



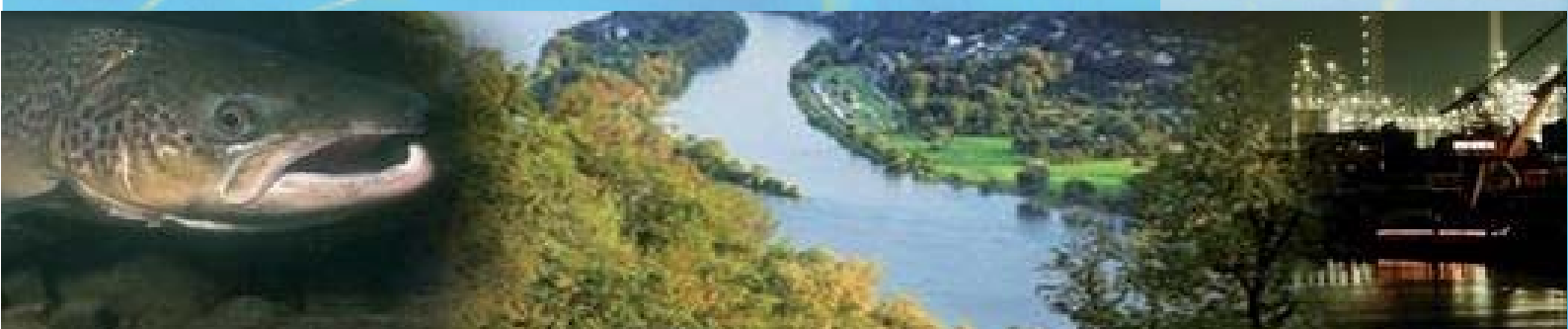
**Stratégie sur les micropolluants  
Evaluation intégrée  
de micropolluants et mesures  
de réduction des apports issus  
des réseaux d'eaux usées urbaines  
et industrielles**

Internationale  
Kommission zum  
Schutz des Rheins

Commission  
Internationale  
pour la Protection  
du Rhin

Internationale  
Commissie ter  
Bescherming  
van de Rijn

*Rapport n° 203*



**Editeur:**

Comission Internationale pour la Protection du Rhin (CIPR)  
Kaiserin-Augusta-Anlagen 15, 56068 Coblenze, Allemagne  
Postfach 20 02 53, 56002 Coblenze, Allemagne  
Téléphone +49-(0)261-94252-0, téléfax +49-(0)261-94252-52  
Courrier électronique: sekretariat@iksr.de  
[www.iksr.org](http://www.iksr.org)

ISBN 978-3-941994-30-0

© IKSr-CIPR-ICBR 2012

## Stratégie sur les micropolluants

### Evaluation intégrée de micropolluants et mesures de réduction des apports issus des réseaux d'eaux usées urbaines et industrielles

#### 1. Introduction

1. Dans le cadre de leur 14<sup>ème</sup> Conférence du 18 octobre 2007, les ministres compétents pour le Rhin ont chargé entre autres la CIPR d'élaborer une stratégie commune et globale visant à réduire et à prévenir les apports dans le Rhin et ses affluents de micropolluants issus de l'évacuation des eaux des réseaux urbains et d'autres sources (diffuses), en améliorant les connaissances sur les émissions, leur comportement écotoxicologique dans le milieu et les méthodes de traitement appropriées.

2. En Assemblée plénière de juillet 2010 à Mayence, la CIPR a présenté les premiers résultats de ses travaux sous la forme d'un rapport intitulé « Stratégie sur les micropolluants – stratégie sur le volet des eaux urbaines et industrielles »<sup>1</sup>. La stratégie doit permettre de mettre en relief les problèmes et les lacunes existantes et de recommander des mesures visant à améliorer la situation. Elle se fixe l'objectif suivant :

« Les substances présentes dans les eaux du Rhin ne doivent avoir d'effets négatifs, ni individuellement ni dans leur action combinée, sur les communautés végétales, animales et sur les microorganismes. La qualité de l'eau doit être telle que la production d'eau potable avec des moyens de traitement simples et naturels doit être possible.

Il convient par conséquent de prévenir les pollutions en réduisant les rejets, émissions et pertes de micropolluants ayant un impact négatif dans le but d'atteindre, pour les substances d'origine naturelle, des concentrations proches du bruit de fond, et pour les substances synthétiques, des concentrations proches de zéro. »

3. Les eaux usées renferment aujourd'hui de très nombreuses substances, par ex. des résidus de produits chimiques ménagers, de produits d'hygiène corporelle et de médicaments qui ne sont pas suffisamment dégradés ou retenus dans les stations d'épuration conventionnelles équipées d'une phase mécanique et biologique. Grâce aux méthodes d'analyse modernes, de nombreuses substances de ce type sont détectées dans les eaux sous forme de micropolluants. Si l'évaluation écotoxicologique environnementale de certaines substances individuelles est parfois possible, elle ne l'est pas en revanche pour la somme des substances individuelles. Certains micropolluants peuvent avoir des impacts négatifs sur la biocénose dans le Rhin ou sur la production et/ou la qualité de l'eau potable.

4. A partir de la multitude des substances entrant en ligne de compte, 10 groupes de substances ont été sélectionnés<sup>2</sup> sur la base d'avis d'experts et analysés à l'aide de substances dites 'indicatives'. Cette analyse a pris en compte les quantités consommées et utilisées, les voies d'apport dans les eaux, les concentrations mesurées dans les eaux de surface, les eaux souterraines et l'eau potable. Ces informations, complétées par l'examen de critères de qualité et de propositions de critères de qualité et de mesures potentielles, ont été regroupées dans des rapports d'évaluation<sup>3</sup>. Les mesures

---

<sup>1</sup> CIPR 2010 – Stratégie sur le volet des eaux usées urbaines et industrielles, rapport CIPR n° 181.

<sup>2</sup> agents de contraste radiographiques, médicaments à usage humain, produits vétérinaires, biocides/antioxydants, pesticides, produits chimiques industriels, agents complexants, œstrogènes, produits de nettoyage/vaisselle et détergents, produits d'hygiène corporelle/substances odoriférantes

<sup>3</sup> Les rapports d'évaluation suivants sont déjà publiés sur le site internet de la CIPR ([www.iksr.org](http://www.iksr.org)) :

envisageables de réduction des apports dans les eaux, couvrant un large éventail d'actions allant de mesures à la source (par ex. autorisation de substances, restrictions d'utilisation) à des mesures techniques s'appliquant aux stations d'épuration centralisées, ont été déterminées pour chaque groupe de substances sur la base de ces données.

5. Le présent rapport de synthèse analyse les effets synergiques que peuvent avoir les mesures envisagées dans les rapports d'évaluation. Il s'agit donc de mesures ayant un impact sur plusieurs groupes de substances. Sur cette base, on propose de recommander des mesures de prévention et de réduction de la pression du milieu aquatique et de l'eau potable par différentes substances pertinentes (pour l'eau potable).

6. Il est prévu d'élaborer à titre complémentaire une stratégie de prévention et de réduction des micropolluants d'origine dite diffuse en suivant l'exemple de celle mise au point pour les eaux usées urbaines et industrielles. Elle prendra également en considération les substances qui rejoignent en partie les rivières via les eaux usées des stations d'épuration et en partie via d'autres voies d'apport.

## 2. Pertinence des substances

7. Le Rhin est l'un des fleuves les plus exploités au monde. Environ 58 millions de personnes vivent dans son bassin. La densité démographique moyenne est de l'ordre de 290 habitants par km<sup>2</sup>. Elle est particulièrement élevée sur le Rhin inférieur avec 680 habitants par km<sup>2</sup>. Environ 96% de la population du bassin rhénan sont raccordés à une station d'épuration traitant les eaux usées urbaines. Les stations d'épuration contribuent ainsi pour une grande part au débit du Rhin. Le pourcentage d'eaux usées biologiquement épurées peut atteindre jusqu'à 20% du débit, et parfois même plus, en période d'étiage. En particulier dans les régions fortement peuplées, le pourcentage d'eaux usées issues de STEP peut être élevé dans certains affluents du Rhin. En outre, le changement climatique laisse attendre une hausse des débits du Rhin en hiver et une baisse de ces débits en été<sup>4</sup> (ce qui fera augmenter le pourcentage d'eaux usées urbaines en été), accentuant ainsi une tendance déjà perceptible depuis le siècle dernier.

8. Une partie conséquente de la production chimique mondiale se trouve dans le bassin du Rhin. De nombreuses entreprises industrielles disposent de leurs propres stations d'épuration. D'autres usages dans le bassin du Rhin portent sur l'exploitation de lignite à ciel ouvert, les prélèvements d'eau aux fins de refroidissement, d'exploitation hydroélectrique et d'irrigation en agriculture et enfin sur la production d'eau potable pour 30 millions de personnes. Par ailleurs, le Rhin est une voie navigable importante.

9. La forte pression exercée par ces usages a entraîné une contamination importante du Rhin. Des conventions internationales, par ex. dans le cadre de la CIPR, ont permis d'améliorer sensiblement la qualité chimique des eaux et l'état biologique du Rhin au cours des dernières décennies. Aujourd'hui, les micropolluants, entre autres, constituent un nouveau défi que doit relever la politique de protection des eaux. Dans les STEP actuellement en place, de nombreux micropolluants ne sont pas ou ne sont pas suffisamment retirés des eaux usées et rejoignent ainsi le milieu naturel.

---

CIPR 2010 – Rapport d'évaluation sur les médicaments à usage humain, rapport CIPR n° 182

CIPR 2010 – Rapport d'évaluation sur les biocides et les produits anti-corrosifs, rapport CIPR n° 183

CIPR 2011 – Rapport d'évaluation sur les œstrogènes, rapport CIPR n° 186

CIPR 2011 – Rapport d'évaluation sur les produits de contraste radiographiques, rapport CIPR n° 187

CIPR 2011 – Rapport d'évaluation sur les substances odoriférantes, rapport CIPR n° 194

CIPR 2012 – Rapport d'évaluation sur les agents complexants, rapport CIPR n° 196

CIPR 2013 – Rapport d'évaluation sur les produits chimiques industriels, rapport CIPR n° 201

<sup>4</sup> Etude de scénarios sur le régime hydrologique du Rhin. Rapport CIPR n° 188

10. On peut tirer les enseignements suivants à propos de la qualité des eaux (état actuel) en relation avec les micropolluants :

- a. Dans le Rhin, et plus particulièrement dans ses affluents accusant un pourcentage élevé d'eaux usées, on détecte fréquemment certains représentants des groupes de substances suivants :
  - o Matières actives pharmaceutiques
  - o Biocides
  - o Produits anticorrosifs
  - o Agents de contraste radiographiques iodés
  - o Œstrogènes
  - o Agents complexants
  - o Autres produits chimiques industriels comme les retardateurs de flamme et les agents tensio-actifs perfluorés
- b. A ceci s'ajoute que les concentrations de substances difficilement dégradables sont relativement élevées dans le cours aval du Rhin (delta du Rhin). On citera à titre d'exemple certains représentants des groupes de substances suivants :
  - o Matières actives pharmaceutiques
  - o Produits anticorrosifs
  - o Agents de contraste radiographiques iodés
  - o Agents complexants à l'exception du DTPA (acide diéthylène triamine penta-acétique)
  - o Autres produits chimiques industriels comme les agents tensio-actifs perfluorés

11. Les différents groupes de substances identifiés ont les particularités suivantes :

- a. Les matières actives pharmaceutiques sont très largement détectées dans le bassin du Rhin, les concentrations les plus élevées étant observées dans le cours aval du Rhin et dans les affluents caractérisés par un pourcentage élevé d'eaux usées urbaines. Les valeurs individuelles les plus élevées sont supérieures aux propositions de normes de qualité environnementale<sup>5</sup>. Il n'existe pas pour l'instant de NOE contraignantes. Les matières actives pharmaceutiques sont détectées dans l'eau brute d'installations de production d'eau potable, notamment lorsque cette eau est captée sous forme de filtrat de rive.
- b. Les biocides et les produits anticorrosifs sont détectés dans le bassin du Rhin en concentrations fortement variables. Les concentrations de biocides peuvent évoluer dans un ordre de grandeur significatif sous l'angle écotoxicologique. Il n'existe pas de NOE DCE contraignantes. On note à propos des biocides et des produits anticorrosifs que les données sont en partie insuffisantes et que les apports de ces substances suivent des modèles complexes.
- c. Les données mesurées disponibles sur les œstrogènes pour le cours principal du Rhin sont rares. Dans le Rhin et ses grands affluents, les valeurs mesurées sont toutes inférieures à la valeur de détection de moins d'1 ng/l ; dans les autres affluents, elles atteignent un ordre de grandeur de quelques ng/l. Toutefois, le seuil d'apparition d'effets endocriniens est encore plus bas.<sup>6</sup> Les NOE actuellement proposées pour les œstrogènes<sup>5</sup> sont inférieures aux limites de dosage pouvant être analysées.

---

<sup>5</sup> European Commission 2012; Proposal for a „DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLEMENT AND OF THE COUNCIL“ amending Directives 2000/60/EC and 2008/105/EC as regards priority substances in the field of water policy ([http://ec.europa.eu/environment/water/water-dangersub/pdf/com\\_2011\\_876.pdf](http://ec.europa.eu/environment/water/water-dangersub/pdf/com_2011_876.pdf))

<sup>6</sup> European Commission 2002: Study on the scientific evaluation of 12 substances in the context of endocrine disrupter priority list of actions; report: UC 6052. Johnson I und P Harvey (2002).

- d. Les agents de contraste radiographiques (ACR) sont des substances biologiquement inactives. En raison de leur polarité et stabilité, ils sont parfois détectés dans l'eau potable. On ne dispose d'aucune donnée pertinente en termes écotoxicologiques permettant de déterminer des NOE. Les concentrations d'ACR et de leurs produits de transformation détectées dans le cours aval du Rhin et dans les affluents utilisés aux fins de production d'eau potable dépassent les valeurs IAWR<sup>7</sup> et GOW (valeurs préventives générales pour la production d'eau potable ; il n'existe pas au stade actuel de valeurs GOW<sup>8</sup> spécifiques pour les ACR).
- e. Les agents complexants exigent une attention particulière dans le cadre de la production d'eau potable car les techniques de traitements habituelles ne permettent pas de les éliminer totalement. Les émissions totales d'EDTA dans le bassin du Rhin ont été sensiblement abaissées au cours des vingt dernières années. On mesure cependant depuis quelques années des concentrations de plusieurs µg/l dans le Rhin et ses grands affluents, ces concentrations augmentant vers l'aval sur le cours longitudinal du Rhin et la valeur de 5 µg/l définie par l'IAWR pour les agents complexants étant alors souvent dépassée. Les niveaux de concentrations toxicologiquement tolérables dans l'eau potable en cas pendant toute une vie et les seuils d'effet écotoxicologique sont supérieurs d'un facteur multiple aux concentrations d'EDTA mesurées.
- f. On trouve dans le Rhin les substances odoriférantes HHCB (galaxolide) et AHTN (tonalide). Elles sont fortement lipophiles, difficilement biodégradables et hautement bioaccumulatrices, mais leurs concentrations restent en deçà des valeurs susceptibles d'avoir un impact négatif sur les organismes aquatiques. La valeur de 1 µg/l recommandée par l'IAWR n'est pas elle non plus dépassée. Il n'existe pas de normes de qualité environnementale pour ces deux substances.
- g. A propos des produits chimiques industriels, on relève les points suivants :
- (i) Dans le cours principal du Rhin, le diglyme dépasse la valeur cible déterminante de l'IAWR de 1,0 µg/l dans des pointes de pollution temporaires à la suite d'événements isolés dans des entreprises.
  - (ii) La valeur cible de 0,1 µg/l fixée par l'IAWR pour les substances TCEP et TCPP est dépassée dans le cours principal du Rhin. On relève également des dépassements de la valeur IAWR pour le TCPP dans quelques affluents du Rhin. Il n'a pas été constaté de dépassements des CPSE. Il n'existe pas encore de NOE juridiquement contraignantes pour ce groupe de substances.

<sup>7</sup> Valeurs cibles pour les substances anthropiques synthétiques de l'IAWR (groupe international de travail des usines d'eau du bassin du Rhin ; voir Mémoire 2008 du Danube, de la Meuse et du Rhin) :

- substances ayant des impacts sur les systèmes biologiques : 0,1 µg/l par substance, à moins que des considérations toxicologiques amènent à exiger une valeur plus basse ;
- substances difficilement biodégradables sans impact connu : 0,1 µg/l par substance ;
- agents complexants synthétiques : 0,5 µg/l par substance.

Quand les eaux de surface répondent à ces valeurs cibles, il est possible, en règle générale, de produire de l'eau potable exclusivement à partir de techniques d'épuration simples.

<sup>8</sup> La valeur d'orientation sanitaire (GOW) est la valeur préventive allemande pour les ACR dans l'eau potable et les ressources en eau potable et/ou dans les eaux à partir desquelles est captée de l'eau brute pour la production d'eau potable. Il s'agit d'une valeur préventive générale appliquée aux substances qui ne sont pas génotoxiques et pour lesquelles les données sur la toxicité orale, l'immunotoxicité et la tératogénicité ne débouchent pas sur une valeur inférieure à 1 µg/l (GOW<sub>4</sub>) (voir UBA, 2003). En tant que telle, elle s'applique également aux composants de sommes de substances ayant un impact simultané similaire.

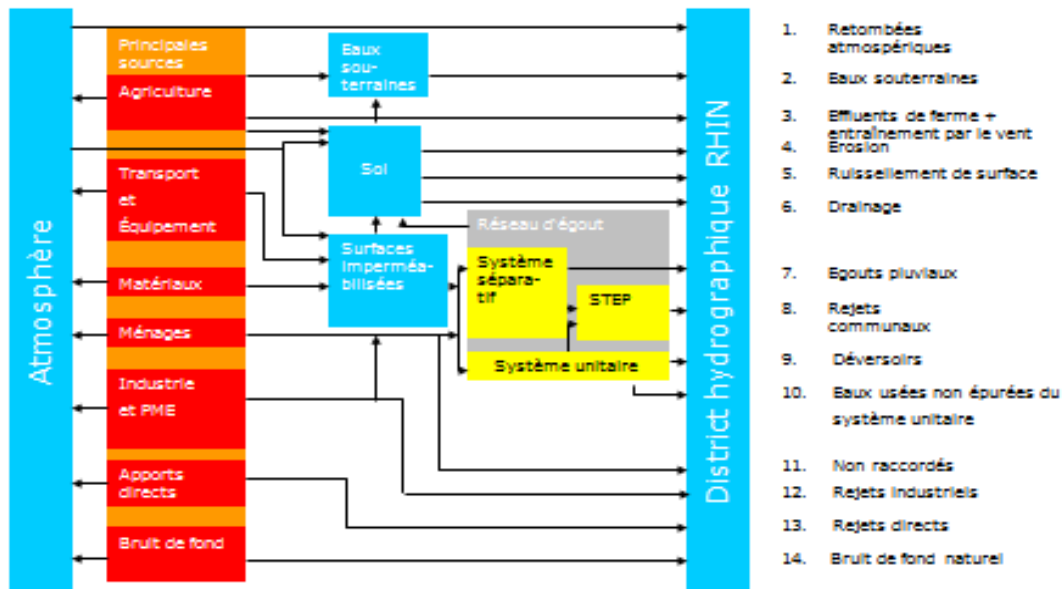
- (iii) Dans le cas de l'agent tensio-actif perfluoré PFOS, les concentrations mesurées dans le Rhin et dans ses affluents dépassent fréquemment d'un facteur multiple la proposition de NOE moyenne annuelle soumise par la Commission européenne. La valeur de 1 µg/l de l'IAWR est sporadiquement dépassée.
- (iv) Les retardateurs de flamme (TCPP, TCEP et TBEP) et le PFOS peuvent être détectés dans le filtrat de rive le long du Rhin ou dans ses affluents. Les valeurs de TCPP et de TBEP mesurées dans le filtrat de rive sont supérieures aux valeurs cibles de l'IAWR.

12. En résumé, on peut faire les constats suivants :

- a. Pour le bassin du Rhin, les données sur les micropolluants examinés dans le présent rapport varient cependant très fortement selon la substance et le périmètre régional considéré. Pour les catégories de substances mentionnées, les plus hautes valeurs individuelles détectées dans le cours principal du Rhin et ses grands affluents sont supérieures aux propositions de normes de qualité environnementale ou aux critères d'évaluation déterminés selon les règles de la DCE.
- b. Pour la plupart des groupes de substances traités ou pour leurs substances indicatives, il n'existe pas de normes de qualité environnementale fixées au niveau national ou européen. Les valeurs de prévention s'appliquant à la production d'eau potable sont parfois dépassées dans le cours aval du Rhin et dans quelques affluents. Les valeurs individuelles les plus élevées dans les eaux de surface sont relevées dans les cours d'eau affichant un pourcentage élevé d'eaux usées. On ne peut donc exclure a priori d'impacts écologiques et/ou écotoxicologiques négatifs pour certaines substances, notamment dans les affluents (de petite taille) caractérisés par un pourcentage élevé d'eaux usées.
- c. Les substances polaires et peu dégradables notamment sont détectées dans l'eau brute des installations de production d'eau potable, parfois même dans l'eau potable. Ces substances perturbent l'approvisionnement d'eau potable à partir de l'eau du Rhin, entre autres dans le Rhin inférieur et dans le delta du Rhin.

### 3. Analyse des voies et des sources d'apport

13. A partir des concentrations détectées dans le bassin du Rhin, les principales sources des groupes de substances sont présentées ci-dessous par le biais d'une analyse des voies d'apport.



14. Cette analyse (des concentrations et des flux) montre que les eaux usées urbaines épurées (voie d'apport n° 8) représentent la voie d'émission déterminante pour une grande partie des substances analysées et que les ménages, l'industrie et les PME en constituent les principales sources. Pour les agents complexants, les rejets industriels directs (voie d'apport n° 12) entrent également en ligne de compte, en plus de la voie d'apport n° 8. Les apports agricoles peuvent être significatifs dans le cas des biocides (mécropop) et de quelques œstrogènes.

### 4. Evaluation intégrée de toutes les mesures

15. On distingue différents types de mesures décrits dans les rapports d'évaluation (voir détails sur les paragraphes a à c en annexe). Ces types de mesures sont les suivants :

- a. **Mesures à la source** (autorisation, restriction de l'utilisation de substances, processus de production, règles d'élimination).
- b. **Mesures décentralisées** (traitement de flux partiels d'eaux usées dans les entreprises).
- c. **Mesures centralisées dans les stations d'épuration urbaines** (utilisation de méthodes perfectionnées pour retirer les micropolluants des eaux usées).
- d. **Adaptation des programmes de suivi et d'évaluation** (pour compléter les systèmes de surveillance et les programmes d'analyse et pour prendre en compte de nouvelles substances dans l'évaluation de l'état écologique des cours d'eau et déterminer des critères de qualité).



- e. **Information du public** (sur la pertinence pour l'environnement et l'eau potable et sur les modifications recommandées dans l'utilisation et l'élimination des substances).

16. On a évalué les mesures de réduction à partir de l'analyse des voies d'apport et des concentrations dans le milieu en veillant à obtenir un ensemble équilibré de différents types de mesures.

#### **Mesures à la source**

17. L'évaluation détaillée des éventuels impacts d'une substance donnée sur l'environnement et leur prise en considération dans le cadre de la procédure d'autorisation peuvent contribuer à long terme à réduire la contamination des eaux par les micropolluants.

18. Les mesures à la source sont notamment judicieuses au niveau de la production industrielle et de l'utilisation de produits par l'industrie, les PME et les ménages, mais leur effet à court terme ne se traduit par une nette réduction des émissions que pour un nombre restreint de substances.

#### **Mesures décentralisées**

19. Dans le cas de sites individuels de production responsables d'une partie substantielle de micropolluants dans les eaux, il peut s'avérer utile de prendre des mesures décentralisées lorsque les substances concernées transitant par une STEP ne sont pas ou sont insuffisamment éliminées dans cette STEP.

#### **Mesures centralisées**

20. Des mesures centralisées consistant à appliquer des méthodes perfectionnées d'épuration (par ex. ozonisation, charbon actif) pour éliminer les micropolluants peuvent améliorer substantiellement le rendement épuratoire de STEP pour un large éventail de substances. Les baisses de concentrations de micropolluants dans les eaux de surface sont les plus importantes là où le flux (d'eaux usées biologiquement épurées) sortant des STEP représente un pourcentage substantiel du débit du cours d'eau récepteur.

#### **Systemes de surveillance et d'évaluation**

21. A l'échelle du bassin du Rhin et pour de nombreux micropolluants, on dispose de données d'analyse détaillées tirées des programmes de surveillance de la CIPR, de l'IAWR et des Etats riverains.

22. L'étendue des données rassemblées varie fortement selon la substance et la région considérées. Ceci explique pourquoi il n'a été que partiellement possible, voire impossible dans le cas particulier des biocides et des produits anticorrosifs, d'estimer sous forme quantitative la pertinence des différentes voies d'apport (voir chapitre 3).

#### **Information du public**

23. Afin de prévenir ou de réduire les éventuels apports de micropolluants dans les eaux, le grand public doit être informé sur (i) l'incidence des produits de consommation sur l'environnement et l'eau potable, (ii) l'utilisation des produits dans les règles de l'art, (iii) les formes d'élimination ou de collecte respectueuses de l'environnement, (iv) les alternatives plus écologiques et (v) l'existence d'écolabels.

24. Dans le même objectif, le public de spécialistes doit être informé (i) sur les possibilités de récupération des matières valorisables, (ii) l'élimination, selon des méthodes respectueuses de l'environnement, de déchets contenant des micropolluants et (iii) l'existence d'écolabels.

## 5. Conclusions

25. Bien que l'étendue des données collectées sur les micropolluants examinés dans le présent rapport varie très fortement à l'échelle du bassin du Rhin selon la substance et le périmètre régional considéré, on peut tirer de ces données les conclusions suivantes :

26. Des substances de tous les groupes traités sont présentes dans les eaux du Rhin et détectés en concentrations mesurables autant dans le cours principal du Rhin que dans ses affluents. On relève des concentrations relativement élevées de micropolluants dans le cours aval du Rhin ou dans les cours d'eau contenant un pourcentage élevé d'eaux usées épurées. Cette remarque s'applique notamment aux médicaments à usage humain, aux biocides, aux produits anticorrosifs et aux agents de contraste radiographiques.

27. Pour la plupart des groupes de substances traités ou pour leurs substances indicatives, il n'existe pas de normes de qualité environnementale fixées au niveau national ou européen ou encore au niveau du bassin du Rhin.

28. Les substances polaires et peu dégradables notamment sont détectées dans l'eau brute des installations de production d'eau potable, parfois même dans l'eau potable.

29. La voie d'apport de micropolluants la plus importante dans les eaux de surface est celle des effluents d'eaux usées de STEP. Les eaux usées ménagères et industrielles et les eaux pluviales urbaines s'écoulant de surfaces imperméabilisées rejoignent les STEP via le réseau d'égout.

30. L'objectif de la stratégie sur les micropolluants est de réduire globalement les apports de micropolluants dans les eaux.

31. L'éventail de mesures présentées ci-dessous permettrait de réduire les apports :

- a. Les mesures à la source apparaissent judicieuses, notamment quand elles sont prises au stade de la production industrielle et de l'utilisation des produits dans les PME et les ménages. Elles peuvent générer une baisse notable des apports mais ne sont cependant applicables qu'à un nombre limité de micropolluants.
- b. Les mesures décentralisées consistant à perfectionner les processus dans les entreprises et à mettre en œuvre des techniques adéquates de traitement des flux partiels ou des eaux usées avant rejet peuvent contribuer à abaisser les rejets de substances problématiques.
- c. Des mesures centralisées consistant à appliquer dans les STEP urbaines des méthodes perfectionnées d'épuration (par ex. ozonisation, charbon actif) peuvent éliminer un large éventail de micropolluants, le rendement épuratoire pouvant toutefois varier en fonction de la substance ou du groupe de substances concernés.
- d. En informant de manière ciblée le grand public et le public spécialisé, par ex. sur l'incidence des produits de consommation sur l'environnement et l'eau potable ou sur les possibilités de récupération des matières valorisables, on contribuera à prévenir ou à réduire les éventuels apports de micropolluants dans les eaux.

32. La remise à jour/vérification périodique de programmes d'analyse existants doit permettre de combler les lacunes sur la présence des substances considérées dans les eaux.

33. Les connaissances sur les voies d'apport doivent être élargies par des bilans de substances et des estimations modélisées.

34. La CIPR élaborera des propositions de mesures sur la base des présentes conclusions.

## Actions envisageables

Les types de mesures évoqués aux paragraphes a à c du chapitre 4 sont présentés plus en détail ci-dessous.

**a. Mesures à la source** (autorisation, restriction de l'utilisation de substances, processus de production, règles d'élimination) :

Dans le cadre des autorisations de mise sur le marché des substances, on peut envisager d'évaluer plus largement leurs impacts sur l'environnement. Il est important en outre de développer, tester et utiliser des produits de substitution dont les composants présentent une meilleure biodégradabilité.

Mesures spécifiques à la source :

- Médicaments à usage humain : distribuer de plus petits emballages et améliorer la collecte des résidus de médicaments
- Agents de contraste radiographiques : recueillir les urines et mettre en place des centres de collecte pour le traitement ultérieur de ces urines
- Substances odoriférantes : appliquer à un plus grand nombre de produits de consommation tels que les produits de lavage et les cosmétiques des écolabels excluant les substances odoriférantes nuisibles à l'environnement
- Nonylphénol : interdiction d'importation des produits contenant des substances jugées problématiques (par ex. textiles contenant des NPOE), restrictions d'utilisation ou remplacement de substances par d'autres plus respectueuses de l'environnement.

**b. Mesures décentralisées** dans les entreprises de production et de transformation (optimisation des processus de production, traitement des eaux usées ou de flux partiels d'eaux usées) :

Il est possible de réduire les apports de substances :

- en perfectionnant les processus de production ;
- en appliquant et perfectionnant l'état de la technique / la meilleure technologie disponible (MTD) ;
- en utilisant des formulations plus respectueuses de l'environnement ;
- en remplaçant les substances problématiques par des produits alternatifs plus respectueux de l'environnement ;
- en traitant les eaux usées, éventuellement sous forme de flux partiels ;
- en perfectionnant des méthodes appropriées d'épuration des eaux usées.

Mesures décentralisées spécifiques :

- Une attention particulière doit être portée aux agents de contraste radiographiques (ACR) dans les eaux usées hospitalières, car ils proviennent en quasi-totalité des hôpitaux et des centres de radiologie et sont généralement excrétés par les patients en l'espace de 24 heures.

Les mesures envisageables pour réduire les apports d'ACR consistent à collecter séparément les urines et, dans un second temps, à les traiter, les incinérer ou les éliminer avec les déchets. En règle fondamentale, ces mesures peuvent également s'appliquer aux médicaments.

Dans des cas particuliers, le traitement des eaux usées hospitalières (regroupées ou uniquement les flux partiels de certains services) peut constituer une mesure appropriée.

- Œstrogènes : traiter les effluents partiels d'eaux industrielles renfermant de fortes concentrations d'œstrogènes ou issus d'installations de traitement du lisier.
- Agents complexants : appliquer des méthodes (perfectionnées) de traitement pour éliminer les agents complexants difficilement dégradables. Le traitement efficace d'eaux usées et la méthode à appliquer dépendent du pH, de la température, des concentrations en présence et des autres composantes de ces eaux usées.

**c. Les mesures (additionnelles) centralisées dans les STEP** sont fondamentalement appropriées pour réduire les micropolluants présents dans les eaux usées.

Il ressort d'études et de premières expériences effectuées dans des STEP que les méthodes d'adsorption au charbon actif ou d'ozonisation permettent d'abaisser dans le flux sortant de station un large éventail de micropolluants. Le taux d'élimination varie de substance à substance. Le rendement épuratoire est sensiblement amélioré dans le cas des médicaments, des biocides, des œstrogènes, des substances odoriférantes et des retardateurs de flamme. Toutefois, toute une série de substances, par ex. des agents de contraste radiographiques ou certains médicaments et agents complexants, ne sont pas ou très peu retenus au moyen de ces méthodes.