

Développement et mise en œuvre d'un outil de concentration et de quantification du SARS-CoV-2 dans les eaux et les boues de stations d'épuration

Description du sujet

Connaître le statut et la dynamique de l'infection d'une population par le SARS-CoV-2 / COVID19 est un prérequis indispensable au choix et à la mise en œuvre d'une politique sanitaire efficace et économiquement soutenable. La stratégie de testing des patients symptomatiques permet d'avoir une image limitée et sous-estimée de l'épidémie. En effet, ce screening ne permet pas de prendre en compte les personnes asymptomatiques et pré-symptomatiques dont la contagiosité est établie et qui contribueraient à près de la moitié des contaminations. De plus, cette stratégie est difficilement soutenable d'un point de vue logistique et économique à l'échelle d'une région ou d'un pays. Une alternative permettant une évaluation plus globale de l'épidémie est donc précieuse aux décideurs.

La surveillance des eaux usées pour la présence du SARS-CoV-2 est donc un outil d'aide à la décision prédictif, peu cher et fiable de la survenue d'une épidémie dans une population. Pour quantifier le SARS-CoV-2 dans les eaux usées, la plupart des protocoles utilisés dans les équipes de recherche françaises se basent sur une extraction du virus à partir de volumes d'échantillons de 5 à 11 ml avant analyse par RT-qPCR. Cependant, ces protocoles ne permettent pas de quantifier le contenu viral des eaux lorsque celui-ci décroît (ralentissement épidémique et rebond). Ainsi il y a un **besoin de mise en place d'un protocole de quantification du virus plus sensible** qui sera également utilisé pour quantifier le virus dans les eaux traitées et vérifier son absence dans les eaux destinées à la consommation humaine. L'utilisation de procédés membranaires sera testée pour améliorer la sensibilité de la méthode. De plus, fin 2020, des variants de ce virus ont fait leur apparition, complexifiant la gestion de cette crise sanitaire (infectiosité, temps d'isolement différents). La **caractérisation de ces variants dans les eaux usées serait une donnée pertinente à déterminer** pour compléter le panel d'informations mises à disposition des décideurs.

Enfin, le contexte épidémique actuel a contraint les exploitants de stations d'épuration à stopper les épandages de boues non hygiénisées. En effet, ces matrices peuvent être impliquées dans la persistance et la dispersion de virus dans le cycle de l'eau. Notamment suite à l'épandage de ces boues comme amendement organique des terres agricoles. A ce titre, les exploitants de stations doivent stocker, déshydrater puis hygiéniser ou incinérer leurs boues. Ce principe de précaution engendre un surcoût important à la charge des petites collectivités. Il n'existe pas de protocole standardisé de quantification du SARS-CoV-2 dans les boues. La **mise au point d'un tel protocole permettrait de tester les boues actuellement stockées dans le Bas-Rhin** afin de déterminer le niveau de persistance et d'infectiosité résiduelle du virus dans les boues résiduelles, ayant été stockées durant plusieurs mois, puis de définir et mettre en place un traitement adapté de ces boues. L'influence de la taille des stations et du traitement des boues (traitement de digestion anaérobie, hydrolyse thermique, centrifugation) sur l'inactivation virale sera considérée.



Proposition de sujet de thèse

Présentation des laboratoires d'accueil

Ce projet associe deux équipes de deux laboratoires de recherche, l'Institut Pluridisciplinaire Hubert Curien (IPHC UMR CNRS 7178, Université de Strasbourg) et le laboratoire Dynamique des interactions Hôte-Pathogènes (DHPI, UR 7292, Université de Strasbourg). La première équipe apportera son expertise sur la purification et la concentration du virus dans les eaux usées et la seconde sur l'extraction et la quantification du virus.

Le doctorant travaillera avec les deux équipes. Il va acquérir au cours de son projet des compétences scientifiques multidisciplinaires dans les domaines de la biotechnologie, de la virologie, de la physicochimie des milieux complexes, du transfert de matière et du génie des procédés. Ce projet sera mené en collaboration avec le Syndicat des Eaux et de l'Assainissement Alsace Moselle (SDEA) et avec le soutien de l'Agence de l'eau Rhin Meuse et du Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la recherche et de l'Innovation (MESRI).

Profil du candidat : Titulaire d'un Master 2 et/ou d'un diplôme d'Ingénieur en biotechnologies ou génie biologique, le/la candidat(e) recherché(e) devra être motivé, sérieux et rigoureux avec de bonnes capacités d'organisation et de planification de projet à court comme à long terme. Il/elle devra faire preuve d'une curiosité scientifique et être force de propositions pour faire avancer le projet de thèse tout en s'intégrant dans les équipes de recherche associées au projet. Il/elle devra s'adapter rapidement à un nouvel environnement et devenir autonome. Des qualités rédactionnelles, analytiques ainsi qu'une bonne compréhension de l'anglais sont requises.

Modalités de candidature : adresser CV, relevé de notes de Master/école, lettre de motivation, contact d'un référent scientifique (encadrant de stage)

Date limite de candidature : 30/10/2021

Prise de fonction : janvier 2022 (UNISTRA -Campus Cronenbourg- IUT Louis Pasteur).

Nature du financement : financement Agence de l'Eau Rhin-Meuse (3 ans), montant brut mensuel : 2135 €

Contact : Maud Villain-Gambier, maud.villain@unistra.fr