



anses



LABORATOIRE D'HYDROLOGIE DE NANCY

Rapport d'activité 2020

Le Laboratoire d'hydrologie de Nancy contribue à assurer la qualité sanitaire des eaux destinées à la consommation humaine, des eaux minérales naturelles ainsi que celles destinées aux loisirs. Il a des missions de recherche et de référence à l'échelle nationale et apporte un appui scientifique et technique aux décideurs publics, pour le compte de la Direction générale de la santé. Il est laboratoire national de référence pour les eaux destinées à la consommation humaine, les eaux minérales naturelles et les eaux de loisirs et assure ses missions par l'animation de réseaux de laboratoires d'analyse spécialisés, par des levées de doute sur les résultats de contrôle sanitaire des eaux, par l'organisation d'exercices inter-laboratoires, et par l'acquisition de connaissances au travers de campagnes nationales d'occurrence de substances et de micro-organismes émergents.

Le Laboratoire développe également un programme d'études et de recherches sur l'ensemble du cycle de l'eau, depuis la qualité des eaux brutes utilisées pour la production d'eau potable jusqu'au consommateur, pour les eaux du robinet, embouteillées et celles de loisirs.

Au cours de l'année écoulée, le laboratoire d'hydrologie a poursuivi son implication dans des travaux relatifs à l'harmonisation de méthodes d'analyses, en particulier par l'animation de travaux normatifs pour la recherche des cyanobactéries dans les eaux de baignade et la recherche de pesticides dans les eaux par spectrométrie de masse.

Par ailleurs, l'unité de microbiologie gère et anime la plateforme de spectrométrie de masse MALDI-TOF¹ employée pour caractériser des bactéries isolées dans des échantillons hydriques ou envoyées par les différents laboratoires de l'Anses. En 2020, de nouveaux automates sont venus compléter les outils à disposition, ce qui a permis d'améliorer le niveau de caractérisation des microorganismes analysés. De plus, l'équipe de cette plateforme est désormais impliquée à l'Afnor (Association française de normalisation), dans les travaux du groupe technique MALDI-TOF de la commission de santé animale. Elle en assure le pilotage avec l'objectif d'éditer une norme pour standardiser l'utilisation de la spectrométrie de masse MALDI-TOF dans les laboratoires en tant qu'outils d'identification de microorganismes.

¹Matrix Assisted Laser Desorption Ionization - Time of Flight.

CHIFFRES CLÉS

208

molécules analysées dans le cadre
de la campagne nationale
sur les polluants émergents

CAMPAGNES NATIONALES

Dans le cadre de son mandat de laboratoire national de référence, le Laboratoire d'hydrologie de Nancy organise périodiquement des campagnes nationales de mesure sur des polluants émergents non réglementés dans les eaux destinées à la consommation humaine, afin de recueillir des données d'exposition nécessaires à l'évaluation des risques sanitaires. Le dernier rapport publié sur le site de l'Anses en juillet 2020, décrit les résultats d'une campagne menée en 2015 et 2016 sur l'occurrence de dix phtalates, neuf acides haloacétiques, les chlorates et la bactérie *Rouxiella chamberiensis*, dans les eaux destinées à la consommation humaine sur l'ensemble des départements métropolitains et d'outre-mer. Ainsi, plus de 90 % des eaux analysées ne renferment aucun acide haloacétique à une concentration supérieure à la limite de quantification de 5 µg/L. Les résultats mettent en évidence pour les eaux traitées des teneurs variant de moins de 5 µg/L à 44 µg/L

Pour les chlorates, 85 % des échantillons d'eaux brutes et 50 % des échantillons d'eaux traitées ne présentent pas de concentration en chlorates supérieure à la limite de quantification de 10 µg/L. Dans les eaux traitées, les teneurs s'étalent de moins de 10 µg/L à 1 039 µg/L.

En ce qui concerne les phtalates, dans l'eau brute, le phtalate de diéthyle (DEP) est le composé prédominant, avec une concentration maximale observée de 410 ng/L. En revanche, le phtalate de dibutyle (DBP) est la molécule la plus fréquemment détectée dans les échantillons d'eau traitée avec une concentration maximale de 1 300 ng/L.

S'agissant de la bactérie *Rouxiella chamberiensis*, 554 échantillons ont été analysés, dont 529 sont négatifs. 25 échantillons d'eau (96 % issus d'eaux brutes et 4 % d'eaux traitées) présentent une séquence génomique correspondant à la bactérie détectable par la méthode PCR.

Une campagne nationale sur les polluants émergents dans les eaux destinées à la consommation humaine a été lancée en 2020. Elle porte sur environ 800 échantillons et 208 molécules, comprenant des métabolites de pesticides, des résidus d'explosifs et le 1,4-dioxane. La campagne est menée sur l'ensemble des départements français y compris ceux d'outre-mer.

800

échantillons d'eau destinées à la consommation humaine analysés pendant cette campagne

7

publications scientifiques dans des revues de rang A

CRISE SANITAIRE SARS-COV-2

Le laboratoire a fortement été impacté par la pandémie de SARS-CoV-2 dans son organisation mais également dans son activité, en particulier lors du premier semestre. Il a en effet été mobilisé pour apporter des réponses rapides aux interrogations du ministère en charge de la santé concernant le maintien des capacités analytiques des laboratoires agréés pour le contrôle sanitaire des eaux durant le premier confinement.

En parallèle, une enquête a été menée auprès des laboratoires disposant d'un agrément du ministère en charge de l'environnement, pour l'analyse des eaux résiduaires, ou d'un agrément du ministère en charge de la santé, pour l'analyse des eaux de consommation. L'objectif était de connaître les pratiques développées par ces laboratoires pour rechercher la présence du virus SARS-CoV-2 dans ces eaux. Ces travaux ont été complétés par une participation du laboratoire à un avis de l'Anses (2020-SA-0137) relatif aux modalités d'épandage des boues issues du traitement des eaux usées urbaines pendant la crise de COVID 19 : le laboratoire a dressé un état des lieux des méthodes de détection par biologie moléculaire du SARS-CoV-2 dans les boues issues des stations d'épuration au regard de leur rôle potentiel en tant qu'outils de gestion des épandages.

Mobilisation du laboratoire sur la thématique SARS-CoV-2

À partir d'avril 2020, l'activité du laboratoire a fortement été impactée par la pandémie de SARS-CoV-2, pour apporter des réponses rapides aux interrogations de ses ministères de tutelle. Le laboratoire reste actuellement mobilisé sur les problématiques rencontrées pour les analyses de génomes dans les matrices résiduaires.

Par ailleurs, depuis novembre 2020, le laboratoire est engagé avec deux autres laboratoires de l'Anses, celui de Ploufragan-Plouzané-Niort et celui de la rage et de la faune sauvage de Nancy dans le projet SARS-CoV-Water financé par l'OMS (WHO Blueprint - SARS-CoV-2) visant à apporter des éléments concernant la persistance du virus dans les environnements hydriques, en intégrant notamment son comportement particulière (capacités de fixation sur des matières en suspension ou d'agrégation). Le projet s'appuie sur des analyses de génome de SARS-CoV-2 par biologie moléculaire et d'analyses de ses formes infectieuses, par culture cellulaire réalisées en laboratoire classé NSB3.

Lancement d'une nouvelle campagne nationale sur les polluants émergents dans les eaux

Une nouvelle campagne nationale de polluants émergents dans les eaux destinées à la consommation humaine est lancée et porte sur environ 800 échantillons et 208 molécules comprenant des métabolites de pesticides, des résidus d'explosifs et un solvant : le 1,4-dioxane.

Animation de plusieurs groupes de travail de normalisation

Le Laboratoire anime plusieurs groupes de travail de normalisation à l'Afnor sur les thématiques des cyanobactéries, de l'identification de microorganismes par MALDI-TOF et d'analyses de pesticides.

PUBLICATION D'UN RÉFÉRENTIEL

Le laboratoire a publié en septembre 2020 une nouvelle version du *Référentiel de contrôle sanitaire des eaux*. Celui-ci s'applique à l'analyse des eaux destinées à la consommation humaine, y compris les eaux minérales naturelles, des eaux thermales, et des eaux de loisirs, ainsi que des eaux chaudes sanitaires. Il a pour principal objectif de préciser les modalités d'application de l'arrêté du 19 octobre 2017 modifié, relatif aux méthodes utilisées dans le cadre de la réalisation du contrôle sanitaire des eaux et d'apporter des précisions techniques pour la mise en œuvre des prélèvements et analyses.

SOUTENANCE DE THÈSE

Un travail de thèse portant sur l'occurrence et le devenir des métabolites de quatre familles de pesticides (néonicotinoïdes, carbamates, organophosphorés, phénylpyrazoles) dans des ressources en eau potable et les filières de potabilisation, mené en collaboration avec Suez et l'Université de Saclay, a été soutenu en décembre 2020.

PERSPECTIVES ET PROJETS ENGAGÉS

TRANSFERT DE LA MISSION AGRÉMENT POUR LA RÉALISATION DES PRÉLÈVEMENTS ET DES ANALYSES DU CONTRÔLE SANITAIRE DES EAUX

La loi n° 2020-1525 du 7 décembre 2020 d'accélération et de simplification de l'action publique transfère à l'Anses, au 1^{er} mars 2021, les missions relatives à la délivrance, à la modification et au retrait de l'agrément des laboratoires pour la réalisation des prélèvements et des analyses du contrôle sanitaire des eaux. L'année 2020 a donc été consacrée à la préparation de ce transfert.

Publication d'un nouveau référentiel de contrôle sanitaire des eaux

Le laboratoire a publié une nouvelle version du *Référentiel de contrôle sanitaire des eaux*, qui s'applique à l'analyse des eaux destinées à la consommation humaine y compris les eaux minérales naturelles, à l'analyse des eaux de loisirs, et des eaux chaudes sanitaires. Cette nouvelle version constitue une évolution majeure du document en intégrant dans son périmètre les eaux minérales naturelles, les eaux thermales et les eaux conditionnées.

TRAVAUX DE RECHERCHE DE L'UNITÉ DE MICROBIOLOGIE

Des travaux de thèse se poursuivent sur la circulation et le comportement des bactéries *Escherichia coli* productrices de shigatoxines dans des eaux naturelles. Un projet de transversalité impliquant différents laboratoires de l'Anses dont le laboratoire d'hydrologie, visera à caractériser des bactéries *E. coli* résistantes aux antibiotiques isolées de l'environnement. En virologie, l'unité a poursuivi des activités visant à évaluer des méthodologies de détection des virus entériques dans les eaux, afin de proposer des protocoles adaptés à leur recherche dans le cadre d'épidémies d'origine hydrique. En 2020, l'unité a initié des travaux de recherches sur le SARS-Cov-2, dont l'objectif vise à acquérir des données sur la persistance de son pouvoir infectieux dans les milieux hydriques environnementaux.

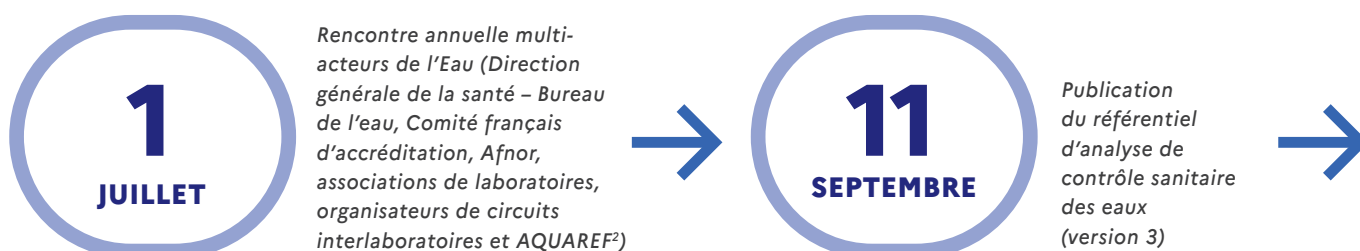
TRAVAUX DE RECHERCHE DE L'UNITÉ CHIMIE

Une thèse est en cours en partenariat avec l'École nationale supérieure d'agronomie et des industries alimentaires de Nancy, pour établir le rôle des étangs sur le devenir des pesticides d'origines agricoles et sur la qualité des cours d'eau. Ce travail permet d'évaluer les facteurs de variabilité de la contamination métallique des étangs et d'évaluer le rôle des étangs dans le transfert de pesticides.

Un travail de recherche pour l'Agence de l'eau Rhin-Meuse, avec des laboratoires de la zone atelier Moselle, étudie l'influence de l'occupation des sols, des ouvrages et des modifications de l'Orne sur la qualité et le fonctionnement hydrologique et biologique de ce cours d'eau.

À la suite de la campagne nationale sur l'occurrence de certains composés perfluorés dans les eaux à destination de la consommation humaine, plusieurs travaux de recherche ont été développés pour caractériser les sources de contamination de cette famille de molécules, leur dissémination dans l'environnement (dont les ressources en eau potable), et leur comportement dans des stations de potabilisation. La thématique fait toujours l'objet d'investigations ponctuelles, notamment dans la perspective de la nouvelle directive européenne sur l'eau potable.

CHRONOLOGIE



Rencontre annuelle multi-acteurs de l'Eau (Direction générale de la santé – Bureau de l'eau, Comité français d'accréditation, Afnor, associations de laboratoires, organisateurs de circuits interlaboratoires et AQUAREF²)

Publication du référentiel d'analyse de contrôle sanitaire des eaux (version 3)

²AQUAREF : Laboratoire national de référence pour la surveillance des milieux aquatiques.

PRINCIPALES PUBLICATIONS

Bach, C., C. Rosin, J.-F. Munoz et X. Dauchy. 2020. « National screening study investigating nine phthalates and one adipate in raw and treated tap water in France » *Environmental Science and Pollution Research* 27: 36476–36486. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11356-020-09680-6>.

Cuthbertson, A. A., C. Bach, S. D. Richardson, X. Dauchy. 2020. « A novel automated method for the quantification of halobenzoquinones in drinking water using online solid-phase extraction coupled with liquid chromatography tandem mass spectrometry » *Journal of Chromatography A* 1612: 460642. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.chroma.2019.460642>.

Dufour, V., L. Wiest, S. Slaby, F. Le Cor, L. Auger, O. Cardoso, L. Curtet, L. Pasquini, X. Dauchy, E. Vulliet et D. Banas. 2020. « Development of a simple multiresidue extraction method for the quantification of a wide polarity range list of pesticides and transformation products in eggs by liquid chromatography and tandem mass spectrometry » *Journal of Chromatography A* 1628: 461447. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.chroma.2020.461447>.

Galmiche, M., A. Colin, M.-C. Clavos, C. Pallez, C. Rosin, X. Dauchy. 2021. « Determination of nitroaromatic explosive residues in water by stir bar sorptive extraction-gas chromatography-tandem mass spectrometry » *Analytical and Bioanalytical Chemistry* 413: 159-169. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s00216-020-02985-y>.

Karadjian, G., E. Bilska-Zajac, P. Bahn, J.-S. Py, A. Johné, B. Gassilloud, M. Rózycki, T. Cencek, A. Mayer-Scholl, J. Vallée. 2020. « Species identification of *Trichinella* originated from various host and different geographical location by MALDI-TOF » *Experimental Parasitology* 213: 107890. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.exppara.2020.107890>

Le Cor, F., S. Slaby, J. Gaillard, X. Dauchy, C. Feidt, D. Banas. 2020. « Barrage fishponds, a funnel effect for metal contaminants on headwater streams. » *Environmental Science and Pollution Research* 27 (6): 6228-6238. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-07195-3>

Melin, J., A. Guillon, J. Enault, M. Esperanza, X. Dauchy, S. Bouchonnet. 2020. « How to select relevant metabolites based on available data for parent molecules: Case of neonicotinoids, carbamates, phenylpyrazoles and organophosphorus compounds in French water resources » *Environmental Pollution* 265: 114992. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.114992>



Réception des premiers échantillons de la campagne nationale polluants émergents qui doit se dérouler sur une année



Démarrage du projet SARS-CoV-Water, financé par l'OMS



anses

AGENCE NATIONALE DE SÉCURITÉ SANITAIRE
de l'alimentation, de l'environnement et du travail

Laboratoire d'hydrologie de Nancy
40 rue Lionnois
54000 Nancy

www.anses.fr

@Anses_fr

CONNAÎTRE, ÉVALUER, PROTÉGER