

Caractérisation d'îlots de chaleur urbains et humidification de chaussée à Lyon

1 LE TERRITOIRE

Résultat de la fusion des compétences du Grand Lyon et du Conseil Départemental, la Métropole de Lyon a vu le jour le 1^{er} janvier 2015. Son territoire est celui de l'ex Communauté urbaine de Lyon (ou Grand Lyon).

La Métropole de Lyon regroupe 59 communes, réparties sur 538 km², et comptabilise 1 282 000 habitants, ce qui en fait l'équivalent du 11^{ème} département le plus peuplé de France.

Située dans la région Rhône-Alpes, au nord de la vallée du Rhône, et à l'est du département du Rhône, la Métropole de Lyon occupe une position stratégique dans la circulation nord-sud, ce qui joue un rôle important dans son développement économique. Le quartier de la Part-Dieu, au cœur du 3^{ème} arrondissement de la ville de Lyon, est le deuxième quartier d'affaires de France après celui de La Défense à Paris.

Sur le plan climatique, la Métropole de Lyon est sous l'influence d'un climat de type semi-continentale, avec des étés souvent très chauds et des hivers froids.



Ville de Lyon,
@Région Rhône-Alpes, Jean-Luc Rigaux

2 LE CADRE DU PROJET

Face à la tendance à la hausse des températures sur le territoire, l'un des enjeux de la Métropole de Lyon en matière d'adaptation climatique concerne la lutte contre les îlots de chaleur urbains (ICU) en été. Ce phénomène se caractérise par des températures plus élevées dans les centres urbains que dans les zones périurbaines, en raison notamment de leur forte minéralisation. Les conséquences sanitaires de ces îlots de chaleur peuvent être importantes en période estivale : une forte surmortalité a par exemple été observée lors de la canicule de 2003 dans les centres urbains. La Métropole de Lyon se mobilise donc sur ce sujet, qui figure dans le volet « adaptation » de son Plan Climat.

De son côté, Veolia développe depuis quelques années des outils de diagnostic et des solutions innovantes d'atténuation des îlots de chaleur urbains, ayant recours notamment à l'utilisation de l'eau non potable. Le développement de ces solutions, qui peuvent s'appliquer à l'échelle d'une agglomération ou d'un projet urbain, nécessite de pouvoir réaliser des expérimentations sur le terrain.

Veolia a ainsi lancé un projet en 2011 ayant pour objectifs de caractériser les îlots de chaleur urbains dans un quartier, de tester une solution d'humidification de chaussée et d'en mesurer les effets.

Le quartier de la Part-Dieu, à Lyon, a été retenu comme terrain d'expérimentation pour ce projet, permettant à Veolia de réaliser des expérimentations in-situ, et à la Métropole de Lyon d'obtenir des éléments de réponse face à ces enjeux climatiques.

3 OBJECTIFS DU PROJET

L'objectif de ce projet était d'obtenir des éléments de réponse à la problématique de l'îlot de chaleur urbain, à laquelle Veolia proposait deux types de solution.

Dans un premier temps, il s'agissait de réaliser une **caractérisation du phénomène** dans le quartier de la Part-Dieu. Cette phase d'identification des ICU est indispensable pour étudier ensuite la vulnérabilité du territoire observé, relativement à d'autres facteurs, sociaux, économiques ou environnementaux.

Dans un second temps, l'**expérimentation d'une solution d'humidification de chaussée** a été menée.

Celle-ci consistait à humidifier une rue (le test a été réalisé sur la rue de la Buire dans le 3^{ème} arrondissement de Lyon) et à mesurer certains paramètres, comme la température de chaussée et la température ressentie, puis de les comparer avec ceux d'une chaussée non arrosée (la référence était la rue Faynel Duclos).

L'objectif de ce test était d'obtenir des résultats chiffrés de cette solution de rafraîchissement, et de les comparer à d'autres solutions permettant de réduire les effets des îlots de chaleur urbains.

4 ACTEURS IMPLIQUÉS

- Veolia a mené le projet, l'a financé, et a réalisé les travaux et les mesures ;
- Le Grand Lyon a accueilli le projet sur son territoire et a facilité les échanges avec les différents aménageurs ;
- L'Agence d'urbanisme pour le développement de l'agglomération lyonnaise, SAS Buire Aménagement et D2P ont mis à disposition le site d'expérimentation et ont aidé à la réalisation du projet.

5 PRINCIPALES ÉTAPES

Le projet s'est déroulé en deux phases :

Caractérisation des ICU dans le quartier de la Part-Dieu (2011)

- Veolia a réalisé une caractérisation des îlots de chaleur urbains dans le quartier de la Part-Dieu, à l'aide :
 - D'une approche topoclimatique (utilisation des bases de données d'un système d'information géographique, d'occupation du sol et de télédétection) ;
 - D'une approche microclimatique utilisant des bases de données urbaines ;
 - De mesures physiques (hygrométrie et température) réalisées lors de l'été 2011 dans la ville de Lyon.
- Les résultats obtenus ont permis la réalisation d'une cartographie des probabilités d'apparition des ICU.

Expérimentation d'une solution d'atténuation des ICU par humidification de chaussée (2012-2014)

- Veolia a mis en place 6 stations de mesures climatiques au niveau d'une rue pilote et d'une rue témoin, en juillet 2012 ;
- Des essais ont été réalisés au moyen de buses disposées dans la bordure de la rue, en testant différents programmes d'humidification, lors des étés 2012, 2013 et 2014 ;
- Les résultats ont ensuite été analysés afin d'être évalués.

6 QUELQUES RÉALISATIONS ET INDICATEURS CLÉS

Lors de la première phase du projet, qui consistait à identifier les îlots de chaleur dans le centre de Lyon, les mesures physiques ont pu mettre en évidence les résultats suivants :

- Des températures moyennes journalières dépassant 25 °C, notamment au cours de la période d'alerte canicule du 18 au 22 août 2011 ;
- Un abaissement de la température de 0,5 à 0,8 °C à proximité du Rhône et du parc de la Tête d'Or (îlots de fraîcheur urbains) avec un effet perceptible jusqu'à 300 m ;
- Un abaissement de la température au niveau des petits squares, perceptible jusqu'au trottoir opposé ;
- Des valeurs maximales observées sur certains points, notamment au niveau de la ZAC de la Buire.

Une typologie des différentes zones climatiques du quartier de la Part-Dieu en fonction de paramètres locaux (occupation du sol, présence des rues canyon, rugosité de la forme urbaine, présence de végétal, etc.) a été réalisée.

La deuxième phase du projet a consisté à tester plusieurs programmes d'humidification de la chaussée pilote (différentes fréquences d'arrosage, différents horaires d'arrosage). Après comparaison des résultats obtenus sur la rue témoin avec ceux de la rue pilote, la solution d'humidification de chaussée a permis :

- De réduire la température de chaussée, au sol, de 3 à 5° C ;
- De réduire la température ressentie par le piéton de 0,5° C environ.

La température ressentie est mesurée à l'aide de l'indicateur WBGT (Wet Bulb Globe Temperature) qui prend en compte la température de l'air, l'hygrométrie de l'air et le rayonnement solaire sur l'homme.

La consommation d'eau des différents programmes d'humidification (elle a été de 67 m³ durant les essais de l'été 2014) n'est pas représentative du fonctionnement de cette solution en mode opérationnel : dans le cadre d'un futur projet d'aménagement pour lequel elle sera mise en œuvre, la consommation moyenne a été estimée à 4 litres/jour/m² de chaussée pour une journée chaude.



Solution d'humidification de rue, quartier Part-Dieu, Lyon @Veolia

7 BILAN-RETOUR DE L'EXPÉRIENCE

Ce type de projet permet d'aider les collectivités locales à mieux comprendre le phénomène d'îlot de chaleur urbain, et de disposer d'éléments tangibles quant à l'efficacité des solutions qui peuvent être mises en place.

La caractérisation des ICU dans le quartier de la Part-Dieu et le test d'humidification de chaussée a ainsi permis à la Métropole de Lyon de mesurer concrètement l'impact d'une telle technique, d'un point de vue physique (t°) et social (enquête auprès des riverains). Bien qu'il ne soit pas envisagé de déployer ce dispositif à grande échelle, l'expérience a permis de disposer d'éléments scientifiques solides sur les gains liés à de telles solutions.

L'expérimentation d'humidification de chaussée peut être considérée comme l'une des solutions de rafraîchissement envisageables dans un projet d'aménagement. Le couplage avec le système d'arrosage automatique de la ville et l'utilisation des eaux pluviales provenant des toitures terrasses du quartier de la Buire pourrait constituer un bon exemple de valorisation des eaux non-potables pour créer des îlots de fraîcheur. Cette solution présente l'avantage d'être fonctionnelle rapidement, contrairement aux solutions de végétalisation qui nécessitent du temps (relatif à la croissance des arbres et des végétaux notamment) avant d'être optimales. Mais elle a pour inconvénient d'avoir un impact sur la consommation d'eau, à une période de l'année où la ressource est rare.

8 UN PROJET QUI EN IMPLIQUE D'AUTRES

L'expérimentation réalisée à la Part-Dieu a conduit à la mise en place, par Veolia, d'une méthode de caractérisation des ICU, prenant en compte les impacts sanitaires sur les populations.

Il s'agit d'une superposition de deux types de cartographies :

- **une cartographie de l'exposition de la ville aux ICU**, réalisée à l'aide de plusieurs indicateurs pondérés (températures de surface, présence de végétation et d'eau, présence de canyons urbains, etc.) qui sont corrélés avec des mesures in-situ ;
- **une cartographie de la sensibilité des populations**, en termes d'impact sanitaire, qui a notamment comme indicateurs le type de population (les personnes âgées et les enfants sont particulièrement touchés par les nuits chaudes) et le type d'habitat (les habitats précaires amplifient l'impact sanitaire des ICU).

Cette cartographie doit permettre de mettre en lumière les zones de la ville qui sont à la fois exposées au risque d'apparition d'ICU, et sensibles aux effets des îlots de chaleur urbains. Ces zones vulnérables sont celles à traiter en priorité.

Dans la continuité de l'expérimentation d'humidification de chaussée, Veolia s'est associé avec l'IRSTV (Institut de recherche en sciences et techniques de la ville) dans le cadre du projet EVA (Eau, Végétation, Albédo) qui pour but d'étudier différentes solutions de rafraîchissement urbain. Le projet a démarré en 2013 et s'achèvera début 2016.

EVA a pour objectif d'être un outil d'aide à la décision de solutions de rafraîchissement pour les aménageurs. Il modélise des solutions de rafraîchissement (eau, végétation, albédo) et compare leur impact sur la diminution des îlots de chaleur urbains, leur coût global, leur bilan énergétique, ou encore la consommation d'eau qu'elles impliquent. Les modélisations des solutions d'arrosage de chaussée utilisent les résultats de l'expérimentation qui a été réalisée dans le quartier de la Part-Dieu.

CONTACTS / WEB

Philippe Maillard

Directeur de Projets Pôle Innovation

Conseil & Innovation Ville Durable

philippe.maillard@veolia.com

01 45 72 98 12



Luce Ponsar

Responsable Plan Climat - Grand Lyon La Métropole

lponsar@grandlyon.com

04 26 99 36 72

SOURCES ET DOCUMENTATION

- «Caractérisation des îlots de chaleur urbains et test d'une solution d'humidification de chaussée dans le quartier de la Part-Dieu à Lyon» - Article TSM n°6 de 2014
- Entretiens avec Luce Ponsar et Philippe Maillard, été 2015

