



SYNTHESE

Michel Reppelin, Vice-Président du Grand Lyon, Marie Agnès Chapgier, présidente de la section régionale Rhône-Alpes de l'ASTEE et Yves Perrodin, président du Graie, ont ouvert la conférence en mettant d'une part l'accent sur la nécessité d'une approche pragmatique du développement durable et d'autre part sur l'importance du porté à connaissance sur des thématiques émergentes comme la problématique des micropolluants dans l'assainissement.

Les micropolluants : sources et risques

En introduction, Marina COQUERY, chercheur au Cemagref de Lyon, a cadré la journée en explicitant tout d'abord la classification des micropolluants et le cadre réglementaire, national et européen, cadre qui sera repris tout au long de la journée. Dans la perspective de la restauration du bon état écologique des eaux, la commission européenne a établi une liste de 41 substances prioritaires qui représentent un risque pour l'environnement aquatique au niveau européen. A celles-ci s'ajoutent des dizaines de substances dites "pertinentes" pour constituer un ensemble de substances dangereuses, reprises dans la circulaire du ministère de l'écologie du 7 mai 2007. Au plan national, différents programmes de recherche en cours sur les micropolluants dans l'assainissement couvrent globalement le cycle de l'eau : production, transfert, traitement, impact et devenir dans les milieux récepteurs. Ces recherches nécessitent de nombreuses campagnes de mesure. Si nous avons largement progressé sur la métrologie (capacité à analyser certains micropolluants, dans des concentrations très faibles) et sur la connaissance (données acquises), il est nécessaire de poursuivre les efforts dans ces deux directions, avec une question permanente : quelles seront les substances prioritaires de demain ?

Sylvie ZINI, responsable de l'unité eaux et agents biologiques de l'AFSSET, est venue compléter ce cadrage sur l'évaluation des risques sanitaires liés aux micropolluants. L'AFSSET, Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail, est un établissement public administratif sous la tutelle des ministres chargés de la santé, de l'écologie et de travail. Il a pour mission de contribuer à assurer la sécurité des personnes dans ce domaine. La démarche d'évaluation des risques comporte 4 étapes : la 1^{ère} est l'identification des dangers, à savoir la caractérisation des substances dangereuses présentes dans les milieux étudiés. La 2^e étape est la caractérisation des dangers, à savoir les relations dose-effet. La 3^e est la caractérisation des expositions : quelles sont les populations exposées, les voies d'exposition (inhalation, contact et ingestion) ainsi que les fréquences, durées et intensités des expositions, et la 4^{ème} est la caractérisation des risques elle même qui consiste à croiser « dangers » et « expositions ».

Sylvie Zini a présenté quelques résultats d'une étude sur le devenir de molécules anticancéreuses en sorties d'hôpitaux, en entrée et sortie de station d'épuration, ainsi que d'autres données de la littérature ; les stations d'épuration n'ont pas été conçues pour traiter les micropolluants, leur efficacité est ainsi très limitée, voire nulle sur certaines substances. Au-delà de la caractérisation des substances, l'analyse des risques liés aux micropolluants est une problématique récente : l'analyse du risque doit certainement intégrer l'association de molécules et les phénomènes additifs, synergiques ou antagonistes qui en découlent, ainsi que l'analyse des conséquences de la fréquence d'exposition. La question de l'exposition des travailleurs en assainissement ne semble pas faire l'objet d'études spécifiques à ce jour.

Impacts sur les milieux aquatiques et stratégies de gestion

Cyril BOURG, de la DIREN Rhône-Alpes, nous a présenté l'état des connaissances de la pollution par les micropolluants des milieux aquatiques continentaux, ainsi que le dispositif de suivi mis en place. Les substances prioritaires font partie des paramètres de suivi imposés par la DCE pour la caractérisation de l'état chimique des masses d'eau, en référence aux normes de qualité environnementale. Elles sont fréquemment mises en cause pour le risque de non-atteinte du bon état (NABE). Les orientations fondamentales des SDAGE (notamment Rhône-Méditerranée et Loire-Bretagne) ainsi que leurs programmes de mesures intègrent évidemment la réduction des pollutions par les substances dangereuses, les pesticides ou encore les substances médicamenteuses pour lesquelles on dispose de très peu d'information. Le programme de surveillance sur Rhône-Alpes comporte un réseau de contrôle de surveillance de 162 points et un réseau de contrôle opérationnel de 144 points. Il est prévu un suivi des micropolluants 2 fois dans le plan de gestion et annuel si il y a un enjeu « toxiques ». Son intervention a mis en évidence les progrès réalisés depuis 2004 pour caractériser les micropolluants dans les milieux aquatiques. Il a également soulevé la question de notre capacité financière à assurer un suivi de la pollution par les micropolluants, sachant que l'analyse d'un point est de l'ordre de 2100 € (eau + sédiment). Enfin, il a souligné l'importance d'un rapprochement et d'une concordance entre les approches des risques sanitaires et des impacts environnementaux.

Jean-François CADIOU, en remplacement d'Axel ROMANA, de l'IFREMER, a présenté les résultats des travaux de l'Ifremer sur les apports, l'état et le devenir des micropolluants en Méditerranée. Chacun a pu apprécier l'importance des campagnes de suivies réalisées progressivement depuis 2004 sur l'ensemble des côtes de la Méditerranée dans le cadre du programme Mytilos [www.ifremer.fr/medicis]. La caractérisation des pollutions s'appuie notamment sur l'analyse de bioaccumulateurs comme les moules, largement utilisées, qui permettent une meilleure caractérisation de la pollution du milieu par les micropolluants que des prélèvements ponctuels d'eau ou de sédiments. Les travaux mettent en évidence de plus fortes concentrations en micropolluants aux embouchures et à proximité des agglomérations, une dispersion rapide, mais aussi des variations du transport des micropolluants en fonction des inversions de températures. On constate également que les problématiques sont différentes en Méditerranée et dans l'océan atlantique, probablement du fait d'une introduction différente dans la chaîne alimentaire. L'Ifremer s'attache aujourd'hui à développer une approche systémique de la contamination à l'échelle d'une région, en établissant des liens avec des campagnes de mesure sur les flux rejetés par les agglomérations.

La pollution du lac Léman par les micropolluants fait également l'objet d'un suivi dans le cadre de la CIPEL – Commission internationale pour la protection des eaux du Léman – depuis 2000. La stratégie retenue a été de coupler une analyse théorique à une approche pratique pour dégager des priorités et des recommandations. Deux bases de données ont été établies sur l'utilisation des pesticides et la prescription de médicaments sur le bassin versant du lac, ainsi que sur leurs propriétés physicochimiques et toxicologiques, afin d'actualiser la liste des substances à suivre en priorité. Depuis 2004, l'utilisation de nouvelles technologies analytiques a permis d'élargir considérablement le nombre de paramètres analysés. Patrick EDDER, animateur du groupe Micropolluants de la CIPEL, a présenté des résultats de ce suivi : suivi dans les eaux du lac à différentes profondeurs et dans le Rhône amont (pesticides, médicaments, produits cosmétique et autres micropolluants), analyse des micropolluants dans les sédiments du lac, suivi des substances médicamenteuses en sortie de stations d'épuration. L'étude sur l'efficacité des traitements de potabilisation sur les micropolluants a mis en évidence que seules les filières les plus poussées (avec ozonation et filtration sur charbon actif) permettaient un piégeage efficace. Enfin, en 2008, le programme s'est attaché à étudier les équivalents toxiques dans la chair des poissons selon la zone et les espèces. Ainsi, la stratégie d'observation et d'alerte de la CIPEL permet une vision globale de la problématique. Elle s'est d'ores et déjà avérée efficace pour la réduction des apports ponctuels d'origine industrielle.

Le contrôle à la source

Jean-Marc PILLOT, de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée et Corse, a présenté la stratégie et les outils mis en place par l'agence pour la gestion collective des effluents et DTQD - déchets toxiques en quantités dispersées - qu'ils soient d'origine ménagère ou professionnelle. Le 9^{ème} programme de l'agence de l'eau, qui couvre la période 2007-2012, vise la mise en œuvre du projet de SDAGE en cours de consultation, avec comme fondement l'atteinte du bon état écologique des masses d'eau en 2015. L'accent est clairement mis sur les pollutions toxiques d'origines dispersées et sur une approche territoriale, en fonction des enjeux. Ainsi, L'objectif phare n°2 du 9^{ème} programme est le soutien et la contractualisation pour 45 opérations collectives de lutte contre les pollutions dispersées, avec une priorité donnée aux toxiques, sur des territoires à enjeux ou grosses agglomérations.

La première opération labellisée est l'opération "Arve Pure 2012". Cette opération, présentée par Stéphane COLLET-BEILLON, du SIVOM de la région de Cluse, est un bel exemple de gouvernance avec une implication des différentes parties prenantes : le SIVOM, qui a la compétence assainissement, le SM3A, porteur du contrat de rivière Arve, le SNDEC - Syndicat National du Décolletage - et l'Agence de l'eau. L'opération est partie du constat d'une forte pollution par les métaux lourds et hydrocarbures sur l'Arve et dans le système d'assainissement, ainsi que le stockage de déchets industriels dangereux. L'objectif est la mise en œuvre de solutions de traitement à la source des déchets et des effluents, sans un report de la filière eau vers l'usine d'incinération des déchets ménagers. 11 entreprises de traitement de surface et vibro-abrasion ont été ciblées, dans un tissu d'environ 1000 petites entreprises réparties sur 30 communes. Des moyens importants ont été mis en place en termes d'animation, de communication et de suivi (création de 3 postes entre le SIVOM et le SNDEC), et un soutien financier important pour les opérations de collecte, d'amélioration du traitement et d'élimination des déchets industriels dangereux, sur les études et investissements des industriels et du SIVOM. La mise en place de ce programme a déjà permis un gain considérable dans l'évolution des mentalités de par sa capacité à réunir autour d'une même table l'ensemble des acteurs. Les premiers investissements ont été particulièrement efficaces en termes de gain environnemental, puisqu'ils portaient sur les industries ciblées. L'opération doit aujourd'hui s'attaquer aux pollutions plus diffuses.

Dans la recherche de solutions pour le contrôle à la source, notamment des substances médicamenteuses, Luca ROSSI, de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, nous a présenté la stratégie No Mix, étudiée et développée dans le cadre du programme NOVAQUATIS porté par l'EAWAG [www.novaquatis.eawag.ch]. Le No Mix consiste à collecter les urines séparément. En effet, tout d'abord, les urines sont des gros concentrateurs de nutriments (65 % des apports en azote, phosphore et potassium dans les eaux usées, dans 1,5 litres d'urines par personne et par jour dilués dans 500 l d'eaux usées par personne et par jour). Cette stratégie présente également un intérêt pour limiter les rejets de substances médicamenteuses. Une campagne d'analyses sur 22 groupes de médicaments conclut à une excrétion via les urines entre 49% (Gestagens, Cytostatics) et plus de 90 % (X-ray contrast media). L'application de cette stratégie aux hôpitaux ou maisons de retraite semblerait pertinente pour un contrôle à la source des substances médicamenteuses : 18% des médicaments vendus en Suisse sont utilisés dans les hôpitaux (données IMS, non disponibles en France), et les effluents des hôpitaux sont 100 à 1000 fois plus concentrés que les eaux usées domestiques selon les médicaments.

Différents systèmes de traitement peuvent être proposés ; par exemple, il est possible de fabriquer un engrais à base d'urine, exempt de micropolluants, après microfiltration, électrodialyse et ozonation. La principale difficulté est liée à l'acceptation de la technologie No Mix, expérimentée à la bibliothèque cantonale de Bâle et dans les locaux de l'Eawag. La stratégie No Mix doit être intégrée dans le catalogue des solutions possibles et complémentaires, comme les autres solutions de contrôle à la source (l'interdiction des substances, la substitution ou l'utilisation modérée). Mais, au-delà de l'acceptation, se pose le problème de la multiplication des systèmes individuels de traitement et, par conséquent, du contrôle de l'efficacité et de la durabilité du système global.

Les micropolluants dans les eaux pluviales

Jean-Luc BERTRAND-KRAJEWSKI, chercheur à l'INSA de Lyon, nous a présenté le programme ESPRIT [www.esprit-rhodanos.fr], qui traite de l'Evaluation des Substances Prioritaires dans les rejets Urbains de Temps de pluie. Il vise à établir une première base de connaissance sur les sources et la quantification des substances en fonction des types de pluies et de systèmes d'assainissement. Il doit également permettre d'évaluer différentes stratégies de gestion et solutions de traitement des micropolluants. Des travaux importants sur la métrologie et l'échantillonnage ont tout d'abord été nécessaires. Des campagnes d'échantillonnage ont déjà été réalisées sur deux sites de l'OTHU – Observatoire de Terrain en Hydrologie Urbaine - sur les polluants métalliques et organiques en phase dissoute. Les premiers résultats mettent en évidence une différence des flux produits selon les sites, mais aussi une variabilité importante entre les événements pluvieux. Les campagnes de mesures seront poursuivies en 2009, notamment pour estimer les contributions atmosphériques, du ruissellement sur le bassin versant et des apports par temps sec, et pour élaborer un modèle de flux.

Peter Steen MIKKELSEN, Professeur à l'université technique du Danemark, est le coordonnateur du programme européen ScorePP [www.scorepp.eu] qui vise à étudier les différentes solutions de contrôle à la source pour réduire les émissions de polluants prioritaires. Le programme comporte 10 sous-programmes : l'analyse socio-économique des solutions de contrôle à la source ; la détermination d'une base de 26 substances à étudier en priorité dans le programme ; l'identification des sources à l'échelle d'un bassin versant urbain ; la comparaison de l'efficacité des différentes stratégies de traitement vis-à-vis des micropolluants ; etc. Il est proposé une classification des techniques alternatives selon leur efficacité potentielle à piéger les différents micropolluants métalliques et organiques. Un lien devra être établi entre les travaux menés dans ESPRIT et dans ScorePP et plus de résultats seront disponibles à l'issue du programme fin 2009.

Traitements en stations d'épuration urbaines

En 2002, le Ministère de l'Ecologie a engagé une action nationale de recherche et de réduction des rejets de substances dangereuses dans l'eau par les installations classées. A la demande des Agences de l'Eau, des rejets de stations d'épuration urbaines ont également été mesurés.

Cette action nationale s'est déclinée sur le bassin RM&C. Elle a conduit à la recherche de 106 substances dangereuses dans les rejets de 93 stations d'épuration urbaines et 700 établissements industriels, qui représentent globalement 70 % des rejets urbains et industriels du bassin. Katy POJER, de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée et Corse a présenté les principaux résultats de cette campagne.

- 78 substances sont quantifiées en sortie de stations d'épuration, soit 70% des substances recherchées.
- pour 30 substances, le flux rejeté est supérieur à 1 kg/j ; le flux de zinc est supérieur à 100 kg/j.
- pour 25 substances, le flux rejeté par les stations d'épuration représente plus de 50% des flux totaux mesurés (somme des flux des 700 industries et des 93 stations d'épuration).
- les stations d'épuration biologiques semblent plus efficaces en abattement de toxicité que les stations d'épuration physico-chimiques.

Une enquête auprès de 200 exploitants a été réalisée au cours de l'été 2008 pour compléter ces informations et affiner les interprétations possibles ; des résultats complémentaires seront disponibles en 2009.

Le projet de recherche AMPERES (Analyse de Micropolluants Prioritaires et Emergents dans les Rejets et les Eaux Superficielles) soutenu par l'ANR-Precodd est actuellement mené par le Cemagref, Suez-Environnement, l'université Bordeaux 1 et l'Agence de l'Eau RM&C. Samuel MARTIN RUEL, de Suez Environnement, souligne que ce programme s'inscrit dans une stratégie de recherche plus large, qui va de l'analyse des sources et concentrations à l'évaluation des risques, en passant par l'efficacité des traitements.

Une première étape du travail était de construire et d'exploiter une base de données pratique ciblée sur le rôle des stations d'épuration dans l'élimination des principales substances dangereuses et de composés pharmaceutiques : environ 17 000 données ont été intégrées, provenant de plus de 200 articles scientifiques et de 6 programmes nationaux d'inventaire (données jusqu'en 2006). Une première analyse a permis d'aboutir à quelques conclusions intéressantes. Ainsi, les boues activées permettent un abattement supérieur à 70% pour la moitié des substances étudiées, et seulement 10% d'entre elles sont éliminées à moins de 50%. Par ailleurs, les procédés physico-chimiques ont montré une efficacité d'élimination environ 30% inférieure à celle des boues activées pour la plupart des composés. Enfin, il y a présomption d'accumulation des micropolluants dans les boues pour 80% des substances prioritaires. Comme dans ESPRIT, un aspect fondamental du programme porte sur l'échantillonnage et les méthodes analytiques.

Principales conclusions

François Mauvais, de l'Astee, Jean Chapgier, du Grand Lyon et Elodie Brelot, du Graie, ont tenté de tirer les principales conclusions de 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.

Les enseignements :

On constate des progrès énormes depuis 2004-2005 pour mesurer les flux de micropolluants dans les différents effluents ; on dispose donc aujourd'hui d'une meilleure connaissance et surtout d'outils pour assurer le suivi des sources, de l'efficacité de traitement des installations et de la pollution dans les milieux aquatiques.

On voit des actions collectives ciblées sur la réduction des micropolluants se mettre en place, avec une efficacité forte en début de programme par des actions sur les sources massives et déjà une orientation vers la réduction des sources en quantités dispersées.

Les interrogations :

Cependant, on ne dispose pas de suffisamment de données pour tirer des conclusions sur les risques liés aux micropolluants dans l'assainissement, et surtout les risques pour la santé humaine des usagers (au sens large) et des travailleurs.

On s'interroge également sur le devenir des micropolluants une fois sortis de la filière eau et des autres impacts potentiels (produits issus de l'ozonation, boues,....).

Les perspectives :

De nombreux travaux de recherche sont en court et des résultats tangibles sont attendus pour 2009-2010. Ils portent tant sur l'analyse et la métrologie, l'évaluation des flux et des sources, l'efficacité des solutions de traitement en place, et la recherche de solutions complémentaires ou alternatives. D'autre part, le 9^e programme de l'Agence de l'Eau RM&C devrait conduire à d'autres opérations collectives de maîtrise des pollutions toxiques et DTQD dans les prochains mois. Nous avons donc en perspective une troisième conférence eau & santé, certainement riche en enseignements, d'ici 2 ans.