



Modération de la conférence de Christophe Gantzer le 9 avril 2025

De l'**O**bservatoire **E**pidémiologique du SARS-CoV-2 dans les **E**aux usées (OBEPINE° vers une **P**lateforme **U**ne seule **S**anté (OBEPINE PLUS)

En introduction de la conférence, Chantal Finance précise que les virus étant présents à de faibles concentrations dans les eaux et les aliments, des méthodes capables d'amplifier et de quantifier le génome viral devaient être développées. C'est ainsi qu'en 2016 Christophe Gantzer a créé un plateau de biologie moléculaire environnementale pour la détection des virus dans les eaux usées. Cet outil a été particulièrement utile et réactif durant la pandémie Covid et lui a permis d'être l'un des fondateurs en 2020 du réseau OBEPINE (**o**bservatoire **é**pidémiologique du SARS-CoV-2 dans les **e**aux usées en France) sous l'impulsion de chercheurs de différentes disciplines (virologie clinique, virologie environnementale, hydrologues, mathématiciens).

Dans un exposé brillant et très didactique, le conférencier a tout d'abord présenté un bref historique de l'épidémiologie basée sur les eaux usées (WBE) pour les virus en soulignant le rôle moteur des équipes nancéiennes dans ce développement. Les principaux virus d'intérêt sanitaire dans l'environnement ont été rappelés avant d'aborder les circonstances de la création du réseau Obépine suite à la pandémie de COVID-19.

La feuille de route du réseau comportait plusieurs étapes, à savoir la définition de l'échantillonnage, le développement d'un modèle mathématique (variation, prédition), la proposition d'une preuve de concept démontrant l'intérêt de l'épidémiologie par les eaux usées pour le SARS-CoV-2- et enfin le transfert des données recueillies aux agences publiques (ANSES et SPF). Le maillage du réseau incluait plus de 200 stations d'épuration choisies sur la base de 40 critères et qui a permis de suivre près de 40% de la population française pour un coût plus de 1000 fois inférieur aux tests individuels.

Beaucoup de champs de réflexion ont été ouverts, le suivi de la dynamique des variants viraux, leur utilisation comme indicateurs précoces de circulation virale, la démonstration de l'intérêt des confinements et la mise à disposition d'outils de WBE pour le SARS-CoV2.

De nombreuses questions se posent encore et qui ont été reprises dans la discussion qui a suivi (caractère infectieux des virus détectés, efficacité des traitements des eaux/boues, problèmes éthiques...).

Enfin Christophe Gantzer a évoqué la possibilité d'appliquer à d'autres virus émergents - poliovirus dérivé de la souche vaccinale, Mpox, virus grippal, virus de l'hépatite E ou un virus X à venir...- ce qui a été mis en œuvre pour le SARS-CoV-2. Dans cette perspective, OBEPINE a été sollicité pour développer une plateforme (**P**lateforme **U**ne seule **S**anté-PLUS) susceptible de traiter les futures pandémies sous l'angle de l'épidémiologie des eaux usées (OBEPINE PLUS 2024-2028).

A l'issue de cette belle présentation, les questions posées furent nombreuses :

L'une concerne la conservation des échantillons d'eaux usées, ne pourraient-ils pas l'être comme le sont les sérum en sérothèque ? La congélation de larges volumes d'échantillons n'est pas envisageable, on ne peut conserver que les concentrats mais selon quelle technique ? Actuellement seul le génome peut être conservé par congélation à basse température (200 µL à -80°C).

Les entérovirus responsables de gastro-entérites peuvent-ils être aussi détectés ? Oui car ils sont libérés en grande quantité après les traitements biologiques des stations d'épuration qui ne retiennent que 90% des virus. L'intérêt des bio-concentrateurs tels que les dreissènes, moules d'eau douce, et les huîtres a cependant été démontré pour l'élimination des génomes viraux.

Les boues résiduaires urbaines ne peuvent pas être comparées à celles des zones rurales qui posent plus de problèmes ? On peut estimer à plusieurs centaines de tonnes le poids des boues résiduaires éliminées chaque jour ! En fonction du taux d'abattement obtenu après traitement on pourrait extrapoler par rapport à la résistance du virus en cause.

Le personnel qui conduit la station d'épuration a-t'il été suivi sur le plan épidémiologique ?

Non car il n'était pas inclus dans le protocole mais il était vacciné.

Qu'en est-il de la réglementation européenne ? Une nouvelle directive européenne sur le traitement des eaux urbaines résiduaires est entrée en vigueur le 1^{er} Janvier 2025, elle renforce les règles de traitement pour une meilleure protection de la santé publique et de l'environnement. Par ailleurs Christophe Gantzer précise que les données sont collectées en collaboration avec le Luxembourg Institute of Science and Technology (LIST) avec lequel son laboratoire collabore de longue date.

La question des problèmes éthiques quant au suivi et à la détection des génomes viraux se pose t'elle ? Ils doivent se pratiquer sans stigmatiser une population. Pourrait-on envisager tester les effluents à la sortie d'un immeuble comme cela se pratique à Singapour...) ? La problématique pourrait alors s'étendre aux drogues et autres effluents....

Où est réalisée l'analyse des génomes viraux ? Le séquençage se pratique en routine dans le laboratoire de virologie clinique du CHRU de Nancy. La législation des MOT (réglementation sur les micro-organismes et toxines) n'autorise que certains laboratoires à réaliser des recherches dans des conditions optimales de sécurité et de sûreté biologiques tant pour le personnel que pour le reste de la population et l'environnement.

Un individu vacciné produit-il autant de virus qu'un individu non vacciné ? La vaccination n'empêche pas l'excrétion des virus mais limite la gravité de l'infection, les risques de transmission sont donc plus faibles.

On peut aussi s'interroger sur le caractère infectieux d'un virus détecté dans l'environnement à partir d'une technique génomique de RT-qPCR ? L'intérêt de la prédiction des montées épidémiques de 0-6 j par rapport à l'incidence a bien été démontré.

De nombreuses autres questions pourraient être soulevées, ainsi *la résistance des coliphages étant supérieure à celle du SARS-CoV2, les bactériophages fécaux pourraient-ils être utilisés comme indicateurs de terrain ?* mais Chantal Finance doit clore la séance en soulignant la grande qualité de la conférence et des échanges qui ont suivi.