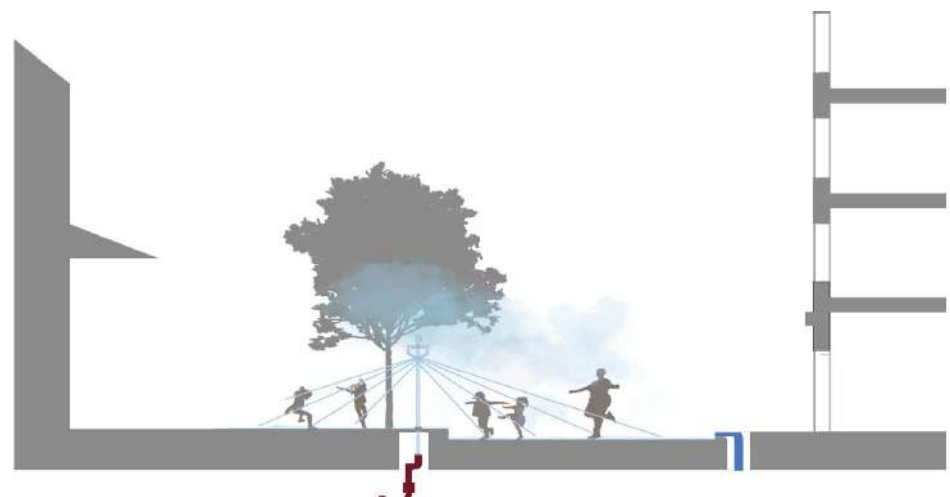


Rue

L'installation ne pouvant venir gêner les usages des bâtiments, ni venir déranger longuement le passage, elle doit être réduite en taille. Avec des unités de 1 m, le module créée permet d'emboîter les tubes et venir chercher en hauteur pour créer un rafraîchissement descendant. Il serait alors rattaché à la bouche d'incendie. Ne pouvant créer un gros jet dans un espace si restreint, le jeu peut se créer grâce à des pluies, des geysers fins et de la brume couplé à de la rotation. On imagine alors une tornade de pluie et de brume activable manuellement pour limiter le gaspillage d'eau. Le côté modulable permettant de s'adapter à différents sites, la rotation est un système qui facilite le jeu dans un espace restreint et avec des filets d'eau.



JEU EN PAUSE



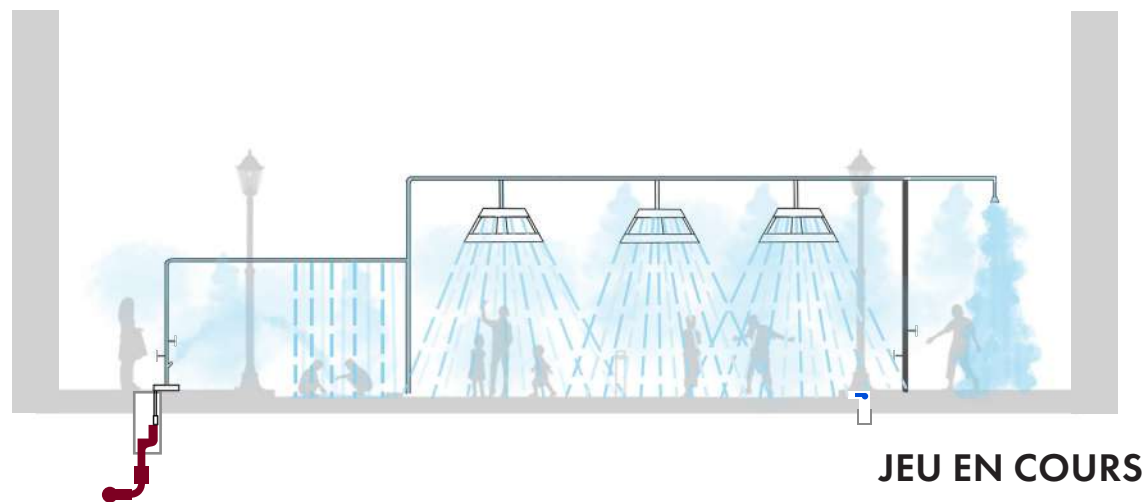
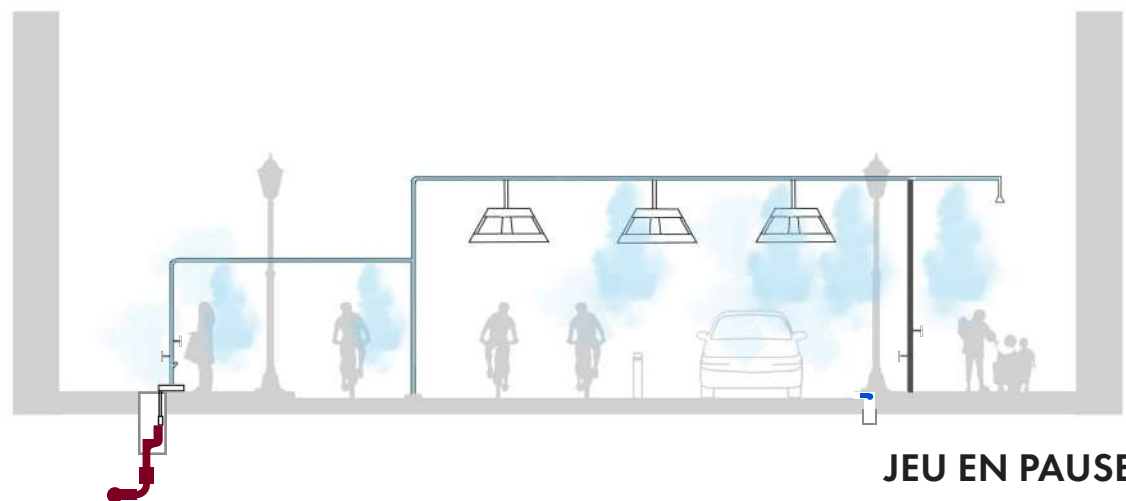
JEU EN COURS



Boulevard

Les contraintes spécifiques du boulevard, accentuées par un flux dense de personnes et de véhicules, nécessitent une adaptation astucieuse des installations. Une solution envisageable consiste à utiliser des unités de tuyaux modulaires d'1 mètre, assemblables et connectables aux bornes d'incendie pour créer une source d'eau pouvant être déplacée sur de grandes distances.

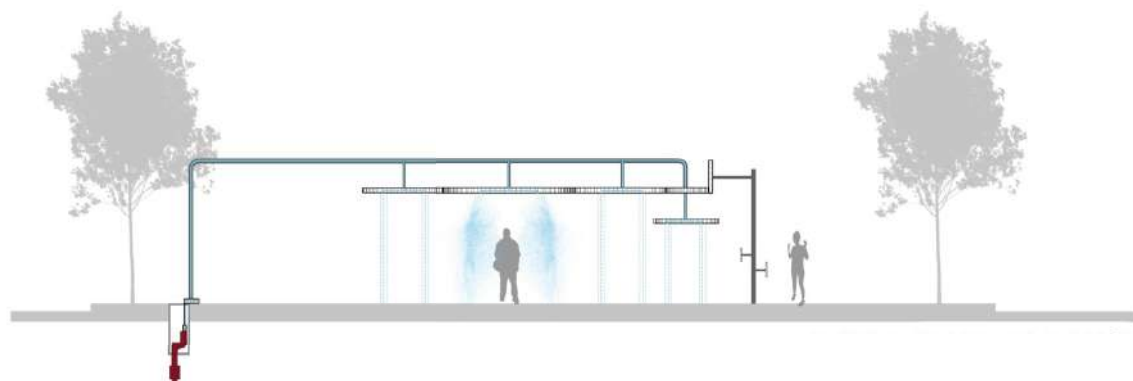
Au sein de l'espace du boulevard, nous avons conceptualisé une installation aquatique récréative adaptée à un public diversifié, tant pour les adultes que pour les enfants. Les utilisateurs peuvent actionner un mécanisme de rouage sur les tuyaux en pivotant une poignée au sol, offrant ainsi une expérience ludique avec différents effets aquatiques tels que brume, jets d'eau fins et rideaux d'eau. Cette configuration permet aux participants de contrôler manuellement la quantité d'eau délivrée et la manière dont elle est distribuée. Une conception ingénieuse qui rend l'espace de la place plus divertissant tout en contribuant à la fraîcheur urbaine, le tout avec une gestion efficace de l'eau.



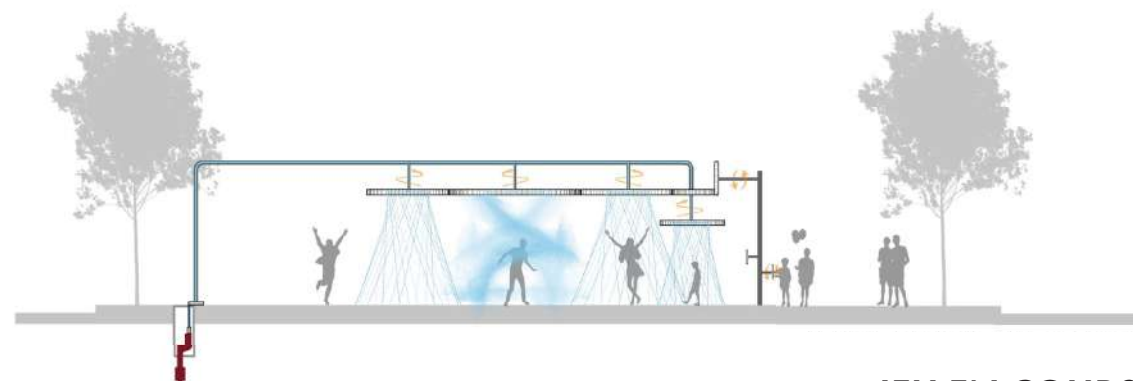


Place

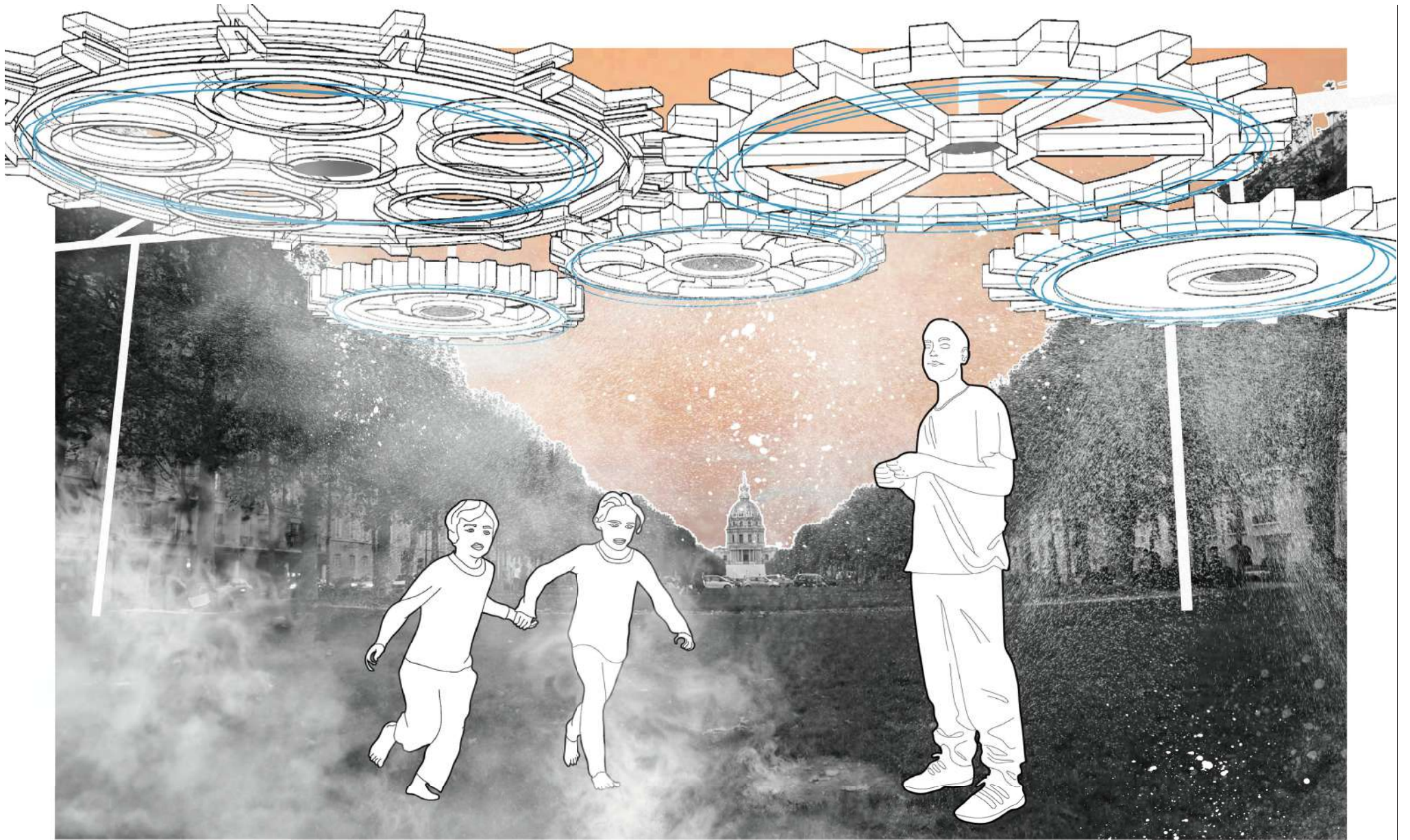
La place offre un espace d'activité considérable, et en raison du flux important de personnes, il est possible d'agrandir les installations de manière appropriée. Il est envisageable d'utiliser des unités de tuyaux d'1 mètre que l'on peut assembler et connecter à une borne d'incendie pour obtenir une source d'eau. Dans l'espace de la place, nous avons conçu une installation aquatique récréative adaptée aux adultes et aux enfants. Dans cette conception, nous avons opté pour une forme de rouage. Les utilisateurs peuvent faire pivoter une poignée au sol pour actionner un mécanisme de rouage sur les tuyaux, permettant ainsi de profiter des plaisirs aquatiques. Le rouage peut produire différents types d'eau, tels que de la brume, de fins jets d'eau et des rideaux d'eau. Les joueurs peuvent contrôler manuellement la quantité d'eau et la manière dont elle est distribuée. Une telle conception rend l'ensemble de l'espace de la place plus divertissant.



JEU EN PAUSE



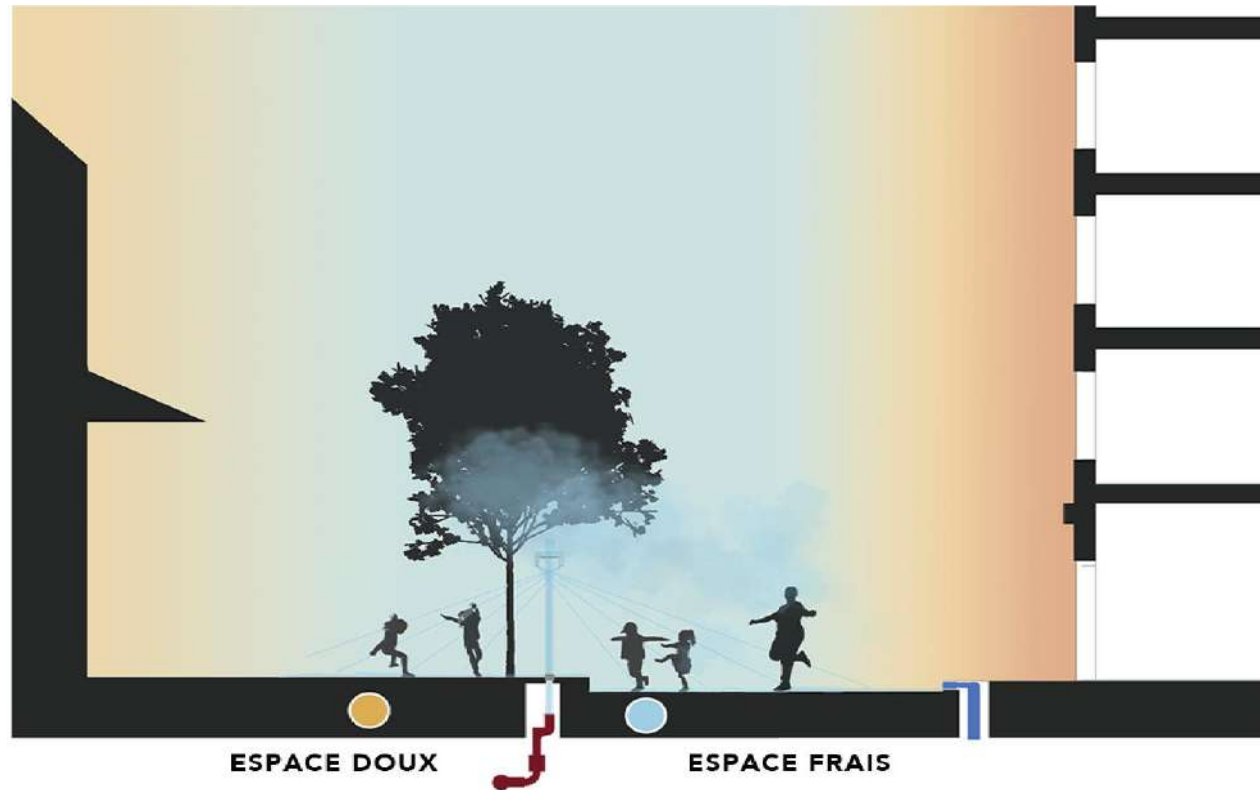
JEU EN COURS



États d'interventions

Rue

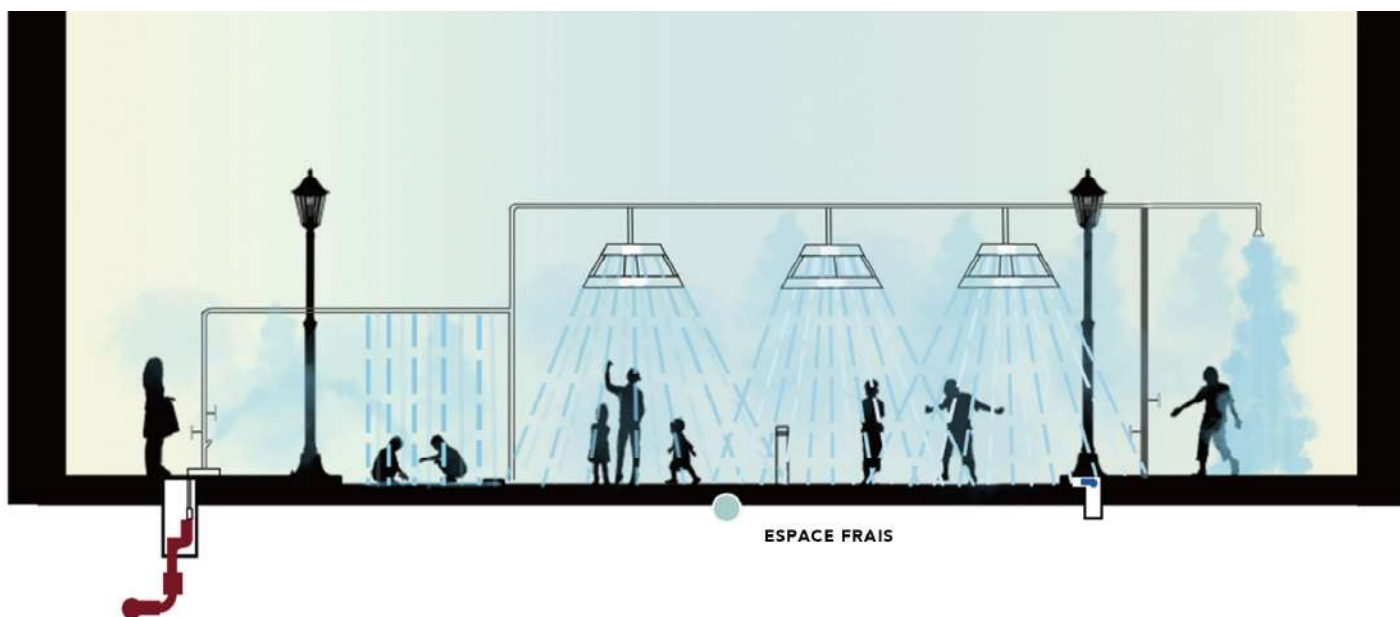
La température peut alors être réduite, rafraîchissant l'air, les usagers et le bitume à la fois. La circulation peut être possible grâce à l'activation manuelle du module. Enfin le jeu est apporté dans la rue, en bas des immeubles, gratuitement, et un événement de quartier peut être créé.



Boulevard

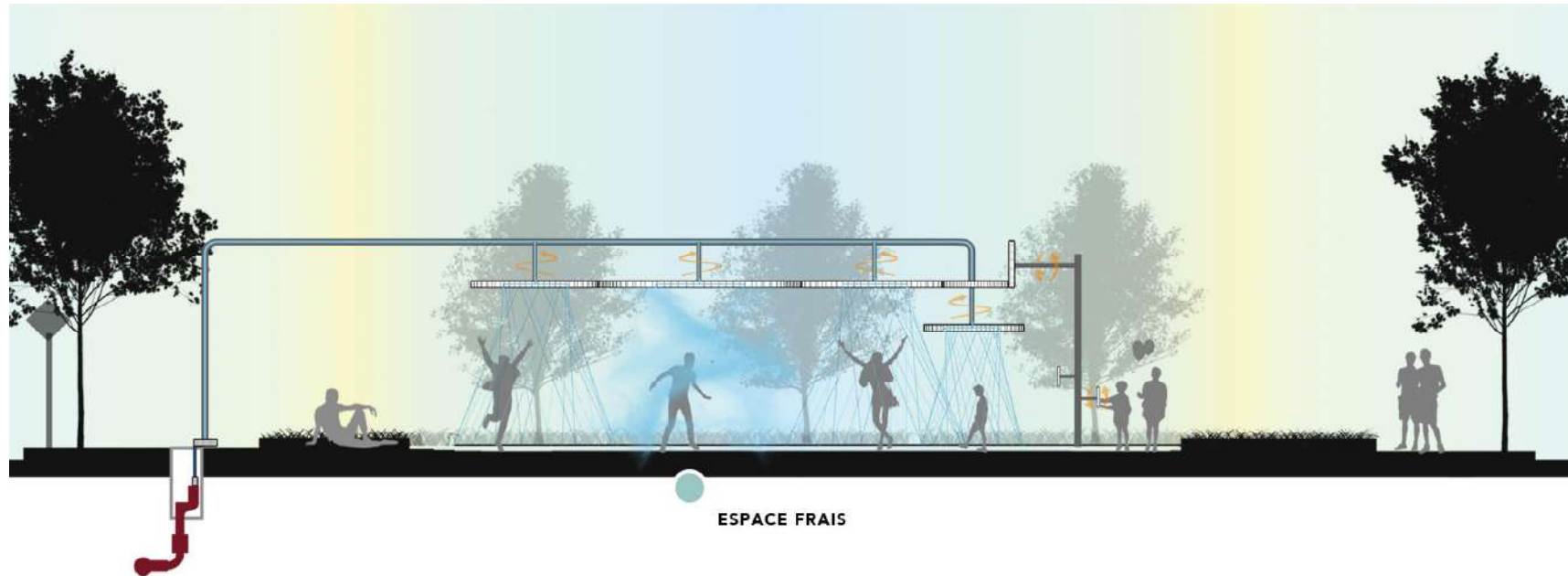
Les résultats des interventions du système de rafraîchissement que nous avons mis en place ont été remarquables, apportant des améliorations significatives à l'environnement urbain et au bitume des espaces concernés. L'objectif premier de réduire la chaleur ambiante est atteint avec succès.

Les jets d'eau ciblés ont contribué à refroidir la surface, créant ainsi une atmosphère plus agréable. Cette action double a permis non seulement de diminuer la température de l'air ambiant, mais également de rendre les surfaces urbaines plus confortables, soulageant ainsi les effets de l'îlot de chaleur urbain. Parallèlement, la création d'un espace de divertissement s'est révélée être une réussite majeure. L'installation aquatique interactive, avec ses mécanismes de rouage permettant aux utilisateurs de contrôler différents types d'eau tels que la brume, les jets d'eau fins et les rideaux d'eau, a ajouté une dimension récréative à l'espace urbain. Cette conception novatrice va susciter l'enthousiasme des habitants, créant un lieu de rassemblement dynamique et animé.



Place

Sur la place, cette installation ludique de rafraîchissement se distingue par son attrait naturel. Utilisant des engrenages industriels recyclés comme système de transmission, il suffit de tourner manuellement le volant pour mettre en marche l'ensemble du système de transmission par engrenages. La rotation des engrenages entraîne la rotation de brume d'eau ou de gouttes d'eau, créant ainsi un rafraîchissant rideau d'eau pour offrir une expérience interactive agréable aux utilisateurs.

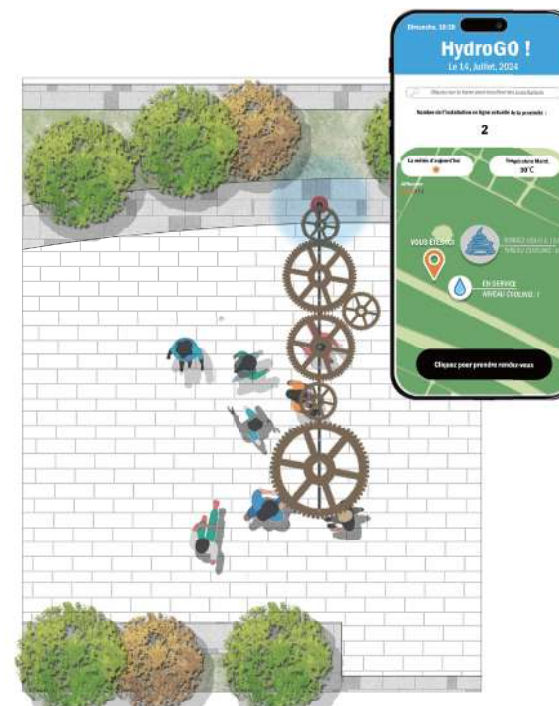


Temporalité

On a aussi imaginé les temporalités de ces pratiques de rafraîchissement. Nous avons conçu une application appelée "HYDROGO!" qui permet aux utilisateurs de rechercher des installations aquatiques récréatives dans les différents sites. En utilisant cette application, les clients peuvent également effectuer des réservations en ligne, consulter le nombre de personnes présentes, vérifier la météo du jour et l'état des équipements aquatiques, etc.

Grâce à cette application, il est également possible de contrôler les équipements. Par exemple, pendant les saisons plus fraîches telles que l'hiver ou le printemps/automne, nous pouvons fermer les installations aquatiques. En été, en fonction des différentes périodes de la journée, comme le matin où il fait moins chaud, nous pouvons réduire la consommation d'eau des équipements. Cependant, pendant l'après-midi, la période la plus chaude de l'été, nous pouvons augmenter la consommation d'eau des installations. Les équipements peuvent ajuster leur état en fonction des variations de température et de saison.

En été, la température baisse efficacement, et surtout, le caractère ludique du site est amélioré. Les joueurs peuvent rechercher et réserver des espaces de jeu via une application, activant ainsi la vitalité de l'ensemble du site. En été, l'espace de la place peut se transformer en un immense terrain de jeu où les visiteurs peuvent pleinement profiter des plaisirs aquatiques.



Le 14 Juillet, 2024 10:00-12:00 a.m



Le 14 Juillet, 2024 12:00-14:00 p.m

Bilan auto-critique

Lors de l'évaluation critique du système de rafraîchissement urbain que nous avons proposé, il est essentiel de reconnaître certaines limites et vulnérabilités inhérentes à cette approche novatrice. Tout d'abord, le système peut présenter des problèmes potentiels en termes de sécurité, notamment en ce qui concerne la dispersion des brumisateurs. Il est impératif de veiller à ce que les jets d'eau restent dirigés vers le sol pour éviter tout risque pour les passants à cause de la bactérie de la légionellose.

Un autre aspect crucial concerne la sécurité incendie. Il est nécessaire de concevoir le système de manière à ce qu'il puisse être rapidement démonté en cas d'urgence, avant même l'arrivée des pompiers. Cela soulève des préoccupations quant à la fiabilité et à la rapidité du processus de démontage, exigeant une conception ingénieuse et des mécanismes efficaces pour assurer la sécurité des personnes et des biens.

L'implémentation du système dans des zones très fréquentées, comme le boulevard de Rivoli, représente un défi supplémentaire. Les contraintes liées à la densité de la population et aux risques potentiels d'incendie dans des lieux très fréquentés nécessitent une approche plus prudente et peut-être des alternatives adaptées à ces environnements spécifiques.

Une proposition pour pallier ces défis pourrait être l'exploration d'un système hybride intégré directement aux bouches d'incendie existantes. Cela permettrait de simplifier le processus de démontage en cas d'urgence et de minimiser les risques associés à la dispersion incontrôlée de l'eau. Cependant, même cette approche nécessiterait une évaluation approfondie des implications en termes de sécurité et de faisabilité technique.

En résumé, bien que le concept de rafraîchissement urbain soit prometteur, il est crucial de reconnaître et d'adresser ces limitations pour garantir une mise en œuvre sûre et efficace. L'auto-critique et l'adaptabilité seront essentielles pour perfectionner cette idée et la rendre viable dans divers contextes urbains.

Conclusion



En observant ce qui existe déjà, notre projet s'adapte mieux à son espace car il est modulable. Cette modularité permet de distribuer plus facilement le confort tout en apportant une notion de jeu. Le jeu est le second point de notre projet, il permet à des personnes et surtout des jeunes qui ne peuvent voyager ou se permettre d'aller à la piscine en période de canicule, de profiter de jeux d'eau en pleine ville et gratuitement.