



# Le Rhône en 100 Questions

Ouvrage collectif sous la direction de  
Jean-Paul Bravard et Anne Clémens

ZABR

Zone Atelier Bassin du Rhône

# La qualité de l'eau du Rhône



# L'eau du Rhône est-elle de bonne qualité ?

La qualité d'un fleuve ou d'une rivière est une notion difficile à appréhender. Qualité pour qui, pour quoi ? Certains s'intéressent à l'aspect sanitaire au regard de la baignade ou des besoins en eau potable, d'autres à la valeur paysagère, d'autres encore à la vie aquatique et à la pêche, avec des critères d'appréciation différents selon qu'on porte l'attention sur la quantité de prises de poissons ou sur la capture d'espèces recherchées.

Parler de qualité du Rhône suppose donc un minimum de connaissance des moyens d'évaluation et les conditions et modalités de leur mise en œuvre sur le fleuve.

## Des altérations et perturbations variées

La pollution est définie au sens large comme une altération du fait de l'homme, entraînant des effets nuisibles. Elle n'est pas limitée au seul aspect physico-chimique et à la présence ou non de substances indésirables apportées par les rejets d'égouts et les ruissellements diffus d'eaux sales. D'autres perturbations, liées aux conditions d'écoulement des cours d'eau (retenues, dérivations, prélèvements d'eau...) ou d'habitat pour les organismes aquatiques (artificialisation du lit et des berges...) peuvent affecter tout autant les équilibres naturels et la qualité des écosystèmes.

Quelle qu'en soit l'origine, urbaine, industrielle, agricole, la pollution de l'eau proprement dite peut revêtir plusieurs formes, chacune avec des effets spécifiques :

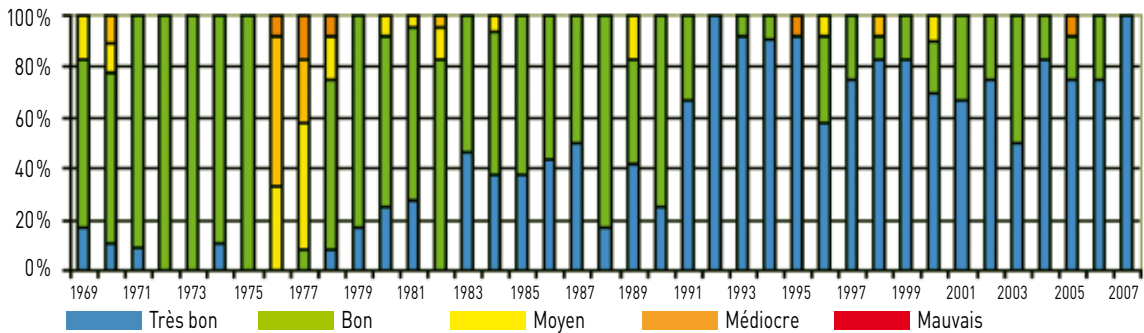
- pollution physique par les matières en suspension (MES) à l'origine de dépôts, plus ou moins nocifs selon leur composition ;
- pollution organique consommatrice de l'oxygène, élément vital (estimée notamment par les paramètres DBO5 et DCO) ;



Prélèvements de faune invertébrée de fond dans le Rhône à Vernaison, pour le calcul d'un indice biologique de qualité  
(© C. Chevret, Agence de l'Eau RM&C)



### Évolution des teneurs en matières organiques et oxydables (MOOX) à la Station de Chasse-sur-Rhône à l'aval de Lyon depuis 1969.



Les MOOX sont parmi les indicateurs les plus caractéristiques de la pollution urbaine. Ils font l'objet de 12 campagnes de mesure par an depuis 4 décennies. Le graphique montre d'une part la variabilité des teneurs au cours de l'année et d'une année sur l'autre en fonction des saisons et de l'hydrologie (cf. sécheresse 1976), d'autre part et plus globalement leur diminution jusqu'au niveau très bas de 2007, suite à la mise en œuvre de la réglementation relative aux eaux résiduaires urbaines. Source Agence de l'Eau RM&C

**DBO Demande Biologique en Oxygène** : consommation en oxygène des micro-organismes présents leur permettant d'assimiler les substances organiques présentes. Elle est très souvent mesurée après 5 jours à 20 °C, on parle alors de DBO 5.

**DCO Demande Chimique en Oxygène** : Oxygène nécessaire pour la dégradation par voie chimique des substances organiques et minérales de l'eau.

- pollution nutritive par les sels d'azote (nitrates) et de phosphore (phosphates), éléments indispensables pour les végétaux mais nocifs en cas d'excès ;
- pollution toxique, principalement par les micropolluants métalliques et organiques ;
- pollutions diverses : bactériologique, saline, thermique, radioactive...

Les pollutions dites «classiques» liées aux rejets domestiques et à certains apports industriels et agricoles sont à dominante organique et nutritive. Elles sont souvent associées à des pollutions bactériologiques et toxiques. Combinées aux perturbations physiques et hydrauliques, ces pollutions affectent la vie aquatique. C'est donc au travers d'une double approche, celle des facteurs d'altération eux-mêmes notamment par l'analyse chimique, et celle de leurs effets sur la biologie, que peuvent être menés les diagnostics de qualité.

## Quels sont les outils d'évaluation de la qualité ?

Les premières données de suivi national de la qualité des eaux et notamment du Rhône remontent à 1971. Le dispositif, repris pour l'essentiel en 1987 par le Réseau National de Bassin (RNB) et progressivement consolidé, est depuis 2007 intégré au «contrôle de surveillance» demandé par la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) et géré par la DIREN de Bassin et l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée et Corse.

Basées à l'origine sur l'analyse des paramètres «classiques» de l'eau, les mesures se sont élargies à une gamme de plus en plus complète de micropolluants, selon des techniques complexes. Parallèlement, les observations biologiques, restreintes initialement à la faune invertébrée des rives (larves d'insectes, vers, mollusques...) se sont étendues aux différentes parties du fleuve et à ses divers compartiments biologiques, des algues microscopiques aux poissons.

Aujourd'hui, la surveillance s'exerce en vingt et un points : huit sur le Haut Rhône, treize sur le Rhône moyen et le Bas Rhône, auxquels s'ajoutent les points sur les affluents avant leur confluence (voir page suivante).

Ce suivi combine l'analyse de près de cinq cents paramètres chimiques dans l'eau et les sédiments (dont plusieurs centaines de micropolluants parmi lesquels les pesticides) et la détermination d'indices biologiques. Les campagnes sont effectuées mensuellement pour les analyses d'eau et à des fréquences adaptées pour les autres paramètres (prise en compte de durée de cycle biologique par exemple). Des observations sur l'état physique des milieux viennent compléter ce dispositif.

S'y ajoutent des points de contrôle «opérationnel» sur les secteurs présentant un risque de non atteinte des objectifs 2015 de la DCE.

Les données chimiques, basées sur des prélèvements instantanés, sont calées par les stations automatiques de prélèvement et de mesures en continu installées à Ternay (aval de Lyon) et à Arles. Cette dernière assure également un suivi de la radioactivité.

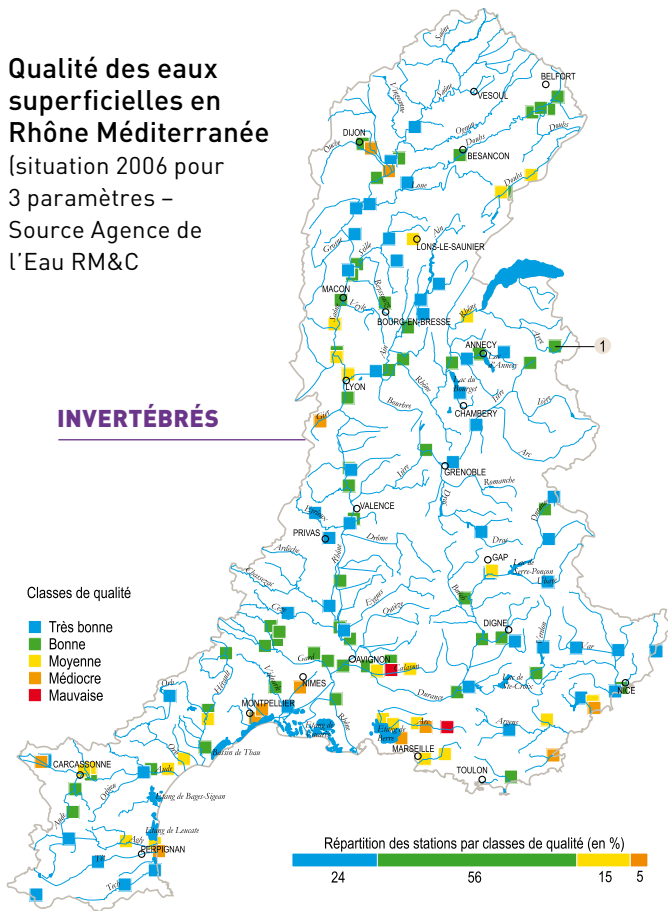
L'interprétation des résultats s'appuie sur deux types distincts de référentiels exprimant sous forme de grilles ou indices, les niveaux de qualité par rapport à des seuils de valeurs. Les uns se rapportent aux usages de l'eau et indiquent l'aptitude de cette dernière à les satisfaire. Les autres s'intéressent à la qualité générale du milieu aquatique, au regard principalement de son état écologique, selon une hiérarchie à cinq niveaux ajustée sur les critères de «bon état» de la DCE.

D'autres mesures, non continues ou à caractère ponctuel et spécifique, effectuées dans le cadre de programmes particuliers (CNR, EDF, travaux de recherche, études de définition des programmes de restauration...), permettent d'affiner le diagnostic.

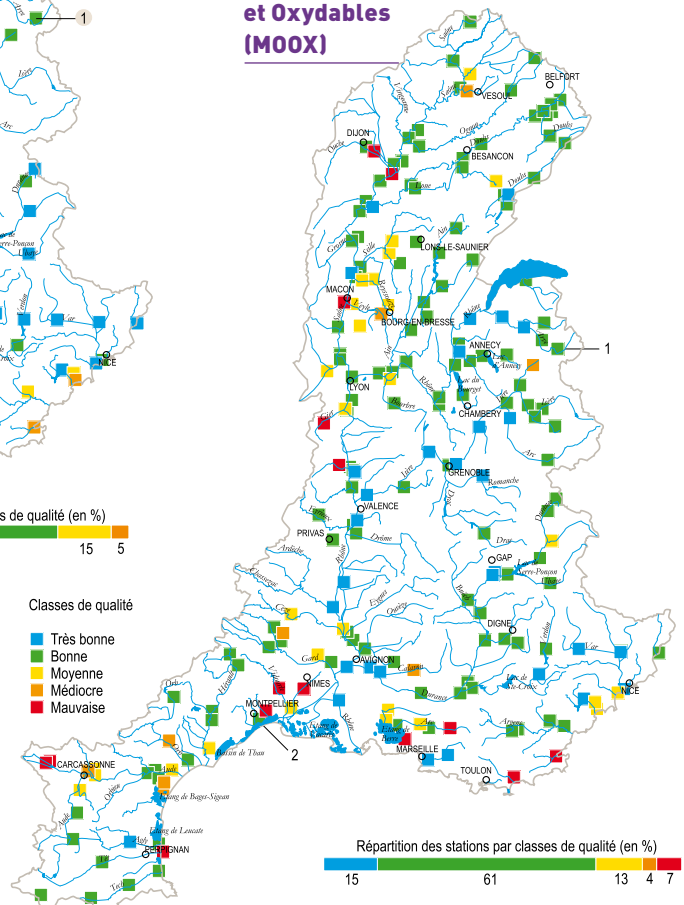
**Qualité des eaux superficielles en Rhône Méditerranéenne**

(situation 2006 pour 3 paramètres –  
Source Agence de l'Eau RM&C

**INVERTÉBRÉS**



**Matières Organiques et Oxydables (MOOX)**



## Au final quelle est la qualité des eaux du Rhône ?

Du fait de la puissance de son débit, le Rhône possède une forte capacité de dilution et donc de défense vis-à-vis des rejets d'eaux usées. Doté au cours des ans d'un équipement d'épuration urbaine et industrielle de plus en plus complet, il présente aujourd'hui une bonne qualité sous l'angle de la pollution classique.

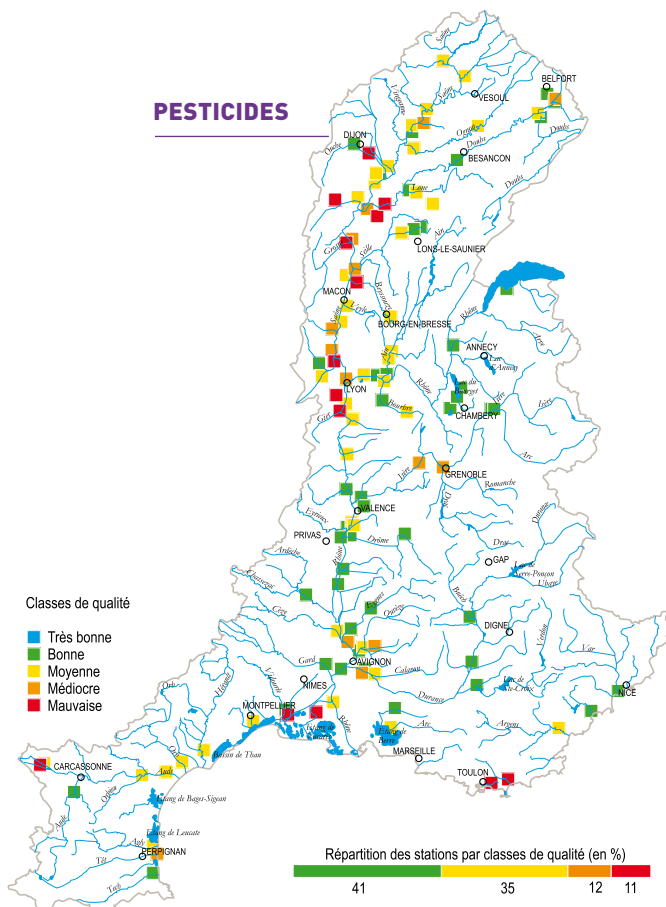
La situation est plus contrastée pour les micropolluants toxiques, sous leurs diverses formes : métaux (mercure, zinc...), pesticides et autres micropolluants organiques (PCB par exemple), avec pour ces derniers, des préoccupations locales et plus ou moins conjoncturelles, ou générales et permanentes (HAP liés aux résidus divers de combustion, notamment). La qualité biologique, dépendante de toutes les formes de perturbation, y compris physiques, est en retrait. Correcte sur le Haut Rhône à l'exception des poissons, elle reste médiocre pour tous les organismes étudiés sur le reste du cours. Un diagnostic biologique global et précis est cependant difficile pour le Rhône à cause des limites de performances des indicateurs pour décrire la complexité des milieux dans leur diversité et du manque de références sur ce que pourrait être le fleuve en situation normale non aménagée. Les signes de réchauffement du Rhône, autre composante de la qualité, sont également préoccupants. Sur le plan sanitaire par contre, la situation est diverse, correcte sur les sites de baignade déclarés et contrôlés du Haut Rhône, médiocre sur le Rhône moyen et aval.

Par ailleurs et bien que le Rhône ait été exempt d'événements graves récents, les pollutions accidentelles (rejets toxiques...) ou occasionnelles (vidanges de barrages, travaux...) ont des conséquences sur les organismes vivants, qui en enregistrent les effets parfois sur des années.

Enfin, le Rhône est le premier apport fluvial à la Méditerranée ; une contamination chimique même très faible et sans effet sur sa qualité propre, peut représenter un flux très important et nocif pour le milieu marin s'il s'agit d'éléments persistants et accumulables par les organismes vivants.

## Ce qu'il faut retenir

La qualité des eaux du Rhône est globalement bonne, bien meilleure que celle des autres grands fleuves français. Pour autant des efforts importants restent à accomplir pour limiter les effets combinés et à long terme d'une micropollution toxique, relativement modérée mais indésirable. La qualité biologique d'ensemble ne paraît encore pas à la hauteur de ce qu'elle pourrait être pour un fleuve, certes fortement aménagé, mais qui conserve de larges espaces naturels ou semi-naturels. Les informations sont disponibles sur le site du Système d'Information sur l'Eau (SIE) du bassin Rhône-Méditerranée ([www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr](http://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr)).



# Où sont les secteurs altérés et quelles sont les causes ?

Colonne vertébrale d'une zone fortement urbanisée, industrialisée, d'agriculture intensive et site d'axes de transport de niveau européen, le Rhône et ses milieux aquatiques sont soumis à une pression polluante mais aussi physique du fait de l'aménagement du fleuve.

## Les pressions polluantes

Le corridor fluvial rhodanien représente 10% de la surface du bassin Rhône Méditerranée mais le quart de la population et des emplois, plus du tiers de l'industrie, 80% de la production d'électricité et l'essentiel du trafic fluvial de marchandises. Il produit près du quart de l'énergie hydroélectrique française et quatre centres nucléaires de production d'électricité sont installés sur ses rives. Il supporte en outre un réseau de transports d'échelle européenne. La pression urbaine et industrielle est de plus inégalement répartie puisque concentrée dans l'aire urbaine de Lyon, soit sur environ 60 km du cours du fleuve.

Le Rhône constitue par ailleurs le drain ultime et structurant du district hydrographique, ce qui le place sous l'influence non seulement des activités du corridor fluvial mais aussi des pressions polluantes de l'ensemble du bassin versant par l'intermédiaire notamment de ses deux principaux affluents, la Saône et l'Isère.

## Un fleuve fortement aménagé

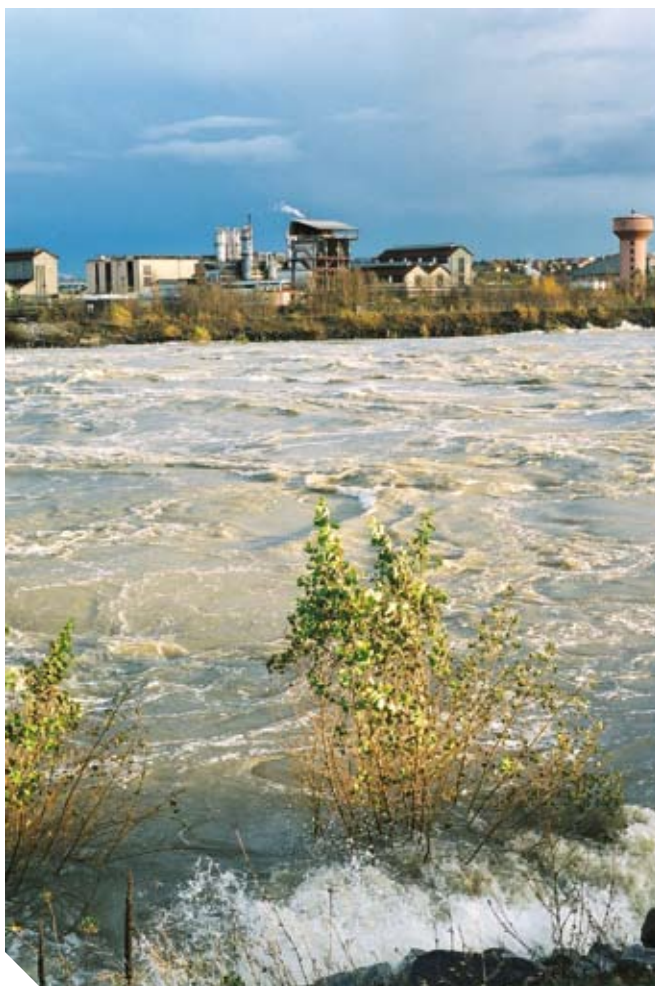
Le Rhône est aménagé depuis plusieurs siècles, d'abord pour les besoins de la navigation, puis pour l'hydroélectricité et l'irrigation au milieu du xx<sup>e</sup> siècle. Si cet aménagement ne joue guère sur la qualité physicochimique des eaux, il est source d'appauvrissement biologique par banalisation des milieux et rupture de la continuité biologique.

## Des avancées notables, mais des problèmes encore non réglés

■ En termes de pollution classique si les rejets domestiques de l'aire urbaine de Lyon restent prépondérants sur plus de la moitié de l'ensemble du corridor, ils sont en nette diminution. Cette tendance devrait se confirmer à court terme pour l'ensemble du fleuve du fait de la mise en œuvre de la directive européenne « eaux résiduaires urbaines ».

La source essentielle d'azote et de phosphore est maintenant constituée par la Saône du fait des pollutions diffuses agricoles. Les principaux rejets industriels de matières oxydables se situent sur le Rhône aval entre Avignon et Arles.

L'impact des rejets est faible pour ces paramètres classiques au regard desquels la qualité reste bonne.



La vallée de la chimie, vue de Vernaison (© G. Poussard)





Usines de la vallée de la chimie, en aval de Lyon (© G. Poussard)

■ Le principal problème est constitué par la pollution toxique. Il est toutefois difficile de la quantifier du fait de la multiplicité des substances (des centaines de molécules différentes) et de leur devenir dans le milieu, des sources (diffuses, ponctuelles) et des origines (agricole, industrielle, domestique).

C'est essentiellement le Rhône en aval de Lyon qui est concerné par les produits phytosanitaires, principalement du fait des apports diffus agricoles de la Saône, même si d'autres sources existent à l'aval. Les émissions de micropolluants métalliques et organiques sont quant à elles, concentrées sur l'aire urbaine de Lyon et le couloir de la chimie, prolongées par des apports ponctuels sur le Rhône aval. Elles proviennent d'industries et de stations d'épuration urbaines qui collectent les rejets d'un tissu artisanal et industriel dense. Il existe également, de façon sous-jacente et principalement sur le Rhône en aval de Lyon, une pollution toxique historique des sols et des nappes au niveau de certaines installations. Dans le lit même du fleuve, les toxiques (métaux, PCB...) stockés dans les sédiments constituent une autre préoccupation.

■ En parallèle à ces menaces sur le Rhône, le flux de pollution amené à la mer est un élément essentiel de gestion à prendre en compte. Concernant la continuité biologique, les actions de redynamisation du peuplement piscicole sont abordées à la question 07-07 «Quelles sont les actions engagées pour redynamiser le peuplement piscicole?». Par ailleurs les éventuelles évolutions climatiques défavorables, et leur impact sur la température et le régime des eaux, bien que difficiles à caractériser, sont à considérer.

Ce constat ne doit pas masquer les progrès considérables réalisés et l'étendue des potentialités. Une évolution favorable est possible si l'intérêt renouvelé des gestionnaires, des collectivités riveraines, des scientifiques et du public, vis-à-vis du Rhône, se maintient.

## Ce qu'il faut retenir

**Le Rhône est soumis à une forte pression anthropique en termes de pollution et de perturbations physiques des milieux aquatiques.**

**La situation est globalement en amélioration constante mais l'effort doit être poursuivi du fait de menaces dues aux perspectives d'accroissement des activités ou à l'apparition de nouveaux dangers, tel le changement climatique. Les potentialités restent toutefois remarquables.**



# Qu'appelle-t-on « objectifs de qualité » et qu'impose la réglementation ?

Jusqu'à présent les objectifs de qualité se fixaient sur la base d'un petit nombre de paramètres physico-chimiques représentatifs de la qualité de l'eau. Si la démarche est comparable, la situation évolue très fortement avec l'adoption de la DCE puisqu'il s'agit maintenant de qualité des milieux aquatiques, d'objectifs environnementaux élargis à l'ensemble des milieux.

## Les « objectifs de qualité » de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE)

Avec la DCE, l'objectif de qualité devient un objectif de « bon état » à atteindre en 2015.

Des reports de délai sont possibles (report des objectifs en 2021, 2027), de même que sont envisageables des objectifs moins ambitieux mais à condition d'être justifiés par des raisons de faisabilité technique, de conditions naturelles (réponse du milieu) ou de coûts disproportionnés.

Rappelons toutefois que les objectifs de qualité doivent respecter l'objectif général de non dégradation.

**L'état global des masses d'eau superficielles naturelles est déterminé par la plus mauvaise valeur de son état écologique et de son état chimique.**

**L'état global des masses d'eau souterraine est fixé par la plus mauvaise valeur de son état quantitatif et de son état chimique.**

### Le bon état des eaux superficielles

Pour les masses d'eau superficielles naturelles, le « bon état » au sens de la directive cadre sera obtenu lorsque seront atteints à la fois :

- le bon état écologique, qualifié au travers d'éléments de qualité biologique (flore aquatique, faune benthique, ichtyofaune), mais également de qualité physico-chimique et hydromorphologique soutenant la biologie, c'est-à-dire permettant un bon équilibre de l'écosystème ;
- le bon état chimique, atteint lorsque les normes de qualité environnementales, basées sur une liste de substances établie au niveau européen, sont respectées. Au niveau national cette liste sera complétée par d'autres paramètres pour répondre au programme national d'action contre la pollution des milieux aquatiques par certaines substances dangereuses.

La directive identifie par ailleurs des masses d'eau sur lesquelles s'exercent une ou plusieurs activités humaines qui modifient fortement leurs caractéristiques hydromorphologiques originelles, à un point tel qu'il ne serait pas possible d'atteindre le bon état écologique sans induire des incidences importantes sur ces activités. Ces masses d'eau « fortement modifiées » (MEFM), se verront donc attribuer des objectifs biologiques adaptés, qui tiendront compte de la part irréductible de ces modifications physiques. Il s'agira du bon potentiel écologique (au lieu du bon état écologique) et du bon état chimique (identique à celui des masses d'eau naturelles). Tous les linéaires endigués aménagés du Rhône sont identifiées MEFM.

La directive identifie par ailleurs des masses d'eau sur lesquelles s'exercent une ou plusieurs activités humaines qui modifient fortement leurs caractéristiques hydromorphologiques originelles, à un point tel qu'il ne serait pas possible d'atteindre le bon état écologique sans induire des incidences importantes sur ces activités. Ces masses d'eau « fortement modifiées » (MEFM), se verront donc attribuer des objectifs biologiques adaptés, qui tiendront compte de la part irréductible de ces modifications physiques. Il s'agira du bon potentiel écologique (au lieu du bon état écologique) et du bon état chimique (identique à celui des masses d'eau naturelles). Tous les linéaires endigués aménagés du Rhône sont identifiées MEFM.

### Le bon état des eaux souterraines

Le bon état des masses d'eau souterraine résulte de l'atteinte à la fois du :

- bon état quantitatif : c'est le niveau d'eau tel « que le taux annuel moyen de captage à long terme ne dépasse pas la ressource disponible de la masse d'eau souterraine » ;
- bon état qualitatif : contrairement



Le barrage de Pierre-Bénite lors d'une crue (© G. Poussard)

aux autres types de masses d'eau, il repose exclusivement sur l'état chimique de ces eaux, selon des normes de qualité fixées par la directive.

Pour la plupart, les valeurs seuils servant à définir les différents états ont été fixées provisoirement au niveau national en l'attente des valeurs définitives communes au niveau européen, qui seront arrêtées au mieux en 2009.

## L'application au Rhône

Pour le Rhône comme pour tous les autres milieux aquatiques, les objectifs de qualité ne seront définitivement fixés qu'en 2009 dans le «Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) révisé» du bassin Rhône-Méditerranée, en conformité avec la DCE. La procédure d'élaboration de ce SDAGE prévoit des étapes de consultation institutionnelle et du public. Un «État des lieux» a été établi en 2005, duquel se dégagent des tendances, actuellement en cours d'approfondissement et d'analyse.

## Une réglementation nationale en accord avec le droit communautaire

Dans le domaine de l'environnement comme dans d'autres, le droit communautaire prime sur le droit national. La Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA) d'octobre 2006, répond à cette nécessité de recadrage de la politique de l'eau dans ce contexte européen.

D'autres directives imposent à la France la mise en place d'équipements ou de dispositifs visant à la protection et à la restauration des milieux aquatiques. Elles concernent notamment les sites naturels importants, les eaux destinées à la production d'eau alimentaire, la baignade, le déversement de substances dangereuses, la pollution par les nitrates d'origine agricole, la collecte et le traitement des eaux résiduaires urbaines.

La DCE quant à elle, innove en introduisant une obligation de résultat, c'est-à-dire d'atteinte effective des objectifs de qualité qui seront fixés en 2009 par les SDAGE révisés (nommés plan de gestion dans la DCE). D'ici 2009, les cartes d'objectifs de qualité du SDAGE 1996 restent la référence, étant entendu que les autorisations nouvelles (d'équipements, de rejets, de prises d'eau...) doivent déjà intégrer cette perspective 2009 de recadrage des objectifs. Un dispositif de surveillance renforcé (voir question 06-01 : «L'eau du Rhône est-elle de bonne qualité?») est mis en place pour juger de l'évolution des milieux et de l'atteinte des objectifs.

En cas de non respect des dispositions communautaires, au titre de la DCE comme des autres directives, la France peut se voir condamner par la Cour de Justice Européenne à des astreintes par jour de retard, puis des amendes. De nombreux contentieux sont déjà en cours.

## Ce qu'il faut retenir

La DCE impose la révision des objectifs de qualité du SDAGE 1996. Désormais l'objectif pour le Rhône comme pour les autres cours d'eau, intégrera la dimension écologique et devra respecter des critères précis de «bon état», sauf pour certains secteurs aménagés où l'objectif pourra être le «bon potentiel».

L'horizon visé est 2015 sauf dérogation justifiée, et l'obligation porte sur l'atteinte des objectifs et pas seulement sur les moyens d'y parvenir.

Ils seront fixés en 2009 par le SDAGE révisé et s'imposeront à toute autorisation administrative. Leur non-atteinte se traduira, comme pour toute autre directive européenne, par des pénalités financières à l'encontre de l'État français.

### La notion de bon état pour les eaux superficielles

#### État écologique (physicochimie, biologie)

- Très bon
- Bon
- Moyen
- Médiocre
- Mauvais



et



#### État chimique (normes)

- Respect des normes



- Non respect des normes

Une situation appréciée par rapport aux conditions de référence (très bon état)

### La notion de bon état pour les eaux souterraines

#### État quantitatif

- Respect de l'équilibre quantitatif
- Non respect de l'équilibre quantitatif



et



#### État chimique

- Respect des normes



- Non respect des normes

D'après Agence de l'Eau RM&C

# Les villes polluent-elles le fleuve ?

Les dépenses associées aux systèmes d'assainissement urbain sont très importantes (entre 40 et 50% du coût de l'eau distribuée). Elles évitent globalement l'apport de grandes quantités de polluants au fleuve. Les stratégies d'assainissement actuelles ne traitent cependant que certains types de rejets et certains types de polluants. Elles devront nécessairement évoluer si l'on veut redonner au fleuve la possibilité de retrouver un bon état écologique.

## Qu'est ce qu'un système d'assainissement urbain ?

Les systèmes d'assainissement urbain répondent à deux fonctions principales :

- gérer les flux d'eaux usées sans risque pour la santé des citoyens, avec le minimum de nuisances (odeurs), et sans porter préjudice aux milieux naturels ;
- gérer les flux d'eaux de ruissellement produits par les précipitations, en empêchant l'eau de résider longtemps sur des espaces où elle est indésirable et en limitant la dégradation des sols et les risques d'inondation lors des pluies violentes.

Pour atteindre ces objectifs, il est possible d'utiliser des systèmes collectifs (réseaux de collecte et stations d'épuration de grande taille) ou des systèmes non collectifs (aussi bien pour les eaux usées que pour les eaux pluviales). Dans la plupart des grandes villes du bassin du Rhône les systèmes collectifs dominent.

## Quels sont les polluants dans les eaux produites par la ville ?

- Les eaux usées d'origine domestique contiennent différentes substances polluantes : matière organique carbonée, azote, en particulier sous forme ammoniacale (urines), phosphore (excréments, lessives), bactéries ou virus pathogènes (excréments), mais aussi des produits introduits involontairement ou volontairement (pour s'en débarrasser) par les usagers dans le réseau d'égouts (médicaments, produits ménagers, peintures, diluants, produits phytosanitaires, etc.).



Station d'épuration de Pierre-Bénite (© Le Grand Lyon/J. Léone)

■ Les eaux de ruissellement pluvial sont également polluées, mais de manière différente, par d'autres substances : hydrocarbures, plomb, caoutchouc, oxydes d'azote, métaux divers provenant de la circulation automobile, sels de déverglaçage, dépôts atmosphériques divers d'origine industrielle (plomb, cadmium, zinc, chrome, solvants...), déchets solides multiples (débris végétaux, poubelles non étanches, nettoyage et balayage des places de marchés et des caniveaux, etc.), déjections animales, produits d'érosion des sols ou des matériaux de construction (zinc des toitures et glissières de sécurité), résidus du traitement de la végétation (désherbants, engrais, insecticides...).

■ Ces eaux peuvent être :

- soit gérées par deux réseaux différents (système séparatif), un pour les eaux usées vers la station d'épuration, l'autre pour les eaux de ruissellement rejetées au fleuve sans traitement lors des pluies ;
- soit mélangées dans un réseau unique (système unitaire) allant à la station d'épuration, une partie du mélange eaux usées – eaux pluviales étant rejetée sans traitement par des ouvrages spécifiques (déversoirs d'orage) lorsque le débit excède la capacité de transport du réseau (un diamètre de canalisation a un débit limité). En pratique, dans la plupart des villes, les systèmes sont mixtes, avec des zones collectées par un réseau unitaire et d'autres par des réseaux séparatifs.



Déversoir d'orage de Grézieux-la-Varenne – 69 (© Cemagref)

■ La pollution doit donc être envisagée de façon différente selon les situations.

- Pendant les périodes de temps sec, seules sont rejetées (normalement) des eaux traitées par une station d'épuration.
- Pendant les périodes pluvieuses, sont rejetées les eaux traitées par la station d'épuration, celles rejetées par les déversoirs d'orage (mélange eau usée – eau pluviale non traité) et celles rejetées par les réseaux séparatifs pluviaux (eaux de ruissellement).

## Les systèmes actuels d'assainissement sont-ils efficaces ?

Des efforts considérables ont été effectués au cours des quarante dernières années, et l'on peut considérer que la plupart des villes sont aujourd'hui dotées de stations d'épuration capables de traiter l'essentiel des flux produits par temps sec. De plus, les taux de raccordement et les performances des réseaux collecteurs s'améliorent, les infiltrations et exfiltrations d'eau dans les réseaux sont de mieux en mieux corrigées.

Les rendements épuratoires des stations actuelles sont très bons sur les matières carbonées (DCO) et satisfaisants sur l'azote et le phosphore. Vis-à-vis de ces indicateurs, les flux rejetés directement par les exutoires pluviaux et les déversoirs d'orage sont faibles et on peut considérer, au vu du débit du fleuve, qu'ils ne dégradent que de façon infime la qualité du Rhône (ce n'est pas encore le cas de tous ses affluents).

L'ensemble des problèmes n'est cependant pas encore résolu.

- Les stations d'épuration ont un rendement faible, même par temps sec, d'élimination des germes pathogènes et des micropolluants organiques et minéraux, qui nécessitent des traitements spécifiques. Or ces polluants (également d'origine agricole ou industrielle), sont actuellement ceux qui dégradent le plus la qualité du fleuve.
- Les risques de panne d'un élément du système ou d'arrivée accidentelle d'une pollution toxique sont toujours présents et peuvent conduire à sauter le traitement secondaire biologique, voire l'ensemble de la station et à rejeter des eaux mal ou non traitées.



– Les hydrocarbures, les métaux toxiques et les produits phytosanitaires sont majoritairement contenus dans les eaux de ruissellement et rejetés sans traitement par les déversoirs d'orage et les exutoires pluviaux. La contribution urbaine à la pollution du fleuve reste forte pour ces indicateurs.

### Quelles évolutions souhaiter pour diminuer les impacts sur le fleuve ?

Elles sont essentiellement tournées vers une meilleure gestion des rejets urbains de temps de pluie. Deux stratégies complémentaires doivent être utilisées :

- Gérer localement les eaux pluviales en déconnectant les surfaces imperméables des réseaux d'assainissement. Les techniques alternatives au réseau, reposant sur le stockage local et/ou l'infiltration des eaux pluviales doivent être encouragées : toitures stockantes, micro-stockages locaux, chaussées à structure réservoir, tranchées de rétention ou d'infiltration, bassins de retenue sec ou en eau, etc. Ce type de solutions, d'un coût souvent inférieur à celle par réseaux, réduit les risques d'inondation et présente d'autres avantages : économie d'eau, recharge des nappes, création de paysages valorisables, rôle bioclimatique.



Noue ou fossé d'infiltration intégré aux espaces verts d'une zone pavillonnaire à l'Isle d'Abeau – 38 (© GRAIE)



Aménagement paysager d'un bassin de rétention d'eaux pluviales, Porte des Alpes - 69 (© GRAIE)

■ Traiter les rejets de temps de pluie, dont la pollution est très différente de celle des rejets de temps sec. Des techniques spécifiques reposant sur la décantation ou la filtration (y compris dans les procédés biologiques de type filtres plantés de roseaux) semblent économiquement et techniquement adéquates.

À ces mesures, s'ajoutent celles relatives à la préservation des potentialités naturelles d'acceptation des rejets par les milieux récepteurs. On n'oubliera pas en effet, qu'un rejet de station d'épuration, même aux normes, reste de qualité comparable à celle des rivières les plus polluées (classe rouge la plus mauvaise) et la comparaison s'applique tout autant aux rejets de temps de pluie. Seules, les capacités de dilution, d'auto-épuration et d'auto-défense des milieux aquatiques permettent de limiter les effets de ces pollutions résiduelles.

D'où l'importance du maintien d'un débit minimum suffisant et d'un édifice biologique équilibré et diversifié (producteurs, consommateurs, décomposeurs) pour assurer ce service «de finition» gratuit, étant précisé que ce qui n'est pas «assimilable» arrive tôt ou tard à la Méditerranée.

## Ce qu'il faut retenir

La plupart des villes installées sur les rives du Rhône et de ses affluents disposent de systèmes d'assainissement (réseau et station) performants qui éliminent une grande partie de la pollution carbonée produite pendant les périodes de temps sec.

La qualité du fleuve est cependant encore affectée par des rejets de substances, soit mal éliminées par les stations d'épuration, soit rejetées sans traitement pendant des périodes pluvieuses (hydrocarbures, métaux lourds, micropolluants organiques).

Dans les années à venir les efforts devront porter sur la gestion des rejets urbains de temps de pluie en développant des techniques reposant davantage sur le stockage local et l'infiltration des eaux de ruissellement et des moyens adaptés de traitement.

# Comment les polluants affectent-ils la santé humaine ?

**Pour affecter la santé humaine, les agents néfastes présents dans l'eau, d'origine naturelle ou anthropique, doivent être mis en présence d'un individu à des doses et pendant une durée qui dépendent à la fois de la nature de l'agent néfaste et de la sensibilité de l'individu.**

Des normes réglementaires fixent des concentrations et doses à ne pas dépasser. Elles sont susceptibles d'évoluer en fonction des avancées des connaissances sur les effets des polluants.

## Les voies de contamination

Les agents microbiologiques, chimiques ou radiologiques présents dans l'eau peuvent pénétrer dans le corps humain essentiellement par contact cutané (loisirs nautiques) et par ingestion.

L'ingestion peut être directe ou indirecte :

- directe et involontaire dans le cas de loisirs nautiques, en particulier pour les enfants ;
- directe et volontaire par consommation d'eau potabilisée. Cette voie d'exposition est le plus souvent non significative dans la mesure où les polluants présents sont normalement éliminés lors du traitement de l'eau potable avant distribution ;
- indirecte lorsqu'on consomme des produits qui ont été en contact avec l'eau du cours d'eau. Il s'agit le plus souvent de poissons du cours d'eau ou de végétaux terrestres arrosés/irrigués avec l'eau du cours d'eau, qui vont véhiculer les agents microbiens et accumuler les produits toxiques (la forme néfaste pouvant être un produit de dégradation du composé d'origine).



Déversoir d'orage : ouvrage rejetant directement et sans traitement, dans le milieu naturel, par temps de pluie, une partie des effluents des réseaux d'assainissement unitaires lorsque le débit amont dépasse une certaine valeur (© Le Grand Lyon/J. Léone)

## Les durées d'exposition

Les agents microbiologiques vont généralement affecter la santé humaine par exposition aiguë (exposition de courte durée, voire ingestion unique). Les effets des agents chimiques ou radiologiques s'exercent également en exposition aiguë lors de pollutions accidentelles (rejets ponctuels), ou en exposition chronique (exposition prolongée et/ou répétée) lors de pollutions diffuses (rejets diffus).





Bras préleveur des eaux du Rhône à la station d'alerte et de suivi de Ternay (© Burgeap - G. Boudin 2005)

## Le cas particulier du Rhône

Les principaux points de surveillance actuels et à développer dans le contexte du bassin du Rhône concernent :

- le suivi de la qualité de la nappe phréatique d'accompagnement du Rhône lorsqu'elle est utilisée pour la production de l'eau de boisson. En effet, il faut veiller aux performances de filtration/épuration des interfaces « cours d'eau/nappe », décrites dans le chapitre 8, et si elles sont insuffisantes, adapter le traitement de l'eau destinée à la consommation humaine en conséquence ;
- le développement de la recherche de micro-polluants non encore dosés en routine dans les eaux de surface ou les eaux d'alimentation (médicaments...);
- le suivi analytique régulier de la chair des poissons pêchés dans le fleuve et consommés par les populations, ainsi que des autres parties de l'organisme (foie...) en vue d'une évaluation des risques sanitaires pour les communautés qui utilisent la totalité du poisson dans certaines préparations culinaires ;
- le suivi analytique régulier des cultures irriguées par les eaux du Rhône (arbres fruitiers...), ou soumises aux inondations (Camargue...);
- le suivi des plans d'eaux artificiels alimentés par les eaux du Rhône qui peuvent être le siège du développement de micro-organismes pathogènes (voir question 06-07 «Quels liens entre la baignade et la qualité bactériologique des eaux ?»).

Les données actuelles et attendues de ces suivis seront à reconsidérer au vu des résultats des travaux de recherches scientifiques en cours sur les effets pathogènes des agents, aux teneurs observées. Si au regard des normes actuelles de santé publique, la qualité du Rhône apparaît globalement bonne, on ne perdra pas de vue que ces normes peuvent évoluer. Les performances analytiques toujours croissantes conduisent inmanquablement à la détection d'un nombre de plus en plus grand de contaminants et à des ajustements des bases d'interprétation.

Le cas particulier des risques sanitaires liés au PCB est traité dans la question 06-13 « Les PCB dans le Rhône : où en est-on ? ».

## Ce qu'il faut retenir

**La recherche des agents microbiologiques, chimiques et radiologiques présents dans l'eau, la connaissance de leurs effets, la détermination de leurs concentrations, le contrôle de l'accès à la baignade et aux produits alimentaires ayant eu un contact avec l'eau du fleuve, sont autant de clefs pour limiter les impacts des défauts de la qualité de l'eau.**

**Pour le Rhône, l'accent sera plus particulièrement mis sur la connaissance de la qualité de la nappe phréatique d'accompagnement du fleuve, des micro-polluants dans les eaux de surface, les eaux d'alimentation, les poissons, les cultures irriguées ou inondées, et des microorganismes pathogènes des plans d'eaux artificiels alimentés par le fleuve. Les connaissances seront à exploiter à la lumière des résultats des recherches scientifiques en cours sur les effets de ces agents.**



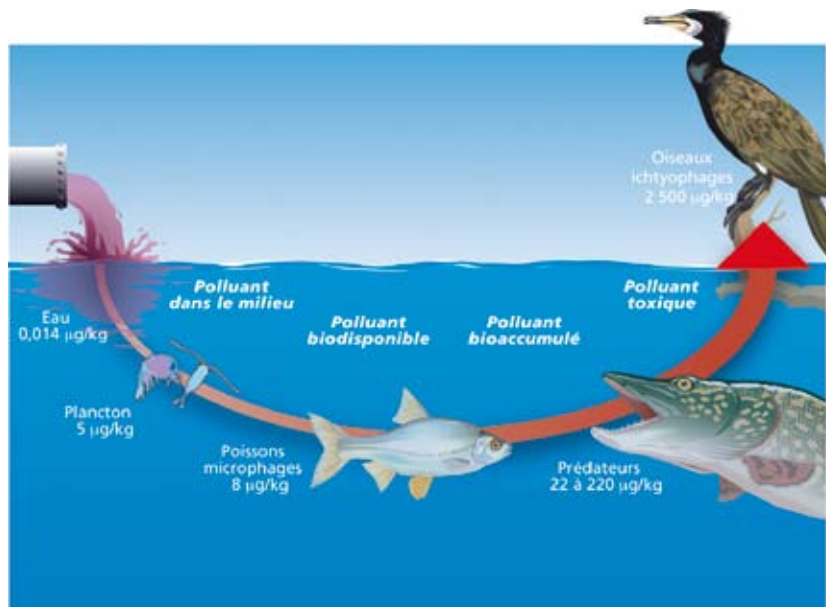
# Comment les polluants affectent-ils les écosystèmes ?

La qualité des eaux dépend de nombreux facteurs et la pollution a des origines multiples (voir question 06-01 « L'eau du Rhône est-elle de bonne qualité? »). Au regard des écosystèmes, les micropolluants, aux effets souvent insidieux, méritent une attention toute particulière.

D'origines très diverses, ils contaminent l'eau, les sédiments et les organismes vivant dans le milieu. Ils sont présents au sein des différentes phases (aqueuse, solide et biotique) sous différentes formes chimiques. La plupart des espèces sont mises en danger par les micropolluants. Même certains métaux, comme le cuivre ou le zinc, essentiels pour le fonctionnement des organismes vivants, deviennent toxiques au-delà d'une certaine concentration. La plupart des autres métaux (ex : mercure, plomb, cadmium) et les micropolluants organiques n'ont pas de rôle biologique et sont toxiques même à très faibles teneurs.

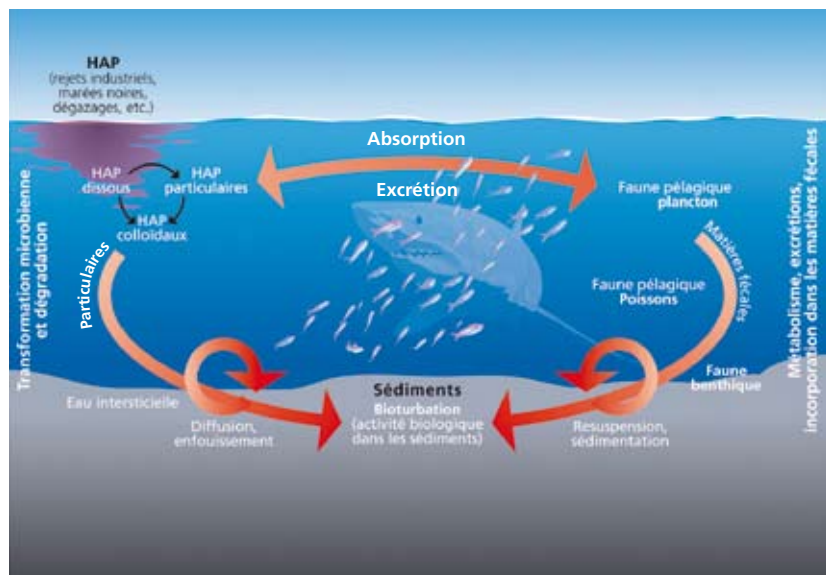
## Bioaccumulation d'un micropolluant

Niveaux de concentrations d'un polluant le long de la chaîne alimentaire (© Cemagref / Graphies 38190)



## Comportement du HAP en milieu naturel

Les polluants émis dans l'eau subissent deux types de transformation, l'une due aux dégradations microbiennes, l'autre aux échanges et activités métaboliques au sein des chaînes alimentaires. L'examen des formes dissoutes et particulaires est nécessaire pour un bon diagnostic (d'après graphique © Cemagref / Graphies 38190)



## Que sait-on des effets des micropolluants sur les écosystèmes ?

Les effets sur les organismes dépendent des concentrations de micropolluants dans le milieu, mais aussi de leur persistance (caractère plus ou moins dégradable) et de leur mode d'action. De plus, les différentes formes physico-chimiques d'un micropolluant n'ont pas la même toxicité vis-à-vis des organismes vivants. Les formes biodisponibles sont susceptibles d'être assimilées et/ou adsorbées et peuvent induire un effet.

Les organismes peuvent accumuler la plupart des métaux et les contaminants hydrophobes (peu ou pas solubles dans l'eau et qui se concentrent dans les sédiments et tissus gras des organismes) via le milieu aquatique. Certains micropolluants bioaccumulables peuvent être dangereux pour les organismes et notamment pour les prédateurs situés en bout de chaîne alimentaire (ex : mercure, PCB).

La présence dans les effluents d'épuration et les milieux aquatiques de composés actifs sur le système endocrinien humain et animal, dont par exemple des oestrogènes comme l'éthynilœstradiol, peut avoir des effets biologiques associés sur des organismes non-cibles. Les perturbateurs endocriniens sont des substances susceptibles de modifier le fonctionnement d'une partie du système endocrinien et d'entraîner ainsi des conséquences sur la reproduction et le comportement des organismes. Ces effets peuvent ainsi générer des modifications de la productivité des écosystèmes.



Daphnie, bioindicateur permettant de qualifier un état  
(© Cemagref/ B. Pellet).

## A t-on observé un effet des micropolluants dans le Rhône ?

L'effet combiné des micropolluants sur les populations aquatiques du Rhône est encore mal connu. Des avancées récentes permettent toutefois déjà, pour certains polluants, de mettre en relation les concentrations dans des poissons avec les voies de contamination. C'est le cas des PCB, traités dans la question 06-13 de ce chapitre.

Des études ont aussi montré que des chevaines mâles, pêchés à l'aval de Lyon, présentent des anomalies de l'appareil génital. Il reste à contrôler si cela a un impact sur la fertilité des poissons et sur l'équilibre des populations. Des pesticides organochlorés, des plastifiants, des produits de dégradation de détergents industriels et certains médicaments comme les hormones de synthèse utilisées dans les contraceptifs sont en effet capables d'avoir des effets similaires à ceux des hormones sexuelles, et peuvent perturber le développement sexuel des poissons.

La recherche de ces composés dans les rejets des stations d'épuration et dans les eaux de surface est délicate du fait de leurs concentrations très faibles. Des programmes de mesure ont été lancés récemment, notamment dans le Rhône, et les résultats devraient permettre de mieux cerner la cause de ces perturbations.

### Ce qu'il faut retenir

**Les effets des micropolluants sur les écosystèmes sont encore mal connus et dépendent de leurs persistance, biodisponibilité et toxicité.**

**Il est toutefois admis que leur présence dans le Rhône constitue un danger pour la santé de la faune et des effets ont déjà été observés en particulier sur les poissons.**

**Les données sont toutefois trop parcellaires pour se prononcer sur les effets à long terme des mélanges de micropolluants.**

# Quels liens entre la baignade et la qualité bactériologique des eaux ?

La qualité des eaux de baignade est une préoccupation des pouvoirs publics, comme le montre l'objectif de « diminuer les risques sanitaires dus à la baignade » inscrit dans le Plan National Santé Environnement 2004-2008. Le Rhône représente une potentialité forte en matière de baignade, en particulier dans ses parties les moins domestiquées. Les conditions requises en limitent toutefois la pratique.

## La baignade dans le Rhône

Les seuls sites déclarés en tant que points de baignade sur le Rhône, et donc suivis par un contrôle de la qualité des eaux, sont situés sur la partie amont du Rhône amont, dans le département de l'Ain. Sur le Rhône moyen et le Rhône aval, il n'y pas de site de baignade déclaré. Ceci peut s'expliquer par la qualité bactériologique dégradée du fleuve.

### ÉVOLUTION DE LA QUALITÉ DE SITES DE BAINNADES SITUÉS SUR LE HAUT RHÔNE

(A : bonne qualité ; B : qualité moyenne ; C : momentanément pollué)

Commune	Nom de la baignade	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Cressin-Rochefort	Plage de l'Écoinçon	B	B	B	B	B	B
Massignieu-de-Rives	Plage du « Lit au Roi »	B	B	B	A	B	B
Murs-et-Gélignieux	Plan d'eau du Cuchet	C	B	B	B	B	B
Serrières-de-Briord	Plage du Point Vert	B	C	B	B	B	B

De manière plus générale, la prévention des risques liés à la baignade passe par les recommandations suivantes :

- se baigner dans des sites contrôlés, dont les eaux sont de qualité conforme ;
- éviter de se baigner après les orages et autres fortes précipitations ou quand l'eau ne semble pas engageante ;
- se renseigner préalablement auprès de la mairie concernée et respecter les interdictions, dont celles figurant sur la signalisation mise en place

Les baignades pratiquées de façon plus ou moins « sauvage » sur les sites non déclarés et fréquentés par un nombre limité de baigneurs occasionnels ne sont pas contrôlées. L'amélioration progressive de la qualité sanitaire du Rhône, consécutive aux mesures d'assainissement des eaux usées, se traduit toutefois par une augmentation de la demande et de la fréquentation.

Certains tronçons du Rhône sont interdits à la baignade, par arrêté préfectoral ou municipal, en raison de la mauvaise qualité bactériologique des eaux liée aux rejets des collectivités. Il convient de se rapprocher de la commune ou de la préfecture pour connaître les situations particulières. D'autres interdictions sont prises pour raison de sécurité, liée à l'état des berges, au courant ou aux aménagements hydroélectriques.

Il existe de nombreux lieux de baignade surveillés à proximité du Rhône, dans des anciennes gravières creusées dans sa nappe alluviale. Leur qualité bactériologique n'est pas influencée directement par l'eau du fleuve, la filtration naturelle par les berges et les alluvions étant très souvent suffisante.

## Les risques liés à la baignade

Le risque de noyade n'a pas de lien direct avec la qualité de l'eau. Il est cependant celui qui provoque le plus de mortalité et de morbidité (1207 victimes dont 401 décès en France en 2006).

Les risques d'ordre sanitaire sont principalement liés à la présence dans l'eau de germes pathogènes, de virus et de parasites. Ceux-ci proviennent principalement des rejets d'eaux usées urbaines et industrielles. Le ruissellement sur les terres agricoles, les routes ou les espaces naturels y contribue. Ces germes présents

dans l'eau peuvent entraîner, par contact ou ingestion, des pathologies liées à la sphère ORL, l'appareil digestif, les yeux et la peau. Le risque est fonction de plusieurs facteurs comme le degré de contamination de l'eau, l'état de santé du baigneur et les modalités de baignade (durée, immersion de la tête...).

Des sujets nouveaux de sécurité sanitaire apparaissent. Certaines algues, les cyanobactéries, peuvent produire des toxines susceptibles de provoquer, par ingestion ou contact, des démangeaisons, des gastro-entérites, voire des atteintes neurologiques. Des études sont en cours sur ce sujet. On citera aussi la leptospirose, maladie causée par des bactéries capables de pénétrer l'organisme par l'intermédiaire de plaies ou d'érosions cutanées. Enfin, des micropolluants émergents, tels que les perturbateurs endocriniens ou des substances médicamenteuses, font actuellement l'objet de travaux de recherche.

## Le contrôle sanitaire des eaux de baignade

Ce contrôle, défini par une directive européenne de 1976, est assuré, sous l'autorité du préfet, par les services santé-environnement des Directions Départementales des Affaires Sanitaires et Sociales (DDASS). Il est effectué sur l'ensemble des baignades habituellement pratiquées par un nombre important de baigneurs, aménagées ou non, et qui n'ont pas fait l'objet d'une interdiction portée à la connaissance du public. Celles aménagées par une commune ou un gestionnaire privé doivent être déclarées à la mairie du lieu de leur implantation. La surveillance porte sur :

- des indicateurs bactériologiques de contamination fécale (coliformes fécaux et entérocoques intestinaux) qui laissent suspecter, par leur présence, celle simultanée de virus ou de germes pathogènes ;
- des paramètres physico-chimiques : coloration de l'eau (changement anormal de couleur), présence d'huiles minérales, de substances tensioactives (mousses), de matières flottantes, d'odeurs de phénols et transparence de l'eau.

Elle permet d'établir, en fin de saison en France, un classement des eaux en quatre catégories :

- A : bonne qualité,
- B : qualité moyenne,
- C : eaux momentanément polluées,
- D : mauvaise qualité.

Les catégories A et B correspondent à des eaux conformes selon la classification de l'union européenne. Les données sont portées à la connaissance de la population par affichage sur les sites de baignade et dans les mairies concernées. Elles sont également disponibles sur un site Internet national dédié : <http://baignades.sante.gouv.fr>. Des bilans sont produits par les DDASS et DRASS (Direction Régionale des Affaires Sanitaires et sociales).



Plage de l'Écoïçon à Cressin-Rochefort - 01  
(© Ministère chargé de la Santé).

La directive européenne de février 2006, introduite dans le droit français par la loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006, remplacera progressivement la directive actuelle. Les principales évolutions sont :

- des valeurs seuils de qualité plus contraignantes et de nouvelles classes de qualité (excellente qualité, bonne qualité, qualité suffisante, qualité insuffisante). Les trois premières catégories définissent une eau conforme ;
- la notion de profil des eaux qui s'intéresse aux sources de pollution et à leur prévention ;
- le recensement des baignades, mené par les communes en 2007 avec la participation du public, qui servira à définir les sites de surveillance sanitaire ;
- la responsabilité accrue des collectivités territoriales dans la gestion des sites de baignade et leur suivi sanitaire.

## Ce qu'il faut retenir

**Excepté dans sa partie en amont de Lyon, la qualité bactériologique du Rhône ne permet pas la baignade avec un niveau de sécurité sanitaire suffisant. Certains secteurs sont à ce titre interdits à la baignade.**



# Les activités industrielles actuelles et anciennes polluent-elles le fleuve ?

S'il existe encore des rejets polluants dans le Rhône, ils font l'objet d'un encadrement et d'une surveillance réglementaires extrêmement stricts, et les industriels ont engagé des efforts très importants dans les dernières décennies pour en réduire le volume et les effets.

Des problèmes particuliers subsistent, mais des actions sont engagées pour les résorber. Nous héritons aussi des pollutions issues de notre industrie passée et celles-ci doivent faire l'objet d'une gestion rigoureuse et pérenne.

## L'évolution du lien entre l'industrie et le Rhône

Historiquement, l'industrie s'est implantée le long du Rhône et ses affluents, pour utiliser cette eau dans les procédés mis en œuvre (teinturerie, papeterie, refroidissement...) et bénéficier de l'énergie issue du travail de l'eau. Dans le même temps, les eaux polluées issues des fabrications, des lavages, voire des écoulements de pluie sur des zones souillées, étaient directement rejetées au fleuve. Nous avons donc hérité des conséquences de cette industrie en plein développement au cœur du xx<sup>e</sup> siècle.

À peu près tous les secteurs industriels sont potentiellement des émetteurs de substances polluantes : agroalimentaire, chimie, mécanique, papeterie, pétrochimie, pharmacie, traitement des métaux, teinturerie, traitement des déchets...

Guidés par l'encadrement réglementaire de plus en plus strict et par le système de « redevance, pollution » et d'aide financière de l'Agence de l'Eau pour le traitement des eaux, des progrès notables ont été obtenus ces dernières décennies. Ces progrès concernent deux volets : la prévention du risque de pollution accidentel et incidentel, et les actions curatives.



Industries en bordure du canal de l'aménagement de Pierre-Bénite (© Le Grand Lyon/J. Léone)



Vue du port Édouard-Herriot (© Le Grand Lyon/J. Léone)

- Des mesures de prévention ont été prises au sein des entreprises pour :
  - récupérer les fuites des produits dangereux grâce à des capacités de rétention installées sous les réservoirs de stockage des produits,
  - détourner les rejets accidentels (incendie, dérive de procédé...) vers des bassins de secours,
  - former les personnels des entreprises au risque pour l'environnement et aux conduites à tenir en cas d'accident.
  
- Des efforts continus ont été menés parallèlement pour la réduction des rejets chroniques constitués des eaux de procédés, des eaux de nettoyage, des eaux de lavage des effluents gazeux, et des eaux de pluies souillées. Ils portent sur :
  - des modifications de procédés et l'arrêt d'utilisation de produits polluants,
  - la séparation des eaux de refroidissement (ou des eaux pluviales) d'avec les eaux de procédés afin de concentrer les traitements,
  - la mise en place de traitements globaux des effluents aqueux (station physico-chimiques, station biologique...),
  - la mise en place de traitements spécifiques à un polluant ou à un procédé (exemples : précipitation des métaux, stripping puis condensation de composés organiques, micro-filtration, osmose inverse...),
  - le traitement de certains effluents en tant que déchets (exemple : bains de traitement de surface des métaux).

## Les rejets industriels aujourd'hui et demain

Aujourd'hui, les rejets industriels sont réglementés dès lors que les établissements sont des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). À ce titre, des prescriptions sont édictées par le préfet du département sur les conditions de rejet avec des valeurs limites (en termes de concentration et de flux) par type de polluants. Ces valeurs sont fixées en tenant compte à la fois de la réglementation nationale et européenne et des impacts potentiels locaux liés à ce rejet.

Par ailleurs, les rejets industriels dans les réseaux publics d'eaux usées doivent obligatoirement faire l'objet d'une autorisation de raccordement entre le gestionnaire du réseau et l'entreprise, qui encadre la nature des rejets. Elles sont particulièrement importantes pour les activités industrielles de faibles importances (PMI, artisanat) qui ne relèvent généralement pas de la réglementation des ICPE.



Port Saint-Louis (© P. Gaydou)

Dans le cadre de l'état des lieux du bassin Rhône Méditerranée, récemment établi en application de la directive cadre européenne sur l'eau (DCE), deux constats sont faits :

- des réductions des rejets sont possibles dans la «petite» industrie, encore peu touchée par les contraintes réglementaires et qui a rarement utilisé les possibilités d'aide de l'Agence de l'Eau notamment du fait de sa faible implication dans les structures administratives de gestion de l'eau ;
- la réduction des rejets de micropolluants toxiques doit être poursuivie dans le domaine industriel pour atteindre l'objectif de « bon état des eaux » fixé par la DCE.

Sur le premier point, des actions collectives de mobilisation de la «petite» industrie seront menées au travers de structures de concertation et d'accompagnement. Cette mobilisation sera accompagnée de remises à jour des conventions de raccordement aux réseaux publics d'eaux usées.

Pour le deuxième point, une action conjointe des services de l'État et de l'Agence de l'eau (en tant que soutien technique et financier), devrait permettre une nouvelle réduction notable des rejets de micro-polluants.

Enfin, un effort continu est demandé aux industriels ayant les rejets les plus importants. Ils doivent remettre à l'administration au maximum tous les dix ans un bilan de fonctionnement en se positionnant par rapport aux meilleures techniques disponibles de réduction des rejets, à un coût économiquement acceptable. L'examen de ce bilan par l'administration conduit dans la plupart des cas à réviser les autorisations de rejet.

## La gestion des pollutions anciennes

Ces pollutions ont des causes multiples : accidentelles, conditions d'exploitation du moment, faits de guerre (sabordage de dépôts d'hydrocarbures par exemple). Elles concernent principalement les sols et par suite les nappes phréatiques, et dans certains cas les eaux de surface comme celles du Rhône.



Le Rhône en crue  
à Vernaison  
(© G. Poussard)

Les sites potentiellement pollués ont été recensés (consultation sur internet de la base de données BASOL) et font désormais l'objet de plans de gestion afin de maîtriser les impacts éventuels et d'en assurer le suivi et la mémoire.

Ces plans de gestion portent sur la dépollution des sols ou des eaux souterraines, la maîtrise des sources de pollution, la surveillance des évolutions (qualité des eaux souterraines par exemple) et aussi le contrôle de l'usage des sols (en instaurant des servitudes).

## Ce qu'il faut retenir

Oui, des polluants sont encore aujourd'hui rejetés dans le fleuve par les activités industrielles mais ces rejets ont fortement décru dans les dernières décennies et font l'objet d'un fort encadrement réglementaire et d'une surveillance renforcée. L'effort doit porter aujourd'hui sur la « petite industrie » plus diffuse et moins réglementée, sur les rejets de micro-polluants et sur l'amélioration continue par la mise en œuvre des meilleures techniques disponibles à un coût économiquement acceptable.

Contrairement aux pollutions anciennes des sols, les pollutions historiques internes au Rhône sont encore mal appréhendées pour l'instant et devront faire l'objet d'une attention particulière.



# Quels sont les risques de pollution accidentelle du Rhône ?

Les risques de pollution accidentelle du Rhône sont principalement liés aux transports (route, fleuve, pipe-lines et rail), à l'activité industrielle, aux dysfonctionnements des stations d'épuration urbaine et aux particuliers. Pour chacune de ces origines, des moyens de prévention et d'actions spécifiques existent.

## Le risque de pollution accidentelle en milieu industriel

Il se caractérise par le stockage et l'utilisation, parfois en quantité importante, de produits concentrés. Aussi, afin de se prémunir du risque de pollution des sols, des eaux souterraines ou des eaux superficielles, la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) impose la mise en place sur les sites industriels :

- de capacités de rétention sous les réservoirs de stockage pour récupérer les fuites des produits dangereux pour l'environnement ou pour l'homme ;
- de dispositifs de détournement des rejets vers un bassin de secours pour les situations accidentelles de tous types (incendie, dérive de procédé...).

De plus, les personnels des entreprises doivent être formés au risque pour l'environnement et aux conduites à tenir en cas d'accident. Le cas échéant, les entreprises peuvent faire appel aux services d'incendie et de secours pour les assister en cas d'incident important.

En outre, les exploitants d'ICPE ont l'obligation de déclarer sans délai à l'inspection des installations classées et au préfet les incidents susceptibles de porter atteintes au milieu.

## Le risque de pollution accidentelle en milieu urbain

Les risques de panne d'un élément du système d'assainissement (poste de relevage, station d'épuration...), d'une fausse manœuvre sur un organe (vanne anti-crue, déversoir d'orage...) ou d'arrivée accidentelle d'une pollution toxique (transport, industrie) peuvent conduire à court-circuiter le traitement secondaire biologique, voire dans des situations extrêmes, l'ensemble de la station.

La mise en place de conventions de déversement dans le réseau public pour des effluents à caractère non domestique, le contrôle de la conformité des installations et la mise en œuvre de plans d'alerte conduisent à une meilleure maîtrise des apports industriels accidentels.



Mortalité de poissons suite à une pollution  
(© J. Faure Brac - Agence de l'Eau RM&C)

Les systèmes collectifs d'assainissement pluvial, notamment en zone à risques (activités, axes de transport...), sont désormais munis d'organes de mesure et/ou d'alerte et d'ouvrages de rétention avant rejet au milieu naturel.

Les nouvelles stations d'épuration font l'objet de mesures de fiabilisation renforcée, avec notamment plusieurs filières de traitement en parallèle pour pallier une panne ou un arrêt pour intervention.

## Un dispositif d'alerte et de crise pour l'aval de l'agglomération lyonnaise

En 1993, suite à une importante pollution du Rhône, le préfet a confié au groupe EAU du SPIRAL (Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions Industrielles et des Risques dans l'Agglomération Lyonnaise) la mise au point d'un dispositif automatique d'alerte et de surveillance de la qualité des eaux du fleuve à l'aval de l'agglomération, dans le but de prévenir les pollutions et de prendre rapidement les mesures nécessaires pour protéger les captages (d'eau potable, d'irrigation, industriels), les zones écologiques sensibles et les zones de loisirs.

La station, située à Ternay, mesure en continu une quinzaine de paramètres physico-chimiques dont plusieurs métaux lourds. Elle dispose également d'un détecteur d'hydrocarbures et d'un truitotest comme système d'alerte biologique.

Une procédure de validation des données et une astreinte ont été mises en place en cas de dépassement d'un seuil d'alerte, afin d'informer les organismes et autorités compétentes. Un protocole d'alerte codifie les actions à mettre en place. Chaque partenaire dispose d'un accès direct et permanent aux données d'analyses en continu. La station n'a depuis sa mise en service détecté aucune pollution importante.



**Le dispositif d'alerte, de surveillance et de suivi de la qualité des eaux du Rhône dans l'agglomération lyonnaise.**

Source d'après G. Boudin, BURGEAP/Camaly - Étude des stations d'alerte et de surveillance de la qualité des eaux de surface dans l'agglomération lyonnaise.

## Ce qu'il faut retenir

Le risque de pollution accidentelle existe toujours mais il a été fortement réduit par les mesures prises au niveau des activités industrielles, des modes de gestion des eaux pluviales, des axes de transport et des systèmes d'assainissement.

De même les procédures d'alerte et d'intervention en cas de rejet accidentel doivent permettre d'éviter que la crise ne se transforme en catastrophe pour le fleuve et ses différents usages.

# Les micropolluants sont-ils un enjeu pour le Rhône ?

Les micropolluants ont une caractéristique particulière : ils sont difficiles à appréhender (faibles concentrations, difficilement détectables et analysables) et concernent une très large gamme de produits. Les vecteurs de pollution sont nombreux et les effets variés.

Malgré les difficultés techniques, des avancées importantes ont été enregistrées en termes de connaissance et de lutte.

## Pourquoi parle-t-on de micropolluants ?

La catégorie des micropolluants rassemble des produits synthétiques et des éléments minéraux.

On parle de «micropolluants» car ces contaminants ont des impacts nocifs même en très petite quantité, avec des effets toxiques divers : l'inhibition de la croissance, de la respiration, de la reproduction, voire la mort. L'ordre de grandeur des concentrations auxquelles ils peuvent agir est le microgramme par litre ( $10^{-6}$  g/l) ou le nanogramme par litre ( $10^{-9}$  g/l).

## De quels produits s'agit-il ?

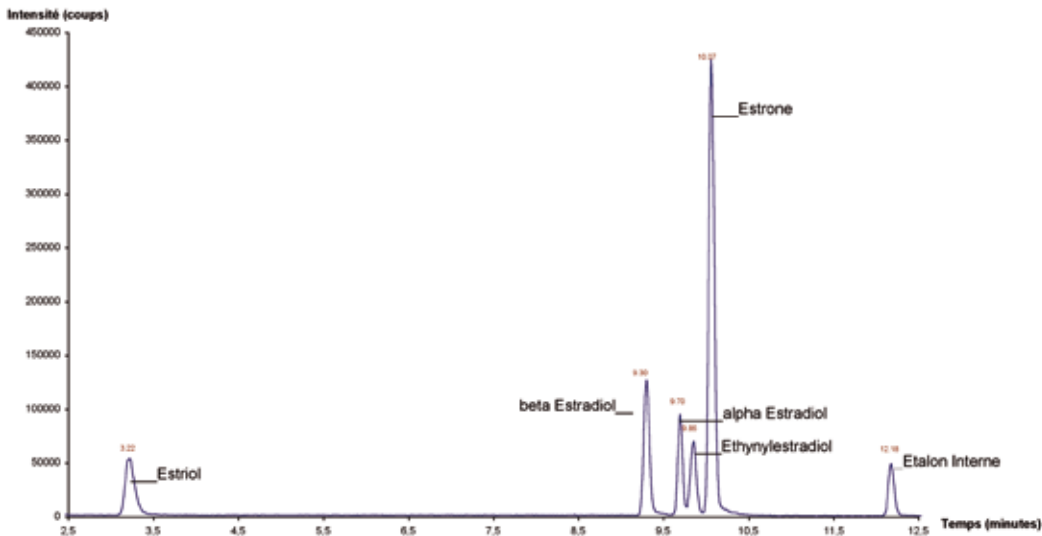
Le terme générique de micropolluant englobe un nombre très important de produits. Potentiellement ce sont des dizaines de milliers de substances qui sont émises par les activités industrielles, les pratiques agricoles ou les rejets domestiques.

Dans les milieux aquatiques, le nombre de substances retrouvées est de l'ordre de quelques centaines. Il s'agit de métaux et métalloïdes, de pesticides (herbicides, insecticides, fongicides et autres biocides) et d'autres micropolluants provenant des activités industrielles ou artisanales, de la combustion des produits pétroliers et des usages domestiques. Ils ont pour nom : HAP, PCB, peintures, solvants, désinfectants, vernis, détergents... Les résidus de produits pharmaceutiques sont également considérés, ainsi que les radioéléments.



Chromatographie liquide couplée à la spectrométrie de masse en tandem (LC-MS-MS) (© P. Bados, Cemagref)

### Chromatogramme de 6 composés estrogéniques à 100 µg/L mesuré par chromatographie (LC-MS-MS)



Source P. Bados, Cemagref

### Quels risques pour la nature et les humains ?

Les risques s'apprécient en combinant le niveau d'exposition des organismes aquatiques ou de l'homme avec la toxicité des substances. La présence des micropolluants dans les milieux aquatiques entraîne un risque d'appauvrissement biologique, les espèces les plus sensibles régressant au profit des plus tolérantes.

Pour l'homme, les cas d'intoxication sont rares à l'exception des cas de pollution accidentelle ou de pollution chronique forte. Des normes de qualité sont fixées pour la production d'eau potable et les poissons, afin de protéger le consommateur.

### Le Rhône et les micropolluants

Le Rhône est un fleuve exposé. Les activités industrielles sont très développées dans le domaine de la chimie tout le long de son linéaire et au-delà sur son bassin versant. La présence des grosses agglomérations est une source d'apport de micropolluants d'origine domestique, artisanale, ou liés à l'entretien des infrastructures et voiries. L'existence dans son bassin versant de secteurs d'agriculture intensive ajoute à sa vulnérabilité. Enfin, la proximité de grands axes routiers très fréquentés est également un facteur de risque. Il est donc pertinent de considérer que la problématique des micropolluants est un enjeu fort pour le Rhône.

La mobilisation des différents acteurs a permis un diagnostic par différentes techniques d'analyse chimique et des études d'écotoxicité. La présence de différentes substances a été identifiée, en particulier en aval de Lyon. Grâce à la capacité du Rhône à diluer, la contamination s'observe essentiellement dans les sédiments et relativement peu dans l'eau. Des effets sur les organismes ont toutefois été mis en évidence.

Des actions ont été engagées pour limiter les rejets en micropolluants, avec des opérations comme le SPIRAL-Eau dans l'agglomération lyonnaise. Pour autant, il s'agit encore d'un chantier nécessitant une forte mobilisation.

## Ce qu'il faut retenir

**Un micropolluant a un effet toxique à très basse concentration. Il s'agit essentiellement de produits chimiques complexes de synthèse mais aussi de certains éléments minéraux.**

**Le Rhône est particulièrement exposé. Une contamination a été observée, ce qui a mobilisé les acteurs pour limiter les rejets, industriels notamment. L'enjeu est important et justifie de poursuivre la lutte sur toutes les sources d'émission.**



# Le Rhône est-il pollué par les radionucléides artificiels ?

Les radionucléides artificiels ont été émis dans l'environnement à partir du milieu du siècle dernier par l'utilisation militaire puis industrielle de l'énergie nucléaire. Le suivi mis en place depuis quelques années permet de dresser un bilan fiable de son niveau de contamination. Les données sont consultables par le public sur le site de l'IRSN <http://eau.irsnn.org/nucleaire.php>.

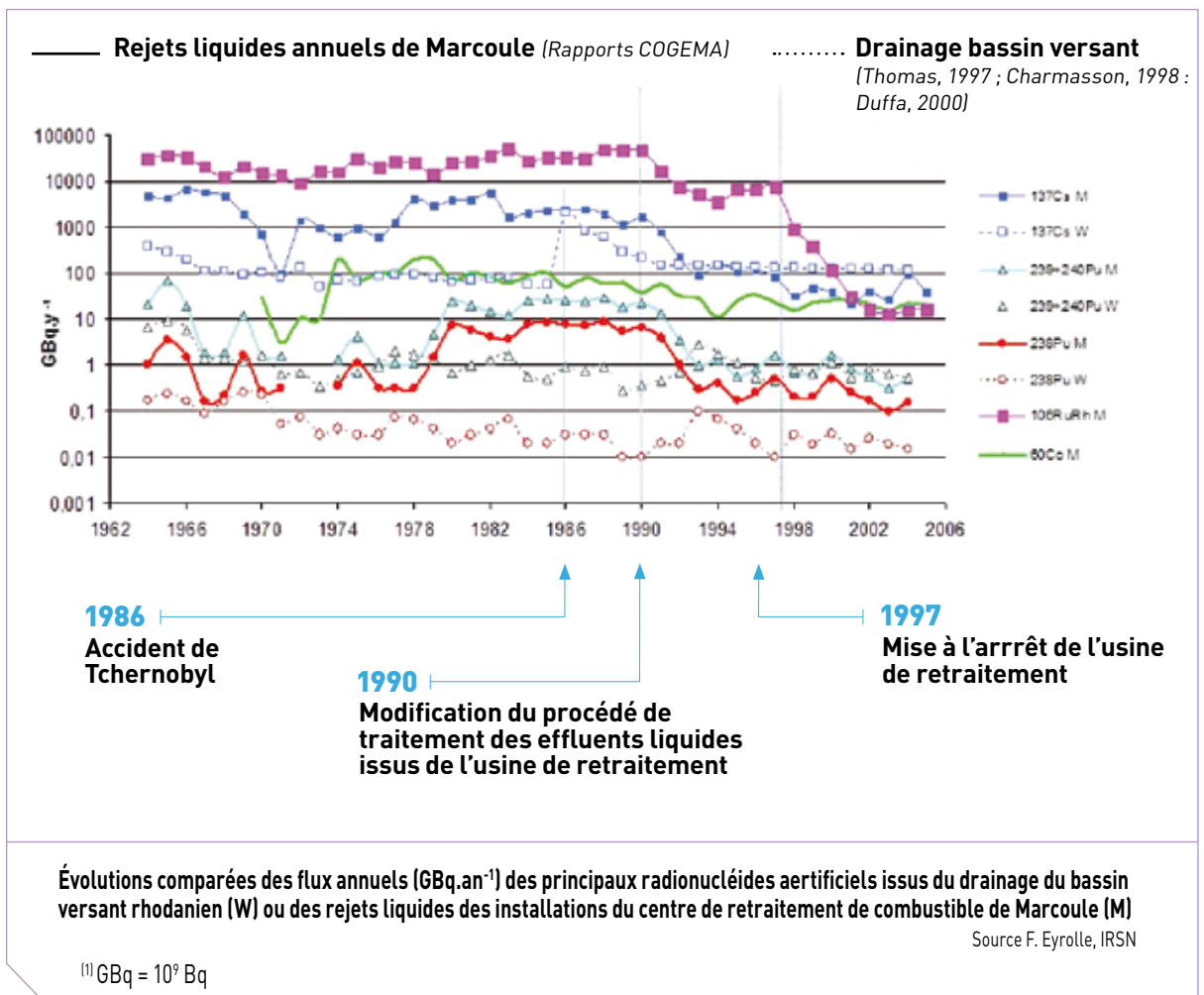
## Quelle est l'origine des radionucléides artificiels dans le Rhône ?

Les radionucléides (éléments radioactifs) artificiels présents aujourd'hui dans le Rhône proviennent :

- **des retombées atmosphériques** globales liées aux essais nucléaires effectués entre 1945 et 1980 sur tout l'hémisphère Nord, ainsi que des retombées atmosphériques de l'accident de Tchernobyl, notamment en ce qui concerne l'isotope 137 du césium ( $^{137}\text{Cs}$ ), plus importantes sur ce bassin versant que sur ceux des autres fleuves français.

Si la majeure partie des éléments à vie courte (moins d'un an) et moyenne issus de ces retombées a aujourd'hui disparu de l'environnement par désintégration, des activités rémanentes en  $^{137}\text{Cs}$  ou en plutonium ( $^{238}\text{Pu}$ ,  $^{239}\text{Pu}$  et  $^{240}\text{Pu}$ ) sont observées dans les sols du bassin rhodanien.

Par érosion, altération et drainage des sols, ces radionucléides artificiels se retrouvent petit à petit dans les cours d'eau.



– **des rejets liquides de l'industrie nucléaire**, réalisés dans le cadre d'autorisations de rejet. Parmi toutes les installations nucléaires implantées le long du Rhône ou de ses affluents, le centre de retraitement du combustible irradié de Marcoule, mis en opération au début des années soixante, a constitué pendant longtemps le terme source prépondérant de radioactivité artificielle ( $^{238}\text{Pu}$ ,  $^{239} + ^{240}\text{Pu}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ , et américium  $^{241}\text{Am}$ ).

Actuellement, la majorité du  $^{137}\text{Cs}$  mesuré à l'aval du Rhône provient du drainage des sols du bassin versant rhodanien. Pour le  $^{238}\text{Pu}$ , la source principale reste d'origine industrielle. On observe néanmoins une diminution importante des rejets à partir de 1990.

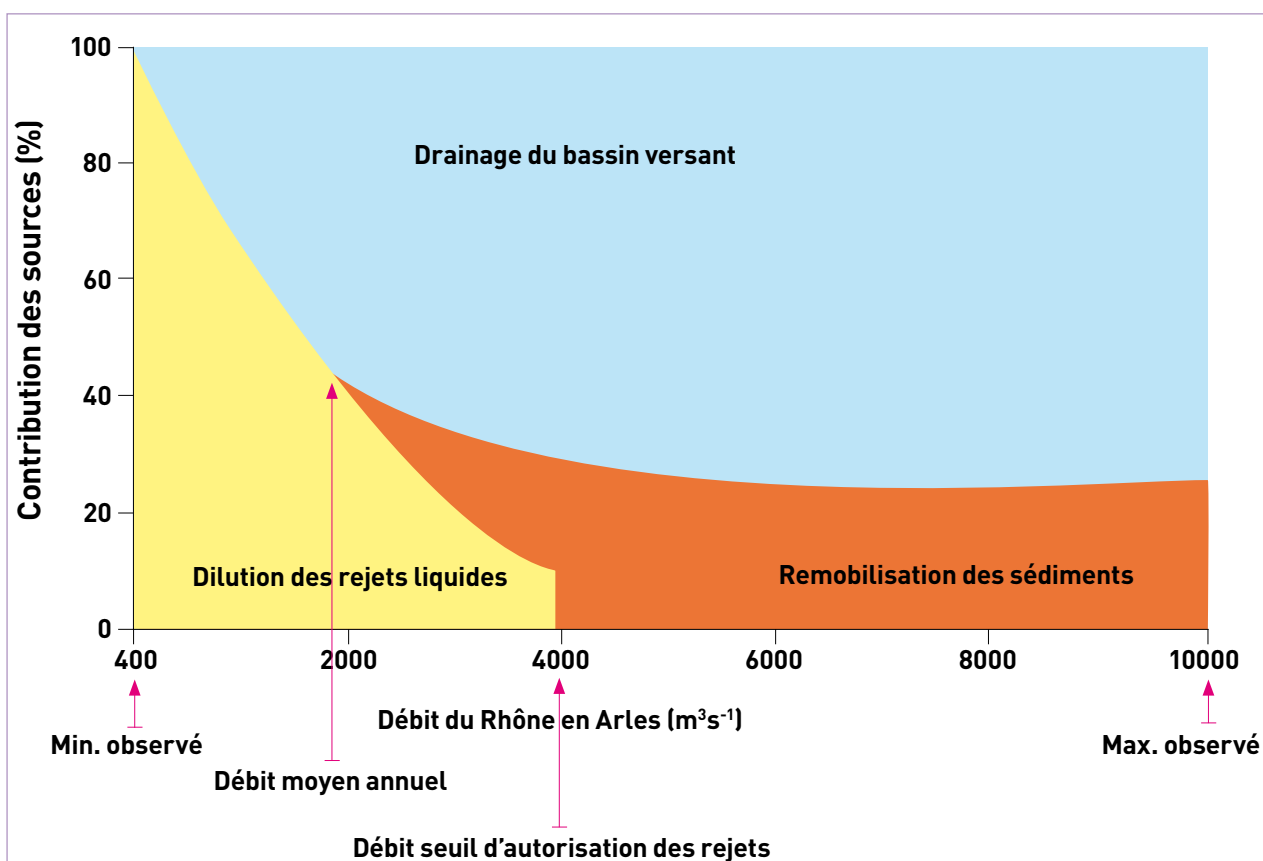
L'essentiel des rejets radioactifs des centrales nucléaires correspond aux rejets de tritium ( $^3\text{H}$ ) et de carbone 14 ( $^{14}\text{C}$ ). Le milieu hospitalier utilise aussi des radionucléides artificiels spécifiques. Leur utilisation est surveillée, les quantités mises en jeu sont limitées et leur contribution au marquage du milieu naturel reste sporadique.

Ces éléments possèdent des caractéristiques très différentes. Les isotopes du plutonium et de l'américium (éléments appelés aussi transuraniens) se distinguent notamment par la nature de leur rayonnement (respectivement alpha et bêta-gamma), leur période radioactive beaucoup plus longue (24 100 ans pour le  $^{239}\text{Pu}$ ) et leur toxicité (faible pour le  $^3\text{H}$ , modérée pour le  $^{137}\text{Cs}$  et le  $^{14}\text{C}$ , forte pour le  $^{60}\text{Co}$  et très forte pour les  $^{238}\text{Pu}$ ,  $^{239} + ^{240}\text{Pu}$  et  $^{241}\text{Am}$ ).

Dans l'eau du Rhône, les niveaux moyens d'activité restent très faibles pour tous ces éléments, d'autant plus faible que la toxicité du radionucléide est élevée : de l'ordre du Becquerel par litre<sup>1</sup> (Bq/l) pour le tritium,  $10^{-3}$  Bq/l pour le  $^{137}\text{Cs}$  à  $10^{-9}$  Bq/l pour les  $^{239} + ^{240}\text{Pu}$ .

Pour mémoire, la radioactivité naturelle en potassium 40 ( $^{40}\text{K}$ ) d'un homme est d'environ 4 000 Bq, soit de l'ordre de 50 Bq/kg.

<sup>1</sup> Un Bq correspond à une désintégration par seconde.



Représentation schématique des apports relatifs en  $^{239} + ^{240}\text{Pu}$  dans les eaux du Rhône en aval des rejets liquides du centre de Marcoule en fonction du débit. À très bas débit, l'apport vient majoritairement des rejets. Au débit moyen annuel, c'est le drainage du bassin versant qui contribue majoritairement à l'apport de radionucléides au Rhône. Au delà, la remise en suspension des sédiments apporte sa contribution.

Source F. Eyrolle, IRSN

### Comment circulent les radionucléides artificiels dans le fleuve ?

Par érosion, altération et drainage des sols, ces radionucléides artificiels sont transférés au milieu fluvial sous forme dissoute et/ou associés aux matières solides. La plupart des radionucléides artificiels possèdent une affinité avec les matières en suspension.

Les espèces dissoutes et colloïdales sont transférées vers la mer en fonction du débit du fleuve. Celles fixées sur les matières particulaires sédimentent et s'accumulent dans les sédiments. Lors des crues, une partie de ces stocks peut être remise en suspension.

### Quel est l'outil de caractérisation des niveaux des radionucléides artificiels ?

Le Rhône et ses affluents sont suivis par un réseau de stations implanté à proximité des sites EDF ; CEA ; COGEMA, ANDRA et des sites miniers.

Une Station Observatoire du Rhône en Arles (SORA), rattachée à l'Observatoire PERmanent de la RAdioactivité dans l'Environnement (OPERA, <http://opera.irsn.org/opera/>) a été mise en service en mars 2002 par l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) avec les concours financiers de la Région PACA et de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée et Corse qui participe également à son fonctionnement.

L'un des objectifs de la station est le suivi des flux de radioactivité entrant en mer Méditerranée. Elle assure le suivi régulier des différents radionucléides artificiels émetteurs, alpha et gamma qui étaient



Station SORA : unité de filtration et de stockage d'eau filtrée pour l'étude des concentrations en radionucléides au cours de la montée de crue au niveau d'Arles (© O. Masson, IRSN)

déjà détectables en routine, et depuis le début 2007, des émetteurs bêta grâce à de nouveaux équipements. Les prélèvements réguliers, réalisés plusieurs fois par jour, permettent la constitution d'un échantillon composite (moyen) par mois. Grâce à cette capacité d'échantillonnage et aux moyens métrologiques de haute performance, les niveaux traces des radionucléides artificiels peuvent être quantifiés jusqu'à environ 0,1 milli-Becquerel par litre d'eau (mBq/l).

Ces moyens permettent de démontrer que les seuls radionucléides artificiels émetteurs gamma aujourd'hui régulièrement détectés dans l'eau du Rhône sont les  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{54}\text{Mn}$  et  $^{241}\text{Am}$ . Leurs concentrations dans les eaux sont dans la majorité des cas inférieures à 10-9 ppb, soit en quantité infinitésimale par rapport à la plupart des polluants inorganiques stables (métaux lourds) ou organiques persistants.

### Quel est l'impact des crues et des inondations ?

En période de crue (débit > 3000 m<sup>3</sup>/s), des prélèvements à haute fréquence (tous les quarts d'heure) viennent compléter les prélèvements réguliers de façon à discrétiser le plus finement possible l'évolution des niveaux d'activité.

Les crues se traduisent pour le  $^{137}\text{Cs}$  par exemple, par une augmentation d'un facteur 100 des niveaux de concentration. Cette augmentation est due à l'élévation du flux de particules arrachées aux sols par ruissellement ou issues de la remobilisation de sédiments fluviaux dans lesquels sont stockés des radionucléides. Cette remobilisation des dépôts sédimentaires explique aujourd'hui à elle seule, jusqu'à 40 % du flux de  $^{239} + ^{240}\text{Pu}$  en raison également de la diminution des rejets de Marcoule. Lors de la crue exceptionnelle de décembre 2003 et des inondations consécutives en Camargue, environ 5 Mt de matière solides et 75 GBq (milliards de Bq) de  $^{137}\text{Cs}$  ont transité vers la mer, soit environ 70 % du flux annuel de  $^{137}\text{Cs}$  en seulement 7 jours.

Une partie de ces limons (environ 15 %) et sables, déposés en Petite Camargue près des brèches du Petit Rhône, auraient ainsi apporté et déposé plusieurs milliards de Bq de  $^{137}\text{Cs}$ , de  $^{239} + ^{240}\text{Pu}$ , et plusieurs millions de  $^{238}\text{Pu}$  et de  $^{60}\text{Co}$ . Plus de 90 % de ces apports ont été répartis sur environ 10 km<sup>2</sup> de sols cultivés, et près de 20 % ont été intégrés aux sols par incorporation des limons déposés. En moyenne sur la surface concernée, l'activité massique (Bq/kg) résultante des sols n'a pas été modifiée pour le  $^{137}\text{Cs}$ ; celle des limons déposés étant équivalente à celle des sols avant l'inondation. En ce qui concerne les isotopes du plutonium, l'activité massique (Bq/kg) des sols aurait été augmentée, en moyenne sur cette surface, de 7 % pour le  $^{239} + ^{240}\text{Pu}$  et de 40 % pour le  $^{238}\text{Pu}$ .

Les résultats d'analyses effectuées sur des prélèvements de la chaîne alimentaire (produits maraîchers, herbe de prairie, lait) n'ont pas indiqué de valeurs significativement différentes de celles observées avant l'évènement. Ils ont ainsi permis de conclure à l'absence de contamination radioactive ou chimique des aliments.

### Ce qu'il faut retenir

**Les niveaux d'activité des radionucléides artificiels traditionnellement recherchés dans l'eau du Rhône sont en baisse.**

**Les seuls radionucléides artificiels émetteurs gamma régulièrement détectés en transit dans l'eau du Rhône aval sont les  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{54}\text{Mn}$  et le  $^{241}\text{Am}$ , à des concentrations infinitésimales par rapport aux autres polluants.**

**À l'occasion des crues, les stocks de sédiments accumulés dans le Rhône sont remobilisés en quelques jours et avec eux, l'essentiel du flux annuel de radionucléides, incluant ceux émis dans le passé.**

**Afin d'améliorer le suivi permanent des niveaux de radionucléides dans le Rhône, une station d'étude des flux particulaire et dissous a été mise en place en Arles par l'IRSN, en relation avec plusieurs partenaires scientifiques qui étudient les polluants chimiques et les nutriments.**



# Les chasses des réservoirs affectent-elles la qualité des eaux du Rhône ?

Le terme de «chasse» désigne une opération visant à libérer les sédiments qui s'accumulent en amont des barrages au moyen d'un écoulement rapide.

La vidange de retenue, souvent confondue avec une chasse, consiste uniquement à abaisser le niveau du plan d'eau sans chercher à évacuer les sédiments. Mais une chasse induit la vidange totale ou partielle des retenues concernées et de celles de l'aval afin de favoriser le transit des sédiments.

## Alors que la maîtrise des opérations de chasse semble acquise, les autorités suisses ont suspendu la chasse de 2006

Les autorités suisses considèrent que les risques d'inondation à Genève sont mieux maîtrisés et que les sédiments pourront transiter naturellement lorsqu'un profil d'équilibre sera atteint dans la retenue de Verbois.

Cette situation préoccupe le côté français car un retour d'expérience de plus de quarante ans avait permis de réduire très sensiblement les impacts tout en favorisant le transport solide et une meilleure gestion des sédiments dans les retenues. Elle révèle toute l'importance de la difficulté d'une bonne gestion hydromorphologique du milieu, élément-clé nécessaire au bon fonctionnement de l'hydrosystème.

Les effets réels dépassent-ils l'aspect visuel d'eaux boueuses et l'odeur qui s'en échappe, autrement dit le milieu est-il affecté à court, moyen et long terme dans sa fonction première, biologique, et dans celle de support d'usages ?

## Quelles sont les raisons et modalités des chasses des réservoirs suisses ?

Elles concernent les deux retenues de Verbois et Chancy-Pougny entre Genève et la frontière franco-suisse. Elles visent la prévention des risques d'inondation des bas quartiers de Genève et la sécurité des barrages liés à l'accumulation de graviers et de sédiments plus fins provenant de l'Arve.



Chasse de la retenue de Génissiat sur le site de Bellegarde (© Photothèque CNR).



Évacuateur en fonctionnement lors d'une chasse (usine de Génissiat) (© Photothèque CNR).

Les conditions hydrologiques de l'Arve et du Léman sont les principaux leviers pour le déclenchement et la conduite des opérations. Le barrage de Génissiat joue un rôle de robinet avec deux objectifs : faire transiter le maximum de sédiments vers l'aval et assurer une dilution optimale du flot chargé pour préserver le milieu et les usages.

### **Quelle est l'histoire des chasses de réservoirs de Verbois et de Chancy-Pougny ?**

Entre la première en 1945 et la dernière en 2003, vingt chasses se sont déroulées. Les fréquences tout d'abord variables sont devenues triennales depuis l'accord franco-suisse de 1967 fixant cette période et les conditions de débits.

Pendant longtemps la mortalité de poissons sur le Rhône français a été le principal indicateur d'appréciation des perturbations. En 1965, une forte mortalité est observée jusqu'à Lyon, et la qualité des eaux d'alimentation de cette ville est affectée. Le préfet confie au Comité Technique de l'Eau (CTE), sous sa présidence, la coordination franco-suisse de l'organisation et du suivi des chasses. En 1978, suite à un problème de gestion des débits amont, l'ouvrage de Génissiat ne peut assurer la dilution suffisante pour éviter à nouveau la mort des poissons.

Amorcé en 1965, le suivi des chasses et des mesures d'accompagnement a quant à lui fortement évolué.

### **Comment est assuré le suivi des chasses ?**

Sur la base de l'accord technique franco-suisse de 1967 et de ses différentes révisions, la concertation pour le suivi des chasses du Rhône avant, pendant et après les opérations de chasses associe aujourd'hui plus de cent cinquante organismes (gestionnaires, administrations, associations, collectivités et scientifiques) dans le cadre du Comité Technique de l'Eau (présidé par le préfet de Région). Les consignes d'exploitation, déterminées par les gestionnaires suisses et français, visent à concilier les exigences techniques, écologiques et touristiques.

Une attention particulière est portée sur :

- la maîtrise et le contrôle des matières en suspension (notées MES) ;
- la préservation des tronçons court-circuités du Rhône ;



La retenue de Génissiat dont le niveau est abaissé pour faciliter la chasse aux sédiments (ici à l'amont du barrage)  
(© Photothèque CNR).

- le maintien d'un débit minimum au droit de la centrale nucléaire du Bugey pour assurer son fonctionnement.

Le contrôle de l'opération est assuré par les services de l'Etat, le principal acteur étant la CNR assistée de scientifiques et de l'ONEMA (Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques).

Il porte sur quatorze points de la frontière suisse à Givors avec :

- des mesures phares comme l'oxygène dissous et les MES (cause d'asphyxie immédiate et d'abrasion des branchies des poissons), l'ammoniaque (libéré par brassage des boues) ;
- des analyses écotoxicologiques visant une demi-douzaine de substances dont le mercure ;
- des analyses bactériologiques sur des sites de baignade et de captage d'eau potable avec, pour ces derniers, surveillance du colmatage ;
- un suivi écologique spécifique des tronçons court-circuités, en particulier celui de Chautagne.

### Quel est le bilan de l'opération de chasse de 2003 ?

Hors période de chasse la qualité des eaux du Haut Rhône est globalement bonne. Pendant la chasse, les taux de matières organiques soulignent une bonne qualité avec ponctuellement un déclassement en qualité moyenne pour l'ammoniaque. Les consignes pour les MES sont respectées, la fraction fine augmentant de l'amont vers l'aval, de même que la concentration en micropolluants. La concentration en micropolluants suit cette évolution. Pour la baignade, les valeurs guides des grilles de qualité bactériologique sont dépassées mais redeviennent ensuite rapidement proches de la conformité. Au niveau des captages les valeurs restent conformes à la potabilité.

Sur le plan biologique aucune pêche de sauvetage n'a été nécessaire sur les tronçons court-circuités. Les effectifs de poissons des zones refuges peu chargées en MES restent faibles et on note une diminution des connexions avec les affluents.

Le suivi 2003 révèle donc un impact limité des chasses sur la qualité du milieu et les mortalités spectaculaires de poissons telles que celles de 1969 et 1978 n'ont plus lieu.

### Comment réduire encore les effets des chasses ?

Une typologie des mesures peut être dressée, par mise à profit du retour d'expérience :

- préparation des chasses : concertation accrue pour la prise en compte des contraintes et exigences des différents usages ; information du public ;



Le barrage de Génissiat (vue sur les prises d'eau amont) pendant une chasse (© Photothèque CNR).

- préparation du suivi : optimisation sur la base d'un bilan affiné ; augmentation de la surveillance des zones de captage ;
- pilotage de la chasse : choix d'une périodicité régulière ; réflexion sur le choix de la saison et recherche du débit optimum, avec en projet l'examen du déplacement de mai-juin à septembre ; maîtrise du rôle de dilution de Génissiat ; coupure partielle de l'« alimentation » des tronçons court-circuités en eau chargée en MES ;
- réalisation du suivi : augmentation du nombre de paramètres suivis avec fixation de seuils servant au pilotage ; modernisation et « automatisation » de certaines mesures ; suivi du comportement piscicole et suivi spécifique des tronçons court-circuités, suivi et présence sur le terrain renforcés ;
- réalisation d'aménagements et/ou mise en place de nouvelles pratiques : la construction de la station d'épuration de Genève a déjà permis de réduire la nocivité des boues de Verbois. D'autres mesures sont à citer : aménagements écologiques de type seuils ; reconnections piscicoles avec les zones de refuge sur les affluents ; dragages dans les retenues avant les chasses. La poursuite des tests d'ouverture des vannes de fond de Verbois pendant les crues.

## Ce qu'il faut retenir

Les chasses des retenues suisses affectent la qualité des eaux du fleuve, mais les mesures d'accompagnement et certaines réalisations ont permis d'en limiter les impacts.

Paradoxalement les décisions suisses de suspendre les chasses préoccupent le coté français et font prendre conscience du rôle essentiel de l'hydromorphologie comme élément dans le fonctionnement de l'hydrosystème. Il est probable que cette suspension ne facilitera pas l'atteinte du bon état en 2015 et notamment au regard des mesures de préservation ou de restauration du transit sédimentaire.





Les PCB sont interdits d'utilisation en France depuis 1979 dans les applications ouvertes (fluides industriels et lubrifiants, plastifiants...). Par ailleurs, la vente, l'acquisition de PCB ou d'appareils en contenant ainsi que la mise sur le marché de tels appareils neufs sont interdites depuis le 2 février 1987. Toutefois, certaines industries peuvent encore posséder jusqu'au 31 décembre 2010 des dispositifs fermés (transformateurs électriques) contenant des PCB. Ces composés aromatiques chlorés sont d'une grande stabilité physique et chimique et d'une faible biodégradabilité. Ils s'accumulent dans les graisses des organismes vivants et se concentrent d'un maillon à l'autre dans la chaîne alimentaire au sommet de laquelle se trouvent les poissons et l'espèce humaine. La principale voie de contamination pour l'homme est donc l'alimentation. On n'en détecte qu'exceptionnellement dans les eaux des cours d'eau et de plan d'eau car les PCB sont très peu solubles. La baignade et les sports nautiques ne présentent pas de risque sanitaire pour l'homme. La toxicité des PCB en cas d'ingestion régulière sur une longue durée est mal connue mais pourrait générer des troubles du système immunitaire, du système endocrinien, de la fonction hépatique, de la reproduction, des maladies cardio-vasculaires et neurologiques.

### Comment ont évolué les seuils réglementaires ?

Un arrêté du 16 février 1988 prévoit que les poissons contenant une concentration supérieure à 2 mg/kg de PCB totaux sont impropres à la consommation. Plus récemment, un règlement européen du 3 février 2006 fixe à 8 pg/g la limite de concentration des PCB de type dioxine (PCBdl) et des dioxines et furanes dans la chair de poisson. Ces deux seuils n'étant pas directement comparables, les experts estiment grossièrement que le seuil de 2006 est 6 à 7 fois plus sévère que celui de 1988.

### Quelles sont les sources possibles de PCB ?

La première interdiction de consommation intervenue en 2005 était relative à des poissons pêchés en aval des rejets d'un établissement spécialisé dans la décontamination de matériels électriques contenant des PCB. Si les mesures sur les sédiments et la chair de poisson montrent effectivement un pic à l'aval de cet établissement, elles mettent aussi en évidence d'autres zones de contamination (Gier, Bourbre, Rhône amont...). La multiplicité des utilisations historiques permet d'affirmer l'existence de multiples sources diffuses de contamination. Le caractère historique de cette pollution est confirmé par les carottages réalisés dans les sédiments qui montrent la présence notable de PCB depuis plus de 40 ans avec une pointe dans les années 1980.

### Quelles actions envisagées ?

L'analyse de l'ensemble des résultats déjà disponibles montre qu'il s'agit d'un phénomène complexe qui nécessite un programme d'actions à mener sur la période 2008-2010. Ce programme, élaboré sous l'autorité du Préfet coordonnateur de bassin qui en a confié le pilotage technique à la DIREN de Bassin, se décline en trois axes : les questions urgentes, le diagnostic et la compréhension de la pollution et la gestion à moyen terme. Ce dernier volet comprend les actions de contrôle des rejets encore existants et des actions de police renforcées pour toute constatation d'infractions pouvant aggraver la situation des milieux. Un comité d'information et de suivi a été installé le 10 octobre 2007 par Nathalie Kosciusko-Morizet, secrétaire d'État à l'écologie, en vue d'associer officiellement à la réflexion les conseils régionaux, les représentants des maires de communes riveraines, les associations de protection de l'environnement, les représentants des pêcheurs amateurs et professionnels, des riverains et des industriels.

Le mandat de ce comité est d'examiner le programme d'action pluriannuel proposé puis de suivre son application. Il a aussi pour rôle de prendre connaissance des mesures de gestion envisageables et de donner des recommandations le cas échéant.

## Ce qu'il faut retenir

**La pollution du Rhône par les PCB est une pollution historique et diffuse provenant de sources multiples.**

**La voie de contamination pour l'homme est la voie alimentaire par la consommation de poissons contaminés.**

**Un programme d'actions 2008-2010 est lancé et permettra de gérer cette pollution sur le long terme.**

**[www.rhone-mediterranee/eaufrance.fr](http://www.rhone-mediterranee/eaufrance.fr)**

## La ZABR – Zone Atelier Bassin du Rhône

Labellisée par le CNRS en 2001, structurée en Groupement d'Intérêt Scientifique depuis 2005, la ZABR rassemble treize établissements de recherche qui s'inscrivent dans une démarche d'aide à la décision publique en matière de gestion durable des cours d'eau et de leurs bassins versants.

Son objectif est de mettre à la disposition des décideurs des méthodes d'évaluation des effets des opérations de réhabilitation sur le fonctionnement des hydrosystèmes aquatiques en terme de biodiversité, de durabilité et d'usages potentiels. L'ensemble des actions de la ZABR est structuré par site et par thème.

Dans ce cadre, elle a trois finalités :

- élaborer et conduire des programmes de recherches pluridisciplinaires avec mise en commun des données acquises ;
- organiser des séminaires d'échanges visant à favoriser le dialogue et la construction des programmes de recherches communs et interdisciplinaires ;
- développer des moyens adéquats permettant la diffusion des résultats et la prise en compte des attentes des utilisateurs potentiels des produits de la recherche.

L'animation de la ZABR est assurée par le GRAIE, Groupe de recherche Rhône-Alpes sur les Infrastructures et l'Eau.

La coordination de l'ouvrage a été réalisée par la ZABR en appui sur toute l'équipe du GRAIE et avec la participation de Christian Guyard, journaliste.

