



EPIDEMIOLOGIE DES EAUX USEES

Par : Collectif Reinfocovid

Résumé à partir de l'article du Dr Bénédicte Helfer publié dans France Soir le 20 octobre 2020 : <http://www.francesoir.fr/societe-sante/le-developpement-de-lepidemiologie-des-eaux-usees-un-nouvel-outil-de-veille-sanitaire>

Explications en vidéo : <https://youtu.be/ToxeSJclpcw>

Temps de lecture : 4 minutes

La surveillance des eaux usées pourrait constituer un signal précoce pour aider à la gestion de la pandémie. En effet, outre une prophylaxie efficace en cas de préexposition, ou des traitements thérapeutiques, **l'outil le plus important est la capacité d'identifier rapidement les personnes infectées et potentiellement contagieuses.** L'anxiété de la population concernant l'augmentation des cas détectés, et l'interprétation qu'il faut en avoir pourraient être résolues par un nouvel outil épidémiologique développé et affiné par des scientifiques de l'environnement au cours des 20 dernières années : **L'épidémiologie des eaux usées.**

Mise en place dans le cadre du **réseau national de surveillance OBEPINE** (*OBservatoire EPIdémiologique daNs les Eaux usées*) qui s'appuie sur 7 équipes de recherche affiliées à 9 tutelles, cette nouvelle approche permettrait de **fournir une précieuse aide à la décision des politiques publiques** [1, 2]. OBEPINE a ainsi une vocation opérationnelle, (1) soit à l'échelle d'un territoire (selon la taille de la station ; des études ont été réalisées sur l'île d'Yeu en Aout par exemple), (2) soit en développant des stratégies d'analyse en remontant les réseaux d'assainissement (développement de capteurs intégrés, analyse dans les collecteurs par quartier, ce qui est fait sous Paris intra muros depuis le printemps). En parallèle de ce réseau national, **l'unité COMETE** (*Covid-19 Marseille Environment Testing & Expertise*) initiée par le BMPM (*bataillon de marins-pompiers de Marseille*) analyse quant à elle les eaux usées collectées sur **Marseille**.

Cette approche pourrait ainsi venir compléter les différents indicateurs actuellement utilisés pour évaluer le niveau de circulation du virus dans les populations qui sont :

- Les données cliniques de la maladie qui reste difficile à détecter en raison de signes non-spécifiques le plus souvent.



- Les tests RT-PCR, coûteux, qui posent actuellement des problèmes de sensibilité et spécificité ne permettant pas d'utiliser cet indicateur de façon fiable et robuste [3].
- L'incidence (nombre de tests positifs sur nombre de tests totaux) qui ne détecte que les cas dans la population testée, et pas dans la population générale
- Le nombre quotidien de nouvelles hospitalisations, entrées en réanimation et décès

La surveillance des eaux usées a été une stratégie couronnée de succès pour suivre les marqueurs chimiques et biologiques de l'activité humaine [4, 5, 6]. **Actuellement, diverses études ont détecté de l'ARN du SRAS-CoV-2 dans les eaux usées dans le monde entier avec une grande sensibilité [7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15]** c'est-à-dire quelques jours seulement après l'identification du premier cas humain de Covid-19 dans un pays [16]. *« Depuis le 20 juin, la circulation du SARS-CoV-2 a repris progressivement : on a vu réapparaître des charges virales plus importantes dans les eaux usées, mais à un rythme beaucoup plus lent que lors de la première vague »*, observe auprès du « Quotidien » le Pr Vincent Maréchal, virologue à Sorbonne Université, initiateur du réseau OBEPINE (consortium de recherche soutenu par le Comité Analyse Recherche et Expertise (CARE) mis en place par le Président Macron qui vise à promouvoir l'analyse des eaux usées pour y détecter d'éventuelles traces de virus SARS-Cov-2 comme outil de surveillance épidémiologique dans le cadre d'un plan de lutte intégrée contre l'épidémie de Covid-19.) Ces résultats démontrent pour la première fois **que la quantification du virus permet une analyse fine de la dynamique virale [15]**.

Cette technique agrège les informations sur la santé au niveau de la totalité de la population. En outre, la surveillance des eaux usées (c'est-à-dire la surveillance des maladies via les effluents humains) fournit un échantillon impartial de la population infectée, y compris les individus asymptomatiques.

Les intérêts de la détection du SARS-CoV-2 dans les eaux usées sont multiples :

- Approche complémentaire à la surveillance épidémiologique conventionnelle.
- Diminution de la demande de tests individuels
- Détection en temps réel de l'évolution de l'épidémie
- Aide à la décision en matière de politiques publiques sanitaires.
- Détermination de la population non infectée
- Surveillance de la variation génotypique du SARS-CoV-2.
- Renforcement de la transparence et désamorçage des controverses éventuelles.



- Amélioration des connaissances en termes d'épidémiologie des maladies infectieuses.

La surveillance des eaux usées représente un complément précieux aux approches cliniques. Relativement peu coûteuse et facile à collecter, la surveillance des eaux usées pourrait constituer un signal précoce pour aider à la gestion de la pandémie, et pourrait venir en complément des diagnostics sanitaires individuels [15] y compris dans les pays à faibles revenus.

A RETENIR

- La surveillance des eaux usées permet de détecter précocement de l'ARN du SRAS-CoV-2 dans les eaux usées
- La surveillance des eaux usées fournit les informations sur la santé de la totalité de la population, indépendante des biais associés à la notification des cas par test individuel RT-PCR.
- Relativement peu coûteuse et facile à collecter la surveillance des eaux usées pourrait fournir une précieuse aide à la décision des politiques publiques.

REFERENCES

[1] <http://www.francesoir.fr/societe-sante/le-developpement-de-lepidemiologie-des-eaux-usees-un-nouvel-outil-de-veille-sanitaire>

[2] <https://youtu.be/ToxeSJclpcw>

[3] https://www.lemediatv.fr/emissions/tout-peut-arriver/tests-covid-19-revelations-sur-un-nouveau-scandale-sanitaire-dEdPMI_qTcuDGwxrmVU7Sw

[4] Sims, Natalie, and Barbara Kasprzyk-Hordern. "Future perspectives of wastewater-based epidemiology: Monitoring infectious disease spread and resistance to the community level." *Environment international* vol. 139 (2020), <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.105689>



[5] de Oliveira M, Frihling BEF, Velasques J, et al. Pharmaceuticals residues and xenobiotics contaminants: Occurrence, analytical techniques and sustainable alternatives for wastewater treatment. *The Science of the Total Environment*. (2020);705:135568. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.135568>.

[6] Maria Lorenzo, Yolanda Picó, Wastewater-based epidemiology: current status and future prospects, *Current Opinion in Environmental Science & Health*, Volume 9, (2019), Pages 77-84, <https://doi.org/10.1016/j.coesh.2019.05.007>.

[7] Ahmed W, Angel N, Edson J, Bibby K, Bivins A, O'Brien JW, Choi PM, Kitajima M, Simpson SL, Li J, Tschärke B, Verhagen R, Smith WJM, Zaugg J, Dierens L, Hugenholtz P, Thomas KV, Mueller JF. First confirmed detection of SARS-CoV-2 in untreated wastewater in Australia: A proof of concept for the wastewater surveillance of COVID-19 in the community. *Sci Total Environ*. 2020 august;728:138764. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138764>

[8] Lodder W, de Roda Husman AM. SARS-CoV-2 in wastewater: potential health risk, but also data source. *Lancet Gastroenterol Hepatol*. 2020 Jun;5(6):533-534. [https://doi.org/10.1016/S2468-1253\(20\)30087-X](https://doi.org/10.1016/S2468-1253(20)30087-X)

[9] Sara Giordana Rimoldi, Fabrizio Stefani, Anna Gigantiello, Stefano Polesello, Francesco Comandatore, Davide Mileto, Mafalda Maresca, Concetta Longobardi, Alessandro Mancon, Francesca Romeri, Cristina Pagani, Francesca Cappelli, Claudio Roscioli, Lorenzo Moja, Maria Rita Gismondo, Franco Salerno, Presence and infectivity of SARS-CoV-2 virus in wastewaters and rivers, *Science of The Total Environment*, Volume 744, (2020), 140911, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140911>

[10] Fuqing Wu, Jianbo Zhang, Amy Xiao, Xiaoqiong Gu, Wei Lin Lee, Federica Armas, Kathryn Kauffman, William Hanage, Mariana Matus, Newsha Ghaeli, Noriko Endo, Claire Duvallat, Mathilde Poyet, Katya Moniz, Alex D. Washburne, Timothy B. Erickson, Peter R. Chai, Janelle Thompson, Eric, SARS-CoV-2 Titers in Wastewater Are Higher than Expected from Clinically Confirmed Cases, *J. Alm.mSystems* Jul 2020, 5 (4) e00614-20; <https://doi.org/10.1128/mSystems.00614-20>

[11] A.Nemudryi, A. Nemudraia, T. Wiegand, K. Surya, M. Buyukyoruk, C. Chica, K.K. Vanderwood, R. Wilkinson, B. Wiedenheft, Temporal Detection and Phylogenetic Assessment of SARS-CoV-2 in Municipal Wastewater, [Volume 1, ISSUE 6](#), 100098, September 22, 2020 <https://doi.org/10.1016/j.xcrm.2020.100098>

[12] Walter Randazzo, Enric Cuevas-Ferrando, Rafael Sanjuán, Pilar Domingo-Calap, Gloria Sánchez, Metropolitan wastewater analysis for COVID-19 epidemiological surveillance, *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, Volume 230, 2020, 113621, <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2020.113621>



[13] Randazzo, Walter et al. "SARS-CoV-2 RNA in wastewater anticipated COVID-19 occurrence in a low prevalence area." Water research vol. 181 (2020): 115942. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2020.115942>

[14] Christa Lesté-Lasserre, Coronavirus found in Paris sewage points to early warning system, Science, avr 20, <https://www.sciencemag.org/news/2020/04/coronavirus-found-paris-sewage-points-early-warning-system>

[15] Sebastien Wurtzer, Vincent Marechal, Jean-Marie Mouchel, Yvon Maday, Remy Teyssou, Elise Richard, Jean Luc Almayrac, Laurent Moulin, Evaluation of lockdown impact on SARS-CoV-2 dynamics through viral genome quantification in Paris wastewaters, medRxiv 2020 <https://doi.org/10.1101/2020.04.12.20062679>

[16] Gertjan Medema, Leo Heijnen, Goffe Elsinga, Ronald Italiaander, and Anke Brouwer, Presence of SARS-Coronavirus-2 RNA in Sewage and Correlation with Reported COVID-19 Prevalence in the Early Stage of the Epidemic in The Netherlands, Environmental Science & Technology Letters 2020 7 (7), 511-516, <https://doi.org/10.1021/acs.estlett.0c00357>