



Action R1.4.2

Système de surveillance de la qualité de l'eau des sites de baignade urbain

Contacts :

Françoise LUCAS (lucas@u-pec.fr)

Brigitte VINÇON-LEITE (b.vincon-leite@enpc.fr)

CONTEXTE

La **baignade en eau libre** suscite un engouement croissant, notamment en milieu urbain. Le réchauffement climatique est à l'origine de canicules estivales plus fréquentes et plus intenses. En milieu urbain, la baignade constitue une forme d'adaptation aux vagues de chaleur estivales. A Paris, dans le cadre du programme Paris-Plage, un espace de baignade est ouvert dans le bassin de la Villette pendant l'été depuis 2017. Durant l'été 2023, une zone de baignade était ouverte dans le canal Saint-Martin le dimanche. En Ile-de-France, la pérennisation de la baignade et de la pratique de sports aquatiques comme la nage en eau libre s'inscrit dans l'héritage des Jeux Olympiques de Paris 2024.

Cependant, à la suite d'épisodes pluvieux, des **contaminations d'origine fécale** sont causées par le ruissellement sur la voirie ou par des rejets de réseaux (déversoirs d'orage, réseaux pluviaux contaminés par des mauvais branchements...). En zone urbaine, il est donc nécessaire de surveiller les conditions sanitaires d'une baignade en cours d'eau. Afin d'assurer une gestion préventive des sites de baignade, le niveau de contamination microbiologique peut être mesuré en un point en amont du site de baignade, sous réserve que le temps de transfert entre le site de détection et la baignade puisse être calculé.

OBJECTIFS

Cette action a pour objectif de développer un système de suivi et d'alerte de la qualité microbiologique de baignades en cours d'eau urbains.

MÉTHODOLOGIE ET PLANNING

Le système de surveillance sera développé pour le bassin de la Villette en veillant à la possibilité de transposition à d'autres sites de baignade urbaine. A la Villette, le niveau des bactéries indicatrices de contamination fécale (BIF) est suivi au Rond-Point des canaux. Un premier système de surveillance de la baignade de la Villette a été proposé dans le cadre d'OPUR 5 (doctorat de Natalia Angelotti). Un modèle hydrodynamique a été développé pour calculer la distribution spatio-temporelle d'une éventuelle contamination dans le bief compris entre le site de détection et la baignade.

Il s'agira dans cette action de développer une version finale du système de surveillance de la baignade de la Villette en incluant un horizon de prévision à 48h de la qualité sanitaire à la baignade. La prévision à court terme de la distribution spatio-temporelle de la contamination dans le bassin de la Villette s'appuiera sur les résultats obtenus dans le cadre du projet FORBATH (projet associé à OPUR). En juillet-août 2023, un suivi à fréquence élevée de *Escherichia coli* combiné à une modélisation hydrodynamique 3D du bassin de la Villette a donné des résultats prometteurs qui seront validés durant l'été 2024.

Des premiers résultats de prévision du niveau de contamination arrivant au Rond-Point des canaux ont été obtenus à partir des prévisions météorologiques. Ils seront complétés et validés grâce aux mesures de BIF réalisées avec des dispositifs de mesure à fréquence élevée ou en laboratoire par la Ville de Paris durant l'été 2024. Ce renforcement du suivi à haute fréquence fournira un jeu de données très complet, permettant une validation rigoureuse du système de surveillance. Un tableau de bord accessible aux gestionnaires sur un site Internet leur permettra de visualiser le suivi et les prévisions à court terme.

RÉSULTATS ATTENDUS ET RETOMBÉES

Les résultats attendus aboutiront au développement d'une méthodologie et d'un outil de surveillance et d'alerte de la qualité microbiologique de la baignade de la Villette. Ces résultats incluent :

- L'acquisition d'un jeu de données validé permettant de garantir la pertinence du système de surveillance de la Villette ;
- Une méthode de prévision à court terme (48h) du niveau de contamination fécale arrivant au bassin de la Villette ;
- Un modèle hydrodynamique de prévision à court terme de la distribution spatio-temporelle des contaminants microbiologiques ;
- Un tableau de bord pour la visualisation des conditions sanitaires à la baignade et des prévisions à court terme.

Le système de surveillance et d'alerte de la Villette est développé en visant sa transposabilité à d'autres sites de baignade urbaine. Ainsi les retombées de cette action porteront en premier lieu sur le potentiel d'application aux sites baignades en région parisienne en héritage des Jeux Olympiques et Paralympiques de Paris 2024. Ils pourront s'étendre à d'autres sites, notamment les sites pilotes du projet FORBATH au Portugal et en Allemagne.