



GRAND LYON
communauté urbaine

**journée
eau & santé**

CENTRE DES CONGRÈS DE LYON
Lundi 23 janvier 2012

SYNTHESES DES INTERVENTIONS

En partenariat avec :



>> Les risques polluants pour la santé dans l'eau : les enjeux de la recherche et de l'expertise

Pr. Gérard LASFARGUES

Directeur général adjoint de l'Agence nationale de sécurité sanitaire (Anses)

gerard.lasfargues@anses.fr

Les enjeux de la recherche et de l'expertise dans le domaine des risques polluants, qu'ils soient microbiologiques ou chimiques, pour la santé humaine dans l'eau ont considérablement évolué, en particulier du fait des multiples sources d'exposition, des effets synergiques éventuels des polluants et du développement des capacités analytiques.

Par son large champ d'activités de recherche, de référence et d'expertise contribuant à la sécurité sanitaire de l'environnement et de l'alimentation, l'Anses dispose d'une compétence large et intégrative pour évaluer les expositions et les risques pour la santé pouvant résulter de la pollution de l'eau dans ses différents usages : alimentation humaine, hygiène corporelle et domestique, loisirs, etc. La majorité de ses actions dans le domaine fait écho aux différents plans nationaux (PNSE2, plan national sur les résidus de médicaments, plan PCB, plan ecophyto 2018, Plan national des micropolluants organiques, Plan national d'adaptation au changement climatique...) et s'inscrit dans une articulation forte entre évaluation et gestion des risques.

Concernant l'eau et l'environnement, les travaux d'expertise s'organisent autour de grandes thématiques, notamment :

- la « réutilisation » ou le recyclage de l'eau pour des usages particuliers dans le cadre des enjeux liés à la préservation quantitative des ressources en eau (ex : risques sanitaires liés à l'irrigation par aspersion d'eaux usées traitées) ;
- la qualité microbiologique des eaux pour les usages sensibles en aval des rejets issus des stations d'épuration ;
- des évaluations de risques sanitaires particulières pouvant concerner différents usages et liés à des micro-organismes spécifiques (amibes libres et eaux récréatives), des proliférations algales ou de type cyanobactéries.

Les risques associés aux résidus de médicaments humains ou vétérinaires concernent tant les enjeux de santé-environnement que santé-alimentation.

Dans ce dernier champ, l'activité de l'Agence vise à l'amélioration de la connaissance des contaminants des eaux destinées à la consommation humaine et à fournir des éléments d'information permettant d'évaluer l'impact des politiques publiques en matière de maîtrise des risques (PCB, etc.).

L'Agence évalue les risques sanitaires des polluants ressortant le plus clairement des campagnes nationales d'occurrence de polluants émergents dans l'eau, même si leur concentration est très faible, en vue d'évaluer la pertinence de mesures de gestion : médicaments à score de criticité élevés (médicaments anti-cancéreux...), perfluorates, sous-produits de chloration, contaminants de l'environnement ou migrants des canalisations (chlorure de vinyle monomère et bisphénol A).

L'objectif final est bien de contribuer à la sécurité sanitaire des eaux selon leurs usages via un continuum entre la recherche et l'identification de substances, l'évaluation des expositions et des risques, et l'appui scientifique aux décideurs pour la gestion des risques. L'acquisition de connaissances en amont de l'évaluation sur des problématiques sanitaires réglementées ou non réglementées, le développement de méthodes et de compétence des laboratoires agréés, l'orientation adaptée de la recherche sur les risques aigus et chroniques constituent dans ce contexte des enjeux essentiels au sein des orientations stratégiques de l'Anses dans le domaine de l'eau.

>> **Nouvelles données sur la toxicité des perturbateurs endocriniens**

Pr. Robert BAROUKI

Inserm, directeur de l'unité de recherche Pharmacologie, Toxicologie et Signalisation Cellulaire

robert.barouki@parisdescartes.fr

Plusieurs études épidémiologiques, dont certaines portent sur un très grand nombre d'individus, ont montré une corrélation entre un certain nombre de pathologies et la présence dans le sang ou les urines de polluants ou de leurs métabolites. Certains de ces polluants sont des perturbateurs endocriniens. Citons par exemple le Bisphénol A, les phtalates et les polluants organiques persistants comme les PCB et les dioxines. Cependant, les facteurs de risque retrouvés ne sont pas très élevés et, par ailleurs, la plupart de ces études ne permettent pas d'établir un lien de causalité, notamment parce que nous ne disposons en général pas d'une estimation de la contamination passée.

Des travaux de toxicologie chez l'animal ou dans des systèmes de cellules en culture permettent d'établir les mécanismes à l'origine de la perturbation endocrinienne. Ainsi, les polluants interfèrent avec les effets des hormones stéroïdes, des hormones thyroïdiennes, de l'insuline ou des récepteurs impliqués dans des fonctions métaboliques comme les récepteurs PPAR et AhR. De nombreuses données sont compatibles avec un rôle toxique des perturbateurs endocriniens, mais les arguments doivent être examinés au cas par cas en tenant compte des doses utilisées et de la transposabilité des observations du laboratoire à l'homme.

Des travaux récents indiquent que l'exposition fœtale à certains agents perturbateurs endocriniens favorise l'apparition de pathologies chez l'animal adulte. Ces données sont importantes et devraient faire l'objet de travaux de recherche pour les consolider. Elles sont cohérentes avec les nouveaux principes de toxicologie mettant en avant la vulnérabilité de certains stades de développement ainsi que la vulnérabilité individuelle. Bien qu'il soit possible de faire une analyse critique de chacun des travaux mentionnés, l'ensemble converge pour indiquer une contribution probable de plusieurs perturbateurs endocriniens à des pathologies humaines.

>> Santé humaine, santé des écosystèmes : des interdépendances à explorer

Pr. Claude CASELLAS *

Université Montpellier 1, co-pilote du groupe technique « multi-exposition, eau et santé » du Forum Mondial de l'Eau

claude.casellas@univ-montp1.fr

La diversité des molécules et produits synthétisés par l'homme est en constante progression ; à cette diversité s'ajoute celle de leurs produits de transformation dans les milieux aquatiques. La problématique des mélanges de substances à de faibles doses reste du domaine de la recherche, malgré le développement d'outils analytiques et bioanalytiques performants. La directive cadre sur l'eau contourne ces difficultés en se fixant des objectifs de résultats ; l'atteinte d'un bon état écologique du milieu donne la possibilité aux gestionnaires de faire évoluer leurs indicateurs en fonction de l'avancement de la recherche dans ces domaines.

L'approche de santé publique évolue vers une démarche plus globale, plus écologique. En parallèle, l'approche écosystémique exige une gestion intégrée exhaustive des activités humaines se fondant sur les meilleures connaissances scientifiques disponibles sur les écosystèmes et leur dynamique. Cela pose un défi pour le développement de méthodologies d'évaluation de l'état de santé des hommes et des écosystèmes.

Dans cet exposé, nous développerons, à travers des exemples, la mise en évidence de relations causales et le rôle potentiel des écosystèmes comme outil sentinelle pour la santé des écosystèmes.

Les espèces et habitats qui sont présents dans le milieu aquatique interagissent selon des schémas spatio-temporels complexes et dynamiques qui doivent être considérés en tenant compte de la vulnérabilité spatiale et temporelle des écosystèmes et des hommes. Nous développerons, à travers un exemple, comment l'exposition à des contaminants en interaction avec des conditions environnementales peuvent modifier les conditions de transport, transformation et distribution des contaminants et leur biodisponibilité.

Il existe un réel besoin de connaissance concernant l'identification des points critiques à considérer pour évaluer la vulnérabilité des populations et des écosystèmes. Ces questions méritent d'être considérées dans une perspective d'une démarche intégrée pour l'évaluation des risques sanitaires et écosystémiques.

* avec Serge CHIRON, Hélène FENET et Elena GOMEZ

>> Les enjeux de l'eau de boisson

Pr. Philippe HARTEMANN

Université de Lorraine, directeur du Département Environnement et Santé Publique, Faculté de Médecine de Nancy
philippe.hartemann@medecine.uhp-nancy.fr

L'eau destinée à la boisson doit répondre aux besoins du consommateur, c'est-à-dire contenir, outre la molécule d'H₂O, des éléments bénéfiques à sa santé (ex. sels minéraux) et ne pas apporter d'éléments chimiques ou biologiques néfastes à celle-ci, qu'ils soient présents naturellement (ce qui est assez rare) ou liés à la pollution anthropomorphique. Ceci a conduit à développer, selon la classique méthodologie d'évaluation des risques, toute une gamme de valeurs guides, en particulier dans le cadre de l'OMS. Celles-ci sont ensuite transcrites en réglementation (pour la France : transcription des directives européennes) mais la situation peut être parfois délicate à comprendre par le consommateur devant la vaste gamme de produits répondant à des réglementations différentes : eau de distribution publique (avec la norme de potabilité), eaux de source (répondant à la même norme), eaux minérales, "eau de boisson", eaux aromatisées ou additionnées de sels minéraux.

Dans le cadre de la démarche d'évaluation des risques, à partir de la connaissance du danger (chimique, physique, biologique) et de ses propriétés (relations dose-effet et dose-réponse) il est proposé des valeurs de concentration associées, dans le cadre d'une consommation de l'ordre de 1,6 à 2 l/jour, à l'absence totale de risque ou à un sur-risque estimé comme acceptable pour une molécule chimique (10⁻⁶ vie entière). Ces valeurs sont proposées de façon à tenir compte, autant que faire se peut, des interactions connues. Cependant "l'effet cocktail" par nature inconnu, est possible, aussi, en absence de données scientifiques, le niveau de sur-risque est proposé de façon très conservatoire pour chaque paramètre (connu) pris isolément.

Ainsi, sur les sujets les plus d'actualités, tel celui des résidus médicamenteux, les données analytiques actuelles laissent à penser que l'apport hydrique est très marginal. En effet il faut consommer plusieurs milliers à millions de litres d'eau de boisson pour atteindre une dose administrée à titre thérapeutique dans un comprimé ou une journée de traitement. Les apports alimentaires sont très majoritaires, comme par exemple pour les pesticides où ils interviennent pour 95 à 98%. Cependant il ne faut pas négliger ce genre de menace et continuer à faire les plus grands efforts, tant en recherche qu'en matière de prévention des émissions polluantes et de traitement. Le risque microbiologique est de toute évidence plus important et sa prévention dans le cadre du concept de "water safety plan" et des périmètres de protection reste toujours d'actualité.

>> Micropolluants : expériences et stratégies pour le Léman et la Suisse

Dr Patrick EDDER

Service de la consommation et des affaires vétérinaires

patrick.edder@etat.ge.ch

Le Léman appartient à deux pays qui depuis longtemps se préoccupent de sa santé. En effet, dès 1963 fut créée la CIPEL, commission franco-suisse chargée de surveiller l'évolution de la qualité des eaux du Léman, du Rhône et de leurs affluents. Cette commission est chargée de recommander aux États les mesures à prendre pour lutter contre la pollution, de contribuer à coordonner la politique de l'eau à l'échelle du bassin lémanique et d'informer la population. Elle a comme principal objectif le maintien ou la restauration d'une qualité écologique de l'eau et des milieux aquatiques permettant notamment l'utilisation des eaux du lac comme eau de boisson, après un traitement simple, et la prédominance des poissons nobles, comme l'omble chevalier. La problématique des micropolluants touche directement ces deux objectifs, c'est pourquoi la CIPEL, très active sur ce sujet depuis plusieurs années, a défini ce thème comme prioritaire dans son plan d'action 2011-2020. Cependant, depuis 2004 déjà, le Léman fait l'objet d'une veille scientifique approfondie avec non seulement plusieurs études spécifiques relatives à la présence de nombreux types de micropolluants dans ses eaux, ses sédiments ou poissons, mais aussi par la mise sur pied d'un suivi régulier de nombreux pesticides et médicaments. Cette veille scientifique est particulièrement importante et a déjà permis de réduire de manière spectaculaire la contamination en pesticides dans les eaux du lac. En Suisse et notamment dans les trois cantons riverains du Léman, les travaux de la CIPEL ont constitué le point de départ d'une intense réflexion pour réduire les apports en micropolluant dans le bassin versant. Il y a actuellement nombre d'actions qui sont menées ou projetées parmi lesquelles des campagnes de sensibilisation du grand public visant la réduction de l'usage des phytosanitaires dans les jardins privés ou le rejet des médicaments périmés directement dans les WC, la mise à disposition d'installations spécifiques de rinçages des outils agricoles dévolus à l'usage de pesticides, la mise en œuvre de mesures contraignantes par les cantons envers les industries pour limiter leurs rejets ou encore l'ajout de traitements quaternaires, propres à l'élimination des micropolluants, dans les principales stations d'épuration. Il se dégage aujourd'hui une certaine conviction que ce n'est que par la complémentarité de ces multiples actions qu'il sera possible de protéger au mieux le Léman.

>> L'eau dans la ville pour apporter du bien-être à la population

Elisabeth SIBEUD

Responsable du bureau d'études de la direction de l'eau du Grand Lyon

esibeud@grandlyon.org

L'eau est une ressource essentielle pour la ville et pour ses habitants. Grâce à la pluie et grâce aux nappes souterraines qui assurent son stockage, elle est renouvelable tout au long de l'année.

Bien qu'il s'agisse d'une ressource illimitée, notre capacité à la gérer est contrariée par les techniques d'aménagement urbain et d'assainissement utilisées depuis le XXème siècle. L'imperméabilisation des sols limite l'infiltration naturelle et les systèmes d'assainissement collectifs ont été conçus pour rejeter hors de la ville les eaux de pluie le plus vite possible. Les rejets de nos villes ont concentré les polluants et augmenté les risques d'inondations sans tenir compte de la valeur patrimoniale et écologique des milieux naturels récepteurs.

Depuis les années 1980 des nouvelles techniques d'assainissement ont vu le jour sur le territoire du Grand Lyon. Elles visent essentiellement à compenser l'imperméabilisation des sols et l'aggravation des risques d'inondation. A la fin des années 1990, ces techniques ont largement évolué pour prendre en compte le traitement de la pollution des eaux de pluie et pour être mieux intégrées dans la ville.

L'approche est de favoriser la gestion de la pluie en surface, son infiltration ou son retour vers les ruisseaux avec une ambition forte d'intégration des ouvrages de gestion dans le cadre de vie. L'ensemble de cette démarche est mené dans un souci de respect du milieu naturel, de protection de la ressource en eau et de mutualisation des surfaces en zone urbaine.

Les grands bassins de rétention traités en prairie sèche ont laissé la place à de plus petits, supports d'espaces publics ou de zone humides, les puits et les fossés ont été délaissés pour être remplacés par des mails plantés en dépression ou « jardins de pluies ».

Cette politique portée depuis presque deux décennies par le Grand Lyon a permis de mener à bien de nombreux projets collectifs ou individuels.

Le suivi de ces installations au fil du temps avec le partenariat de structures diverses et variées (associations, groupes de recherche, écoles...) a montré que les solutions retenues étaient écologiquement et socialement pertinentes avec la volonté affichée.

Ce suivi a aussi mis en évidence la réappropriation spontanée par le monde vivant (Hommes et nature) des espaces dédiés à la gestion des eaux pluviales. Les aménagements ont pu démontrer leur fiabilité et les expériences acquises profiteront aux aménagements futurs.

Notre retour d'expérience nous permet aujourd'hui de plébisciter la construction de ces espaces de gestion de la pluie, y compris en centre ville, comme des espaces publics supports de nature et de biodiversité. La présence, même temporaire, de l'eau leur donne également une fonction de climatisation pour la ville qui peut être une réponse simple et rustique aux îlots de chaleur urbains.

Au final, en choisissant de réintroduire l'eau dans la ville et en la mettant en valeur, on a réussi à changer notre vision collective de la gestion de la pluie. Le nouveau cadre de vie créé par la présence de l'eau contribue à l'attractivité de la ville et à l'amélioration du bien-être et donc de la santé de tous les citoyens, pour qu'ils puissent contribuer au développement économique et social de leur cité.

Mieux prendre en compte l'eau dans l'aménagement urbain est un des enjeux identifiés par le Schéma de Cohérence Territoriale 2030 du Grand Lyon. Revenir à un cycle plus naturel de l'eau dans nos villes en laissant de l'espace à nos ruisseaux et à la pluie pour sa bonne infiltration dans les nappes est un des moyens pour restaurer et valoriser la nature en ville, tout en créant un cadre de vie agréable et attractif.

>> L'efficacité comparée des processus de traitement de l'eau potable dans l'élimination des perturbateurs endocriniens et résidus de substances pharmaceutiques

Philippe BREANT, directeur du programme Eau Potable - Veolia Environnement Recherche & Innovation
philippe.breant@veolia.com

Récemment la population urbaine est devenue majoritaire dans le monde et, plus spécifiquement dans le contexte français, le développement de communautés d'agglomération urbaines conduit à la création de réseaux de collecte et de distribution étendus, ce qui se traduit par des situations de gestion et de traitement des eaux usées et de distribution des eaux potables de plus en plus complexes. L'augmentation des activités économiques et le changement des modes de vie (potentiellement polluantes), contribuent également à augmenter cette complexité, ceci se traduit par un apport continu et varié de micropolluants comme les perturbateurs endocriniens et les molécules médicamenteuses dans le cycle de l'eau. Il est par conséquent de plus en plus demandé aux stations d'épuration et de potabilisation (sans être conçues pour) d'éliminer tout risque environnemental et sanitaire.

Des solutions techniques existent déjà pour faire face aux micropolluants à risque: une panoplie d'opérations unitaires sont disponibles (filtration sur charbon, oxydants, rayons, membranes, ...), leur mise en place dépendra de la qualité de la ressource et des objectifs fixés, mais un savoir-faire est nécessaire pour sélectionner les combinaisons « gagnantes ». De très nombreuses études ont été réalisées, sont en cours de réalisation et seront réalisées sur les efficacités de traitement des différentes technologies, sur des stratégies de fiabilisation des usines de potabilisation, ou sur de nouveaux développements technologiques (absorption par empreinte moléculaire, procédés d'oxydation avancée...) visant à améliorer la qualité de l'eau distribuée, toutefois une optimisation économique est également nécessaire pour atteindre des coûts acceptables pour couvrir les risques ciblés.

Au-delà de la généralisation et/ou du développement des technologies les plus avancées, il serait également pertinent de travailler sur des stratégies de réduction préventive permettant ainsi d'envisager une réduction des investissements dans les usines de potabilisation.

>> Chlorure de vinyle monomère, perchlorates et autres micropolluants: l'approche de Lyonnaise des Eaux

Daniel VILLESSOT

Directeur scientifique de Lyonnaise des Eaux / Suez Environnement

daniel.villessot@lyonnaise-des-eaux.fr

La distribution d'eau potable est un des éléments structurants de la problématique Eau & Santé, même si d'autres éléments ne peuvent être ignorés tels que la qualité des eaux de baignade ou encore d'autres qualités d'eaux (thermales, chaudes, usées, etc....) peuvent être sources de risques pour la santé des consommateurs. De ce fait, il paraît naturel que les distributeurs d'eau potable, gestionnaires publics ou privés des services, soient concernés par le respect rigoureux des critères et normes sanitaires qui définissent la qualité d'une eau potable au regard des réglementations européenne et française.

Si l'efficacité des processus de traitement de l'eau potable pour l'élimination de ces micropolluants : perturbateurs endocriniens, résidus de substances pharmaceutiques, est bien connue aujourd'hui, le gestionnaire des services doit encore rester vigilant et deux exemples récents lui rappellent cette obligation!

Un problème en cours de traitement au niveau national et coordonné par les autorités sanitaires en liaison avec les gestionnaires des services d'eau potable : les concentrations en chlorure de vinyle monomère (CVM) retrouvées après stagnation de l'eau potable dans des canalisations de PVC fabriquées avant 1980. Ces concentrations excèdent souvent le 0,1µg/l de la norme et il convient de mettre en œuvre les solutions adaptées immédiatement: purges notamment. Mais au-delà de ces actions palliatives immédiates, plusieurs dizaines de milliers de kilomètres de canalisations seraient susceptibles d'être à l'origine de ces phénomènes et il est donc important d'apprécier les solutions plus « durables » à mettre en œuvre pour contenir les risques sanitaires à leur juste valeur. Les travaux sont en cours au sein d'un groupe spécialisé réuni au sein de la CST Eau de l'ASTEE.

Au cours de l'été 2011, des analyses de perchlorates dans certaines des eaux souterraines alimentant Bordeaux en eau potable ont alerté l'attention de l'ARS Aquitaine et de Lyonnaise des Eaux. Recherchant des sites susceptibles de présenter le même risque, d'autres analyses réalisées sur des gisements alimentant la communauté urbaine de Lille, puis sur ceux de la ville de Douai ont révélé la présence de concentrations variables de quelques fractions de microgrammes / litre à quelques microgrammes / litre. La DGS, sur les recommandations de l'ANSES, a alors fixé de nouvelles normes pour ce paramètre jusqu'alors non pris en compte. Les entreprises de la FP2E concernées ont engagé rapidement les actions nécessaires pour d'une part écarter les captages responsables et étudier les mesures de correction à plus long terme à mettre en œuvre.

Ces exemples qui se sont accumulés ces derniers mois ont conduit les Directions Générales de Lyonnaise des Eaux et de Suez Environnement à mettre en place, au-delà des programmes de R&D que nous menons depuis plus de 10 ans sur ces sujets, un Conseil d'Orientation Scientifique sur les risques sanitaires eau et environnement. Constitué d'Experts internationaux et français réputés et reconnus pour leurs savoirs sur ces sujets, il a pour mission de travailler avec les Experts du Groupe pour définir les moyens et méthodes à développer encore pour anticiper, en fonction des sites de production d'eau potable, les risques sanitaires encourus.