



SYNTHESE

Après un rapide mot d'accueil, Elodie Brelot, directrice du Graie, a excusé Madame Mireille Elmalan, vice-présidente du Grand Lyon, remercié l'ensemble des partenaires de cette journée et cédé la parole à Alain Chabrolle, vice-président de la Région Rhône-Alpes délégué à la santé et à l'environnement, Marie-Agnès Chappier, présidente de la section régionale Rhône-Alpes de l'ASTEE et Yves Perrodin, président du Graie et directeur du laboratoire des sciences de l'environnement de l'ENTPE, pour l'ouverture de cette troisième conférence Eau & Santé. Alain Chabrolle a profité de cette ouverture pour mettre en exergue les compétences et outils mobilisables en région autour de cette problématique des risques sanitaires liés à la gestion de l'eau : organismes de recherche, pôle de compétitivité, plans régionaux, Sdage et il a tenu à souligner le rôle des associations dans la diffusion des informations et connaissances.



En introduction **Yves Perrodin** a explicité le rôle de la chaîne trophique et la part de l'eau dans les processus d'exposition, en distinguant notamment les phénomènes de bioaccumulation, de bioconcentration et de bioamplification qui expliquent l'augmentation considérable des micropolluants (ainsi que des germes pathogènes) retrouvés dans les organismes tout au long du cycle trophique. Pour illustration, les concentrations en DDT mesurées dans l'eau, puis dans la chair de rapaces consommateurs de poissons sont multipliées par 10^7 . Les micropolluants bio-accumulables sont les HAP, les Dioxines, les PCB, certains métaux, pesticides et médicaments. Certains pathogènes suivent des processus similaires. Cette conférence est structurée selon un schéma sources – impacts – risques, comme les éditions précédentes, mais en essayant de retenir comme point commun le transfert via la chaîne trophique.

Avant d'aborder la connaissance des phénomènes, **Gilles Armani**, chercheur à la maison du fleuve Rhône a exposé les résultats d'une enquête préliminaire, réalisée en pleine crise du PCB, sur la perception du risque de pollution par les micropolluants par les pêcheurs. Cette pollution n'est pas perceptible, elle est donc particulièrement anxiogène, et elle nécessite une recherche d'information officielle ou scientifique. Gilles Armani conclut sur la nécessité de mieux informer les publics potentiellement concernés.

LES MICROPOLLUANTS : SOURCES ET VECTEUR EAU

Samuel Martin, du centre de recherche Suez-Environnement, a été invité à présenter en quelques minutes les sources urbaines de micropolluants et les stratégies de réduction des flux. Pour caractériser les effluents urbains, nous sommes passé en quelques années d'une désignation en concentration en DCO, DBO₅, voire azote et phosphore, à une liste de plus en plus longue de micropolluants, qui pour certains sont encore difficiles à quantifier. Les sources sont elles aussi nombreuses et diffuses, les rejets industriels constituent une source importante ; les médicaments proviennent également de sources diffuses : les hôpitaux et centre de soin, mais aussi les effluents domestiques et vétérinaires. Samuel Martin a proposé quelques chiffres marquants : seuls 2% des médicaments courant et 10 % des antibiotiques proviennent des effluents hospitaliers (sources diffuses domestiques). Les apports en micropolluants à la station d'épuration sont évalués à 0,4 g/jour / eh. 80% des masses de micropolluants sont retenues en stations d'épuration, pour partie dégradés, mais pour beaucoup simplement concentrés dans les boues. Si la Suisse semble prête à imposer règlementairement des traitements complémentaires en station d'épuration (textes à l'étude), en France et dans d'autres pays, nous sommes plutôt dans la perspective de mettre en place des actions et stratégies complémentaires, notamment préventives et à la source : recherche des sources en amont, suivi des rejets des déversoirs d'orage, traitement aux différentes étapes de la production et du transfert, et enfin gestion globale et concertée de l'ensemble du système d'assainissement.

Nadia Carluer, chercheur au Cemagref, a exposé les processus de transfert des produits phytosanitaires en milieu agricole. Le transfert des phytosanitaires par le ruissellement dépend de nombreux facteurs et plusieurs solutions sont à l'étude : améliorer la biodégradabilité de la molécule utilisée, modifier les pratiques d'amendement à la parcelle et enfin, augmenter les temps de transfert par la mise en place de zones tampons.

Jean-Luc Bertrand-Krajewski, professeur à l'INSA de Lyon, a pour sa part détaillé les processus de transfert des polluants lors du ruissellement urbain. Il a présenté les derniers résultats acquis dans le cadre de deux thèses développées dans le programme Esprit, en appui sur l'observatoire en hydrologie urbaine lyonnais - l'Othu. Ce programme a permis d'obtenir des premières données sur les flux et concentrations de 62 substances, prioritaires ou non, dans les rejets urbains de temps de pluie, en phases dissoute et particulaire. Ces travaux confirment l'importance de la pollution apportée par les eaux de ruissellement et leur grande variabilité. Il est donc essentiel de rechercher des solutions de réduction des flux à la source.

Il est maintenant admis que les différents compartiments des eaux sont contaminés par des traces de médicaments, de leurs résidus et de produits d'activités de soin. Ces composés posent un problème environnemental du fait de leur possible accumulation dans l'environnement et des impacts sur l'environnement, bien que ceux-ci encore soient difficiles à quantifier.

Aurélien Brackers de Hugo a fait sa thèse de pharmacie (faculté de Lyon) en co-encadrement avec l'ENTPE. Il a présenté les résultats de deux thèses sur l'identification de médicaments bioaccumulables et l'étude de leur écotoxicité. Julien Jean a développé une méthode de priorisation des molécules pharmaceutiques en fonction de leur potentiel de bioaccumulation. 70 composés, ramenés à 14 médicaments prioritaires, ont été identifiés comme fortement bioaccumulables. Dans un deuxième temps, deux protocoles innovants ont été testés pour mesurer l'écotoxicité de ces molécules : l'étude in vitro de la cytotoxicité et de la génotoxicité sur des lignées cellulaires de poisson, et un autre marqueur de la génotoxicité sur des comètes après une exposition de plusieurs semaines. Les premiers résultats, qui restent à confirmer par la poursuite des travaux, semblent mettre en évidence un potentiel de toxicité aux niveaux de concentration effectivement rencontrés dans l'environnement.

Christophe Dagot, professeur à l'Université de Limoges, nous a exposé l'état des connaissances et des réflexions sur le traitement des effluents hospitaliers. La mise en œuvre de systèmes de traitement peut être envisagée soit sur le site des établissements de soin, soit en adaptant les stations d'épuration urbaines, qui ne sont actuellement pas conçues pour éliminer ces de xénobiotiques. Les deux principes majeurs de traitement en station d'épuration classique sont les phénomènes de sorption - et donc d'élimination dans les boues - et des phénomènes de biodégradation. Les recherches portent actuellement sur les traitements tertiaires, en station urbaine ou à la source : filtration, oxydation, ozonation, charbons actifs, membranes, berges filtrantes. Beaucoup de ces techniques sont très coûteuses, d'autres plus abordables.

En réponse à une question sur la faisabilité de tests d'écotoxicologie sur les effluents hospitaliers, Christophe Dagot souligne que ces derniers comportent des médicaments, mais aussi beaucoup de détergents et de désinfectants, autre sources de pollutions, qui ne permettent pas d'interpréter les tests. La question du devenir des boues est également soulevée : faut-il tout incinérer pour quelques nanogrammes de micropolluants ou faut-il faire confiance aux capacités d'assimilation, de traitement et d'élimination de la nature et du sol ?

DIFFERENTS MILIEUX – DIFFERENTS ENJEUX

Dans les étangs de la Dombes, le principal enjeu est le devenir des produits phytosanitaires et la prolifération algale et des cyanobactéries. **Dominique Vallod**, de l'ISARA, a présenté deux études déclinées au plans d'eau : le devenir des produits phytosanitaires dans les étangs, notamment par la détection dans le foie de poisson ; l'analyse de la présence de cyanobactérie, en particulier avec des phénomènes d'eutrophisation, de production de toxines et d'impacts sur les poissons avec une accentuation du "goût de vase", comparés aux phénomènes constatés sur les cours d'eau.

Comment les poissons se contaminent par les PCB ? Eléments de réponse pour quelques espèces de rivière **Marc Babut**, du Cemagref de Lyon a présenté les résultats de recherche sur les PCB – avec une illustration sur le cas du Rhône. Les recherches ont porté sur l'analyse des sources de pollution, des phénomènes de transferts des sédiments à la chaîne trophique et des impacts. Ces recherches confirment l'introduction des PCB, à partir des sédiments, dans la chaîne trophique, notamment dans les graisses des poissons. Elles proposent des valeurs seuils sur les concentrations dans les sédiments, qui doivent être maintenant étudiées par les autorités pour une éventuelle traduction réglementaire.

LES OUTILS D'IDENTIFICATION ET DE GESTION DES RISQUES

Luis Castillo, Anjou Recherche Veolia Environnement, a présenté les travaux de recherche menés depuis plus de trois ans sur des outils biologiques d'évaluation des impacts de rejets de stations d'épuration urbaines. Ils sont également utilisés pour l'évaluation de l'efficacité des solutions de traitement proposées.

Michèle Gourmelon, de l'IFREMER Brest a fait un focus sur l'identification des sources de pollution fécale à l'échelle d'un bassin versant et expliqué la méthodologie appliquée. Elle utilise des indicateurs classiques (de type marqueurs microbiens) qui permettent de distinguer les sources humaines, porcines ou bovines.

Olivier Catelinois, coordonateur de la CIRE Rhône-Alpes, **Pascal Simonin**, de la DREAL Rhône-Alpes, et **Nicolas Chantepy**, de l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse ont exposé les différents outils de gestion des risques sanitaires en lien avec l'eau, notamment les méthodes d'évaluation du risque hydrique pour l'Homme et la prise en compte du risque sanitaire dans les plans d'actions à différentes échelles (SDAGE, PRSE, plan micropolluants, CIPEL...).

PRINCIPALES CONCLUSIONS

Jean Chapgier, de la direction de l'eau du Grand Lyon et Elodie Brelot, du Graie, ont proposé quelques éléments de conclusion à cette journée. Comme la plupart des manifestations organisées par l'Astee et le Graie, cette journée se situait à l'interface de la recherche et des préoccupations de terrain. Il en ressort donc des enseignements, mais aussi des interrogations résiduelles et des perspectives.

1 – Les phénomènes de bioaccumulation, de bioconcentration et de bioamplification des polluants dans la chaîne trophique doivent être pris en compte aujourd'hui dans l'analyse des risques pour la santé liés à l'eau et aux rejets. Les substances à risque sont les polluants classiques, les micropolluants mais aussi les pathogènes.

2 – Si les pêcheurs sont déroutés par une pollution invisible, les professionnels pourraient l'être encore plus face à la multiplicité et la diversité des sources, des substances, de leur propriétés – impacts, traitabilité. Cette complexité est commune à beaucoup de questions environnementales et nous oblige à raisonner sur le système global :

Il faut "faire feu de tout bois" pour limiter les risques. Il est nécessaire de rechercher et de mettre en œuvre simultanément des solutions multiples : 1-de réduction à la source et de modification des pratiques, 2-de traitement des effluents, 3-de gestion des risques d'exposition.

Il est nécessaire de rechercher des indicateurs intégrateurs, comme les biomarqueurs, bioessais, tests d'écotoxicologie. Au-delà d'une analyse des caractéristiques et des risques induits par substance, nous devons mieux comprendre les impacts et risques induits par des effluents plus complexes (effet cocktail) et caractériser une situation de risque.

3 – De nombreux programmes de recherche sont développés dans le but d'apporter des éléments de réponse aux décideurs, bien qu'encore insuffisants face aux enjeux économiques et environnementaux. Par ailleurs, de nombreux outils opérationnels sont mis en place pour être en capacité d'intégrer les nouvelles connaissances et d'agir : des dispositifs et des organisations pour la surveillance, la veille et l'analyse du risque ; des plans, programmes et schémas directeurs qui intègrent les risques sanitaires et environnementaux liés aux micropolluants.

Nous sommes donc dans un processus qui permet d'agir dès aujourd'hui sur des éléments connus et d'éviter – temporairement - des investissements démesurés de la part de la société dans l'attente de l'évaluation des risques réels. Il est donc urgent d'investir massivement dans la connaissance pour caractériser et maîtriser au plus vite les risques liés aux micropolluants et notamment à leur propagation via la chaîne trophique.

Rédaction Elodie BRELOT, Graie

Les supports d'intervention sont disponibles [en téléchargement](#) 114 pages

4 communications publiées dans TSM n°12-2011.

Pour tout complément d'information : <http://www.graie.org> - asso@graie.org