



# L'état des eaux

des bassins Rhône Méditerranée  
et Corse

**Mars 2013**

**Situation 2011**

# Sommaire

|                                                                                                                            |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>L'état des eaux des bassins Rhône Méditerranée et Corse.....</b>                                                        | <b>5</b>  |
| > Seule la moitié des cours d'eau présente un bon état écologique.....                                                     | 5         |
| <b>Les principaux enjeux du bon état des eaux .....</b>                                                                    | <b>7</b>  |
| > 60 % des rivières ont subi des altérations physiques .....                                                               | 7         |
| > Un tiers des rivières a un régime hydrologique altéré .....                                                              | 8         |
| > La moitié des rivières est cloisonnée par les seuils et barrages.....                                                    | 10        |
| > La moitié des rivières montre une morphologie abimée .....                                                               | 12        |
| > Les pollutions par les micropolluants .....                                                                              | 15        |
| > La pollution par les nitrates, un problème limité à quelques secteurs .....                                              | 22        |
| <b>La mer Méditerranée, ultime réceptacle des pollutions des bassins Rhône Méditerranée et Corse .....</b>                 | <b>24</b> |
| <b>Les progrès constatés .....</b>                                                                                         | <b>27</b> |
| > Amélioration du traitement des eaux usées : une division par 10 des concentrations en ammonium dans les cours d'eau..... | 27        |
| > Lutte contre l'eutrophisation : une division par 10 des concentrations en phosphore dans les cours d'eau. ....           | 27        |
| > Les invertébrés, bénéficiaires plus modestes de l'amélioration de la qualité des eaux.....                               | 28        |
| <b>Des moyens décuplés au service de la surveillance de l'état des milieux .....</b>                                       | <b>30</b> |

**Le présent rapport dresse l'état des eaux superficielles et souterraines des bassins Rhône Méditerranée et Corse, tel qu'il peut être constaté pour l'année 2011 au travers des résultats recueillis dans le cadre du programme de surveillance de l'état des eaux.**

En 2011, l'**Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse et ses partenaires** ont effectué près de **3 millions d'analyses** pour la surveillance de l'état des eaux.

Le Schéma National de Données sur l'Eau (SNDE), prescrit par arrêté du 26 juillet 2010, définit les objectifs et l'organisation du Système d'Information sur l'Eau en termes de recueil, conservation et diffusion des données et des indicateurs sur l'eau, les milieux aquatiques et leurs usages.

Pour les bassins Rhône Méditerranée et Corse, ce schéma confie à l'**Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse**, établissement public de l'Etat, la **responsabilité de la production des données sur la qualité des eaux**, en particulier celles du programme de surveillance établi pour répondre aux exigences de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau (DCE) 2000/60/CE du 23 octobre 2000.

Ce programme de surveillance comprend :

- des Réseaux de Contrôle de Surveillance (RCS). Ils permettent d'évaluer l'état général des eaux à l'échelle de chaque bassin et son évolution à long terme. Ces réseaux pérennes sont constitués de sites représentatifs des diverses situations rencontrées sur chaque bassin ;
- des Contrôles Opérationnels (CO). Ils permettent d'établir l'état des masses d'eau identifiées comme risquant de ne pas répondre à leurs objectifs environnementaux, et d'évaluer les améliorations de l'état de ces masses d'eau qui résultent des actions conduites dans le cadre du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE). Ces contrôles sont réalisés au niveau de sites représentatifs de la situation d'ensemble de chaque masse d'eau à risque. Ils consistent en la surveillance des seuls paramètres qui posent problème. Ceux-ci ont vocation à s'interrompre dès que la masse d'eau recouvrera le bon état ou le bon potentiel (écologique et/ou chimique). En cela, ces contrôles sont non pérennes.

Le programme de surveillance est composé d'environ 1500 stations réparties comme suit :

| Milieu                           | Contrôle de surveillance | Contrôle opérationnel | Total* |
|----------------------------------|--------------------------|-----------------------|--------|
| <b>Bassin Rhône-Méditerranée</b> |                          |                       |        |
| Cours d'eau                      | 396                      | 658                   | 729    |
| Plans d'eau                      | 45                       | 48                    | 74     |
| Eaux souterraines                | 333                      | 344                   | 570    |
| Eaux côtières                    | 18                       | 8                     | 20     |
| Eaux de transition               | 11                       | 17                    | 22     |
| <b>Bassin de Corse</b>           |                          |                       |        |
| Cours d'eau                      | 22                       | 23                    | 38     |
| Plans d'eau                      | 6                        | 5                     | 6      |
| Eaux souterraines                | 18                       | 0                     | 18     |
| Eaux côtières                    | 6                        | 7                     | 13     |
| Eaux de transition               | 4                        | 3                     | 4      |

(\*) : Le nombre de stations qui compose le programme de surveillance n'est pas la somme des stations du RCS et du CO, certaines stations appartenant aux deux réseaux.

Les prestations analytiques et hydrobiologiques de ce programme sont prises en charge par l'agence, avec l'appui, pour certaines d'entre elles :

- des Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) des bassins Rhône Méditerranée et Corse pour l'hydrobiologie hors poissons ;
- de l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA) pour les poissons ;
- du Centre d'Océanologie de Marseille pour les flux à la Méditerranée ;
- de l'Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la MER (IFREMER) pour les eaux côtières et de transition ;
- des Conseils Généraux de l'Ain, de la Drôme, de l'Hérault, du Rhône et du Syndicat Mixte de Gestion de la Nappe de la Vistrenque pour les eaux souterraines.

### **Avertissement au lecteur :**

L'état écologique est déterminé conformément à l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif à l'évaluation de l'état des eaux de surface. Toutefois, sur 10 types de cours d'eau du bassin Rhône Méditerranée, les résultats obtenus pour l'indice poisson rivière (IPR) sur les sites de référence, censés être, par définition, très bons, s'avèrent moyens, médiocres ou mauvais.

Ainsi, à titre conservatoire et dans l'attente des résultats d'un travail en cours avec l'ONEMA sur la prise en compte de l'IPR, visant à préciser la pertinence de cet indice sur les types de cours d'eau précités (TP5, TP2, TP7, TP6, PTP8, PTP8-A, TP1, TP4, MP2, GMP7), l'élément de qualité « poisson » n'a pas été pris en compte pour le calcul de l'état écologique concernant ces types de cours d'eau.

Les normes de qualité environnementales utilisées pour évaluer la contamination des eaux de surface par les micropolluants sont définies dans l'arrêté du 25 janvier 2010 susvisé.

Les normes et valeurs-seuils utilisées pour évaluer la qualité des eaux souterraines sont définies dans l'arrêté du 17 décembre 2008 établissant les modalités de détermination de l'état de ces eaux et dans le SDAGE (cf. rapport de synthèse relatif aux eaux souterraines du SDAGE).

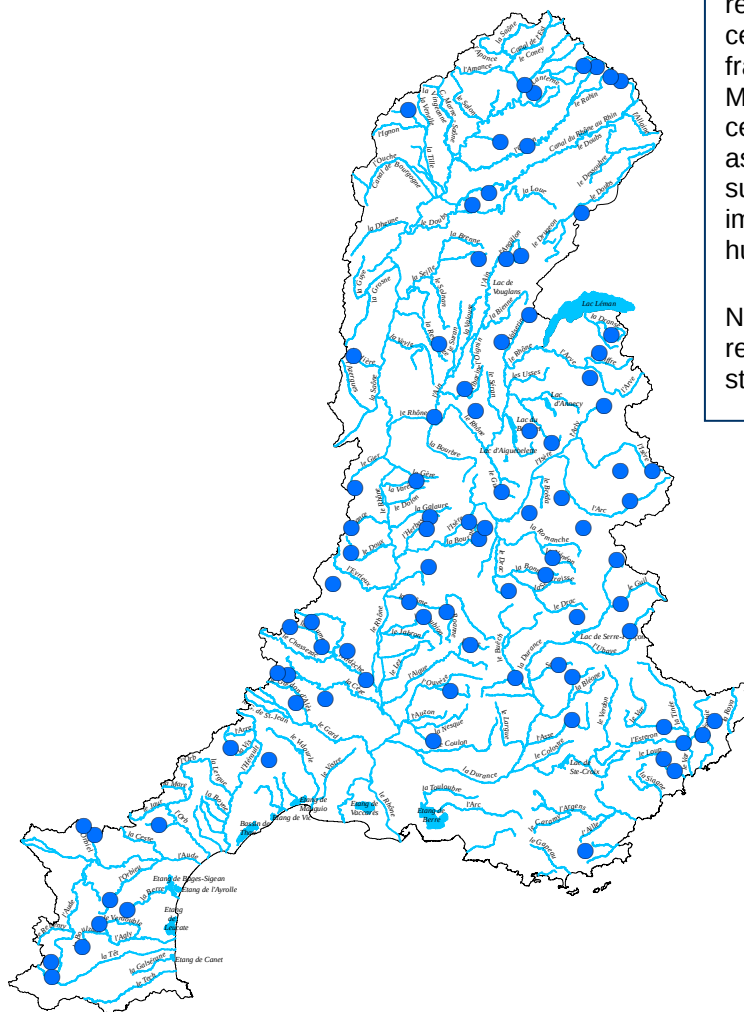
Cette approche normative est complétée par une analyse du niveau de contamination en nombre de points et/ou nombre de substances atteignant ou non un niveau quantifiable.

# L'état des eaux des bassins Rhône Méditerranée et Corse

## > Seule la moitié des cours d'eau présente un bon état écologique

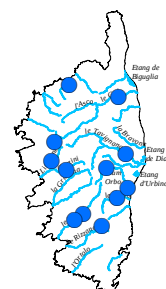
Le bon état des eaux correspond aux conditions permettant le bon fonctionnement des processus écologiques, en particulier la présence et le maintien des communautés aquatiques, floristiques et faunistiques. Le bon état assume de fait un certain niveau d'activité humaine et garantit un certain équilibre entre activités et usages. Il se distingue en cela du très bon état, qui correspond, lui, à des situations où les contraintes anthropiques sont soit absentes, soit sans effet significatif mesurable sur les milieux aquatiques.

### Stations du réseau de référence

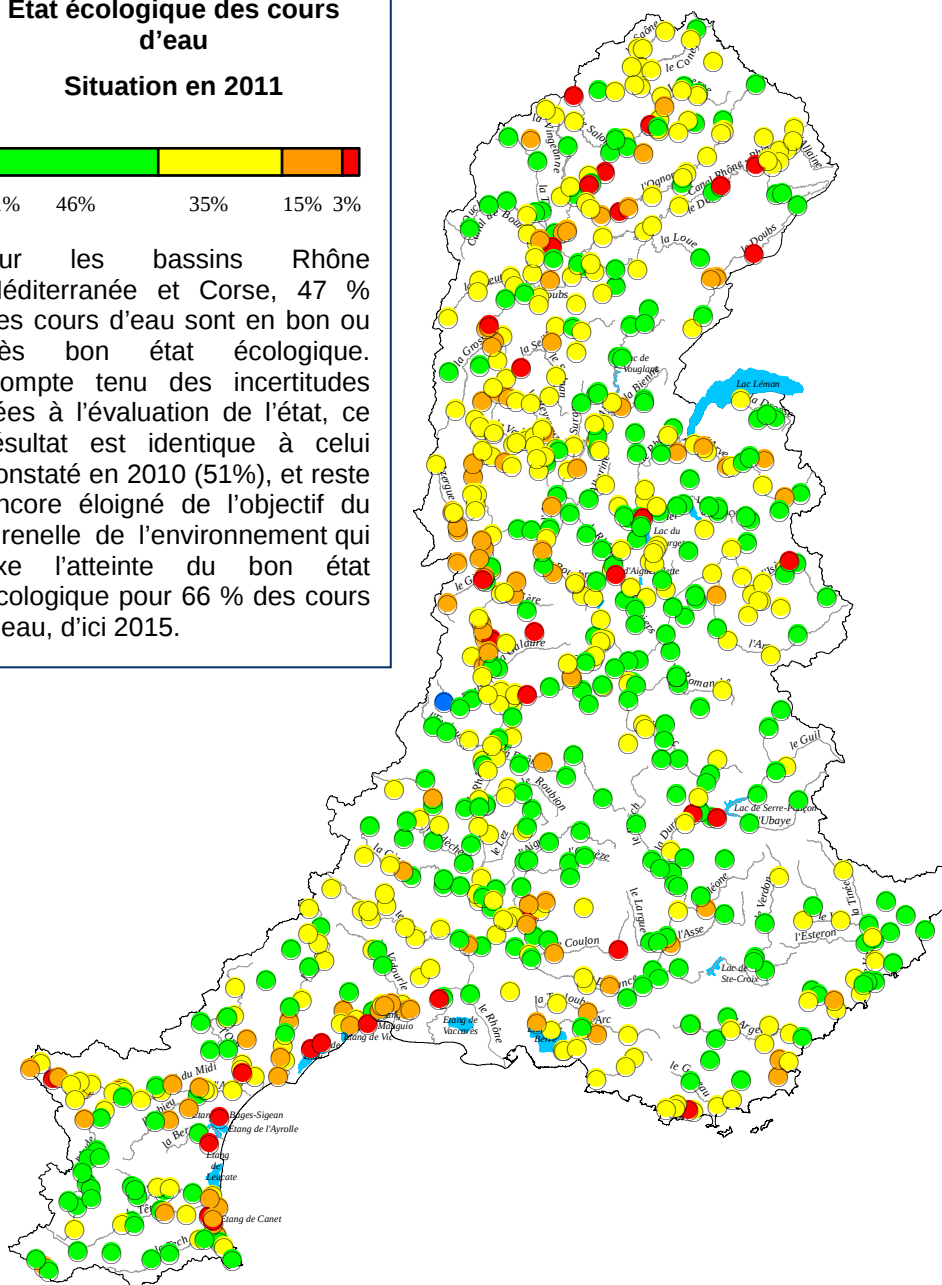
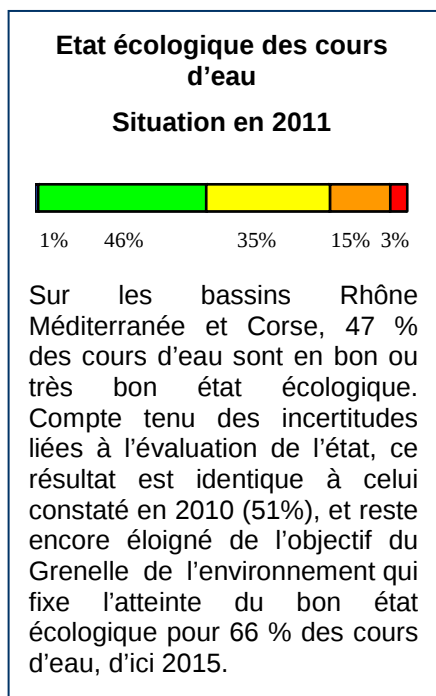


L'état des cours d'eau se mesure par un écart à une situation de référence, décrite sur une centaine de types de cours d'eau français. Sur les bassins Rhône Méditerranée et Corse, le suivi de ces conditions de référence est assuré par 105 stations situées sur des cours d'eau pas ou peu impactés par les activités humaines.

Nota : ces stations ne représentent qu'un échantillon des stations en très bon état.

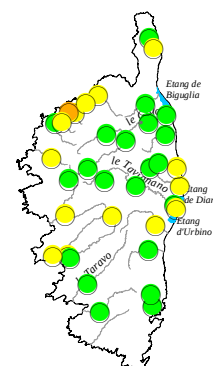


Les stations présentant des états moyens à mauvais sont principalement situées sur **les cours d'eau nord alpins impactés par l'énergie hydraulique**, dans les zones où prédomine **l'agriculture intensive** (bassin de la Saône, vallée du Rhône, Lauragais), ainsi que dans les zones fortement soumises à **l'urbanisation** (pourtour méditerranéen).



### Classes d'Etat

- Très bon état
- Bon état
- Etat moyen
- Etat médiocre
- Etat mauvais



# Les principaux enjeux du bon état des eaux

Les états écologiques médiocre et mauvais reflètent une dégradation marquée des éléments biologiques. Ces états sont constatés sur près de 20% des cours d'eau des bassins Rhône Méditerranée et Corse et localisés :

- soit sur des cours d'eau où les éléments chimiques retrouvés dans l'eau ne permettent plus le développement des espèces aquatiques les plus sensibles ;
- soit sur des secteurs où les altérations physiques du milieu ne permettent pas non plus un développement harmonieux des communautés aquatiques.

La mauvaise qualité physique de nos rivières et la pollution par les micropolluants sont les premières causes de dégradation de la qualité de la faune et de la flore aquatiques.

## > 60 % des rivières ont subi des altérations physiques

Le SYstème Relationnel d'Audit de l'Hydromorphologie (SYRAH), base de données développée par l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA), est destiné à l'évaluation des pressions et des risques d'altérations hydromorphologiques des cours d'eau.

L'utilisation de cette base d'information, complétée par des analyses spécifiques sur les impacts des éclusées, des dérivations et des prélèvements, permet pour la toute première fois d'établir un bilan objectif de la situation de toutes les masses d'eau des bassins au regard des aménagements qu'elles subissent. Ce bilan objectif et transparent de la situation fournit un cadre d'expertise indispensable pour hiérarchiser les problèmes et les actions à conduire pour les résoudre.

Le bon fonctionnement physique, garant des équilibres dynamiques naturels, est mis à mal sur plus de 60 % des cours d'eau du bassin Rhône-Méditerranée et sur 20% des cours d'eau corses. Trois problèmes majeurs ont un impact significatif sur la qualité des cours d'eau :

- un tiers des rivières ont un **régime hydrologique** gravement perturbé (20% de ces rivières sont perturbés par les prélèvements). Outre les dérivations et le mode de fonctionnement des usines hydroélectriques par éclusées qui ont un impact direct sur la reproduction et la vie des poissons, ce sont les prélèvements d'eau, notamment pour l'irrigation, qui affectent la qualité des cours d'eau ;
- 50 % des rivières présentent des problèmes de **continuité écologique et sédimentaire**. Près de 20000 seuils et barrages bloquent la circulation des poissons et des sédiments, entraînent un appauvrissement génétique de certaines espèces, et provoquent des dégâts parfois importants sur les ouvrages (ponts, routes ...) ;
- 54 % des cours d'eau ont subi des altérations de leur **morphologie**. La destruction des habitats, les digues qui limitent les zones d'expansion des crues ou empêchent les crues « juste débordantes », diminuent les possibilités de reproduction de certaines espèces et plus généralement de circulation indispensable pour accomplir leur cycle de vie.

De fait, les conséquences de ces altérations diminuent les potentialités écologiques des rivières et rendent celles-ci plus fragiles aux agressions qu'elles subissent. Cela se traduit concrètement par des communautés fragilisées qui, dans les cas les plus graves, entraînent la disparition d'espèces.

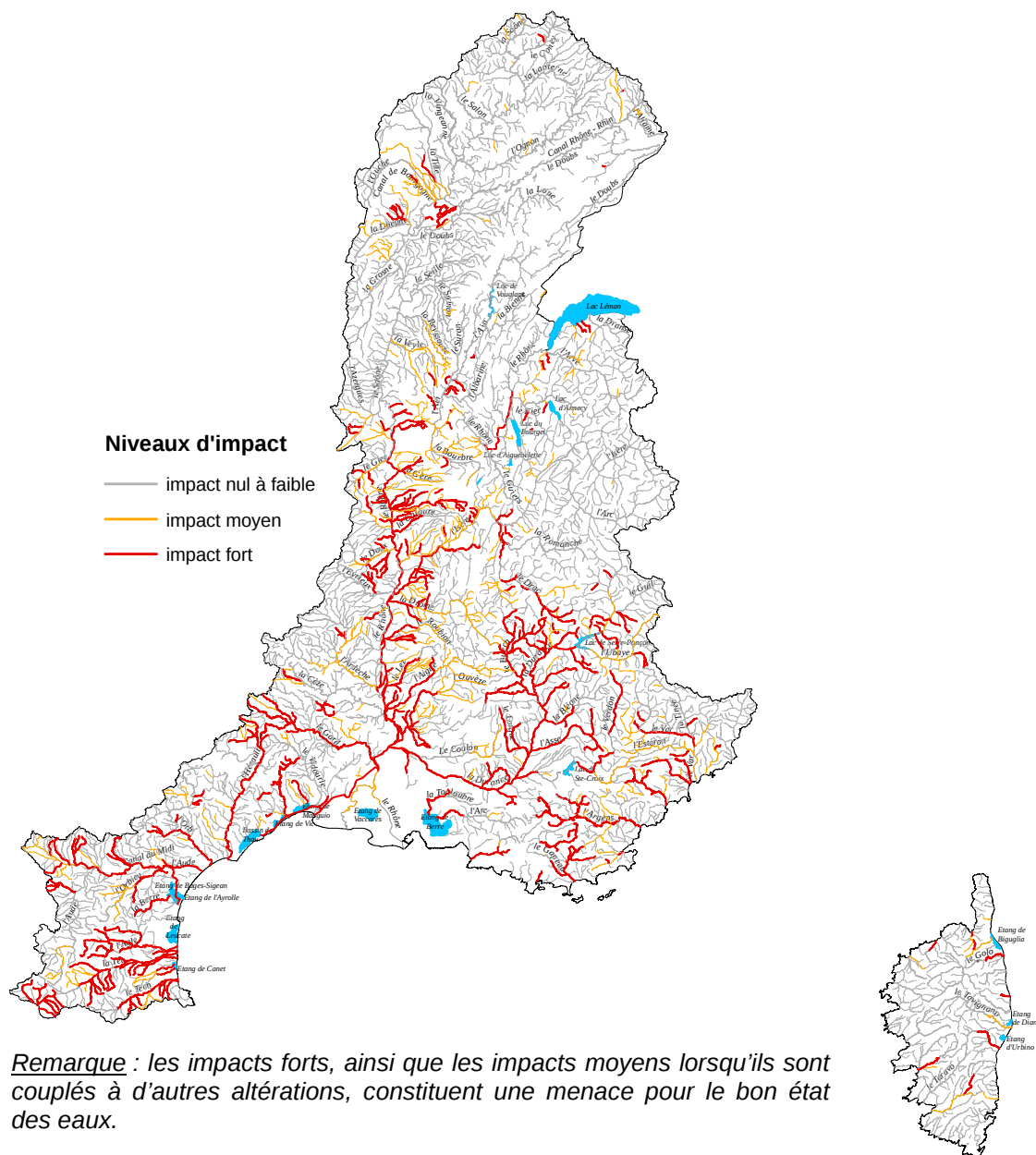
La suppression ou l'aménagement de seuils dans les rivières pour libérer la circulation de la vie aquatique, le reméandrage de cours d'eau, la renaturation des bords de cours d'eau et d'anciens bras morts, le respect de débits minimum pour garantir les équilibres biologiques sont des priorités pour que les rivières redeviennent des milieux de vie de qualité pour les organismes aquatiques. Une utilisation optimisée, plus économe des ressources en eau, le décroissement des milieux et des habitats plus diversifiés pour la faune et la flore aquatiques sont les garants d'une meilleure adaptation des écosystèmes aux effets du changement climatique.

NB : Les impacts évalués comme forts compromettent très probablement l'atteinte du bon état écologique des rivières. C'est aussi le cas d'une très large part des impacts moyens lorsqu'ils s'ajoutent à d'autres altérations (pollutions par exemple). Des travaux sont actuellement en cours dans le cadre de la révision des états des lieux des bassins Rhône-Méditerranée et Corse pour préciser les perturbations qui empêcheront l'atteinte du bon état.

Les altérations physiques touchent principalement le bassin Rhône Méditerranée. Le bassin Corse est relativement épargné. Les secteurs impactés dépendent du type de pression considéré.

## > Un tiers des rivières a un régime hydrologique altéré

### Les prélèvements



Des perturbations du régime hydrologique sont constatées sur le tiers des cours d'eau. Les prélèvements y participent à hauteur de 20%.

L'impact des prélèvements sur la qualité des eaux est plus prégnant sur les grandes zones agricoles du sud du bassin Rhône Méditerranée.

En effet, l'agriculture est le secteur d'activité qui consomme le plus d'eau. Si seulement 10 % des prélèvements sont consacrés à l'irrigation, ils représentent une part de la consommation estimée à 50% puisque la plus grande partie de l'eau prélevée pour l'agriculture n'est pas restituée au milieu aquatique.

Les prélèvements effectués pour l'hydroélectricité, l'agriculture et l'alimentation en eau potable affectent également la moyenne vallée de la Durance.

Sur le sud du bassin, les conséquences environnementales sont notables, principalement en période estivale. Elles peuvent aller jusqu'à l'assèchement total des plus petits cours d'eau.

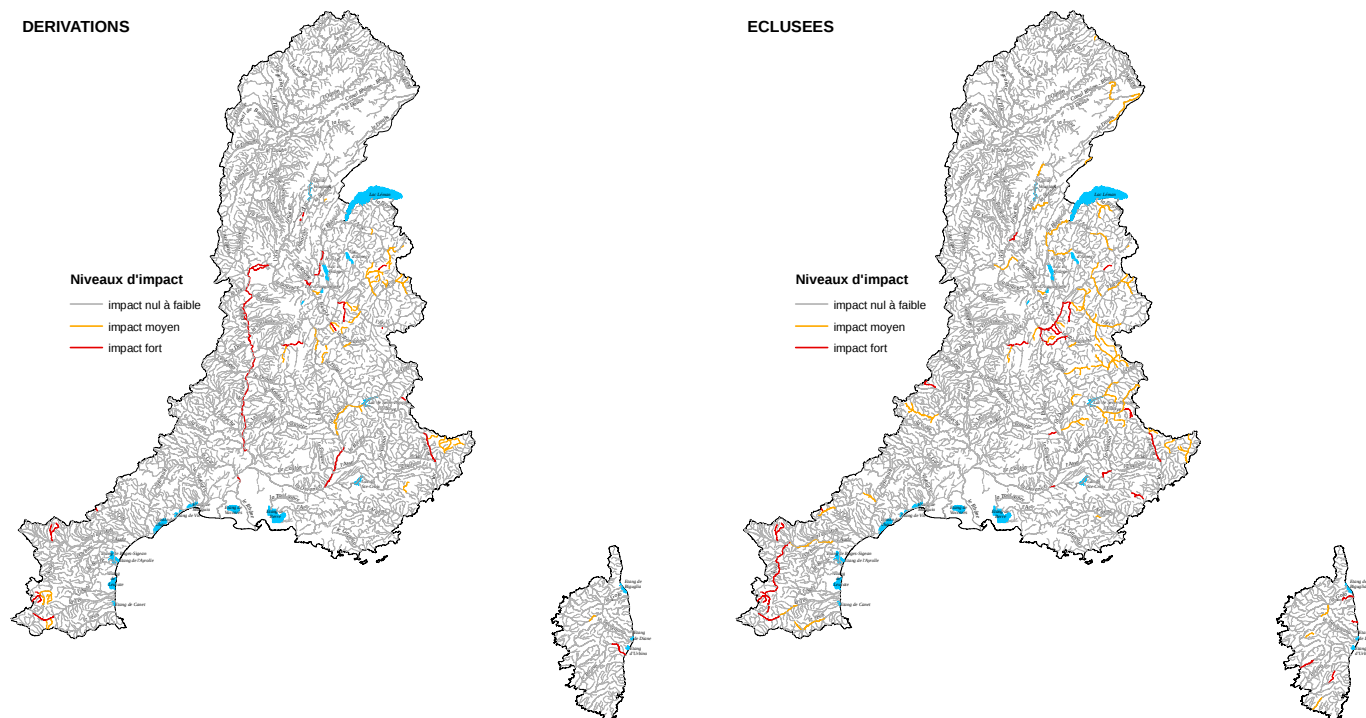
L'augmentation de la population (donc de la pollution rejetée), couplée à une baisse des débits, augmente mécaniquement la concentration des polluants dans l'eau, affectant ainsi la qualité de l'eau. En outre, d'autres usages de l'eau entrent en compétition avec l'agriculture : tourisme, industrie, alimentation de la population en eau potable.

Par ailleurs, avec le réchauffement climatique se profilent des risques de pénurie.

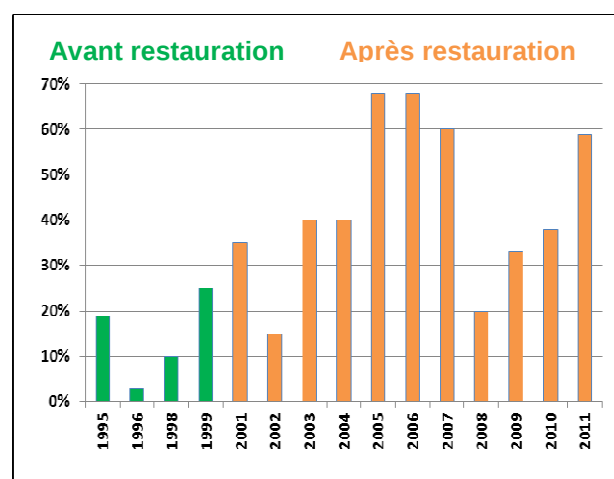
Les enjeux majeurs sont :

- de maintenir une ressource de qualité et en quantité suffisante pour garantir les équilibres écologiques et les différents usages liés à l'eau ;
- de limiter les conflits en économisant l'eau, et de partager équitablement cette ressource indispensable à la vie.

## Les dérivations et éclusées



Les communautés aquatiques peuvent également être perturbées par d'autres causes d'artificialisation des débits : à l'aval de certains aménagements, dans les parties de cours d'eau court-circuitées par les dérivations, le débit restitué (débit réservé) peut être insuffisant pour permettre un bon état écologique. Les lâchers d'eau pour satisfaire aux demandes de pointe en énergie (éclusées) peuvent également avoir des conséquences néfastes sur la vie aquatique lorsque leur amplitude est trop forte ou qu'ils sont réalisés trop brutalement. 100 cours d'eau des bassins Rhône-Méditerranée et Corse sont concernés par des dérivations et/ou éclusées susceptibles d'altérer leur état écologique.



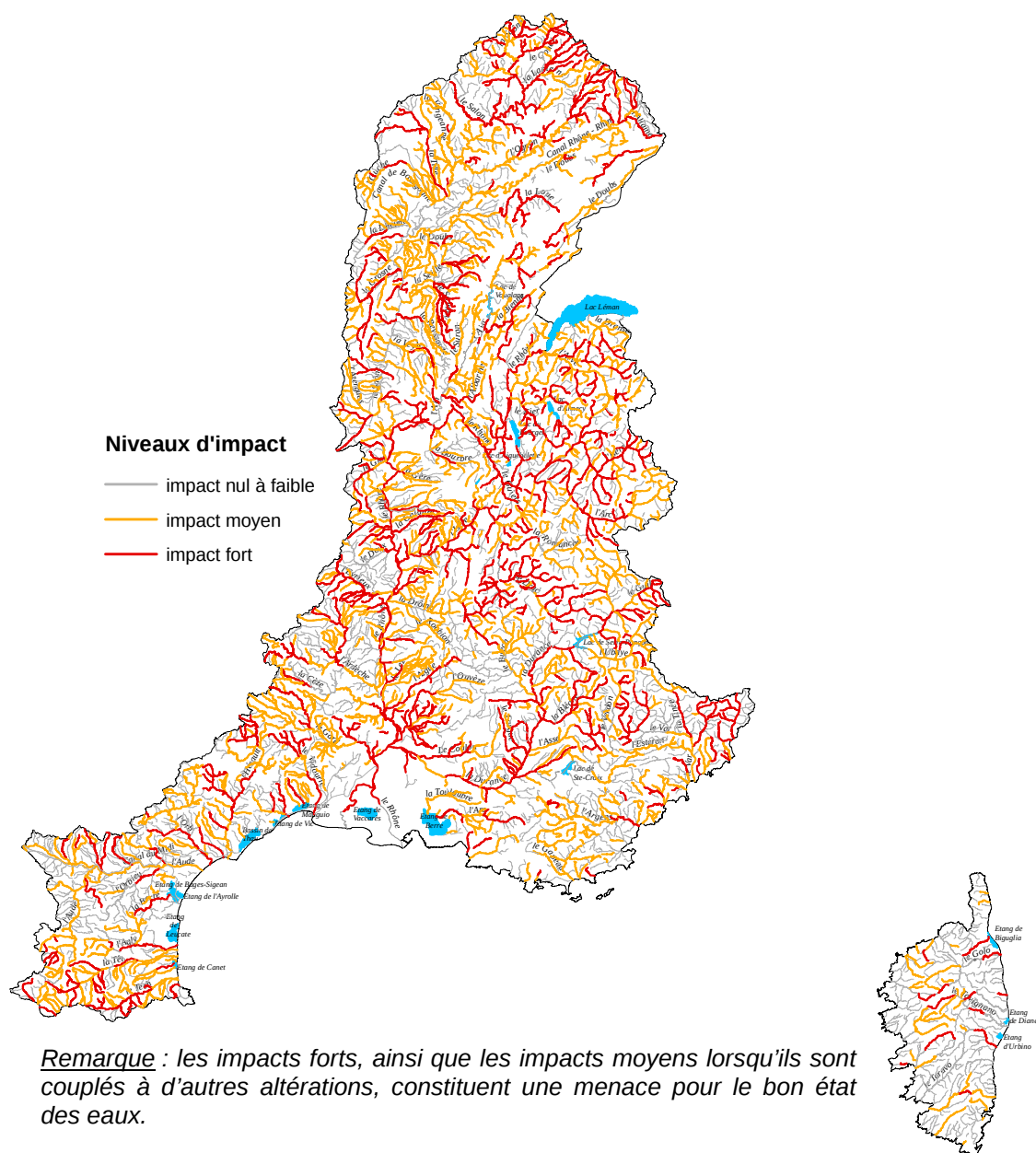
débit réservé et recréusement des îlots) – source : Jean-Michel Olivier (Lyon I) et Nicolas Lamouroux (IRSTEA).

Les actions déjà entreprises pour améliorer les régimes hydrologiques montrent des résultats encourageants : d'après Souchon et Nicolas (Barrages et seuils : principaux impacts environnementaux - Onema, Cemagref novembre 2011), elles constituent la mesure de restauration la plus efficace. Accompagnée d'actions complémentaires de restauration morphologique, elle permet de recouvrer des peuplements plus diversifiés et plus proches des communautés aquatiques des types de cours d'eau concernés (cf. exemple du Rhône ci-contre).

Evolution du pourcentage d'espèces de poissons d'eaux courantes dans le Rhône court-circuité de Pierre-Bénite (Rhône) suite à la restauration du site (augmentation du

## > La moitié des rivières est cloisonnée par les seuils et barrages

### La continuité écologique et sédimentaire



Les problèmes de continuité touchent la moitié des cours d'eau, mais les impacts les plus forts se concentrent principalement dans le massif alpin et sur les grands cours d'eau du bassin équipés d'aménagements hydrauliques (Rhône, Isère, Durance).

Les autres cours d'eau ne sont pas pour autant épargnés : de nombreux moulins, installés sur des cours d'eau de plus petit gabarit, peuvent cloisonner le milieu et perturber le transport sédimentaire.

Les conséquences écologiques de ce cloisonnement du milieu sont multiples :

- restriction des aires d'alimentation des poissons ;
- accès impossible aux aires de reproduction pour certaines espèces ;
- cloisonnement génétique des espèces.

Ainsi, dans certains secteurs, plusieurs espèces de poissons sont en voie de disparition ou ont déjà disparu.

Mais cet état n'est pas irréversible.

Le rétablissement de la circulation des poissons est possible : sur le bassin du Rhône, certains poissons migrateurs comme l'aloise, l'anguille, la lamproie ou l'esturgeon éprouvent de la difficulté à remonter le fleuve pour se reproduire, malgré les passes à poissons dont sont équipés certains ouvrages hydroélectriques.

Afin de supprimer ces obstacles, un programme d'études et d'investissements, le Plan Migrateurs Rhône Méditerranée, a été adopté en 1993. En équipant des affluents - Gardon, Cèze et Ardèche - de

passes à poissons, la première partie du Plan (1993-2001) a par exemple permis à l'aloise de remonter jusqu'à l'Ardèche en trouvant des frayères dans les affluents du Rhône.

Autrefois présente sur tout le cours du Rhône et de la Saône jusqu'au lac du Bourget, on ne la trouvait plus que dans le delta du Rhône avant la mise en œuvre du Plan.

La poursuite de ces efforts en développant de nouveaux dispositifs de franchissement vont permettre, d'ici fin 2013, d'ouvrir l'axe migratoire du Rhône jusqu'à la confluence avec la Drôme.

Aire de répartition historique de l'aloise

Avérée  
Suspectée



Le blocage du transport sédimentaire par les barrages a lui aussi des conséquences.

L'érosion provoquée à l'aval des ouvrages transversaux provoque un déficit sédimentaire important, qui se traduit par une érosion dite progressive. Aujourd'hui certaines rivières s'écoulent sur leur roche mère. Les sédiments grossiers utiles aux invertébrés et aux poissons disparaissent ou sont partiellement altérés. L'enfoncement du lit provoque également une déconnexion des affluents (photo 1), le niveau des nappes d'eaux souterraines s'abaisse ce qui entraîne un dépérissement de la forêt alluviale (photo 2) une disparition des abris pour la faune, parfois un réchauffement des eaux et des déchaussements d'ouvrages d'art (photo 3).



Photo 1 : Le Drac à Saint-Bonnet-en-Champsaur (Hautes-Alpes) : enfoncement du lit et déconnexion de son affluent.



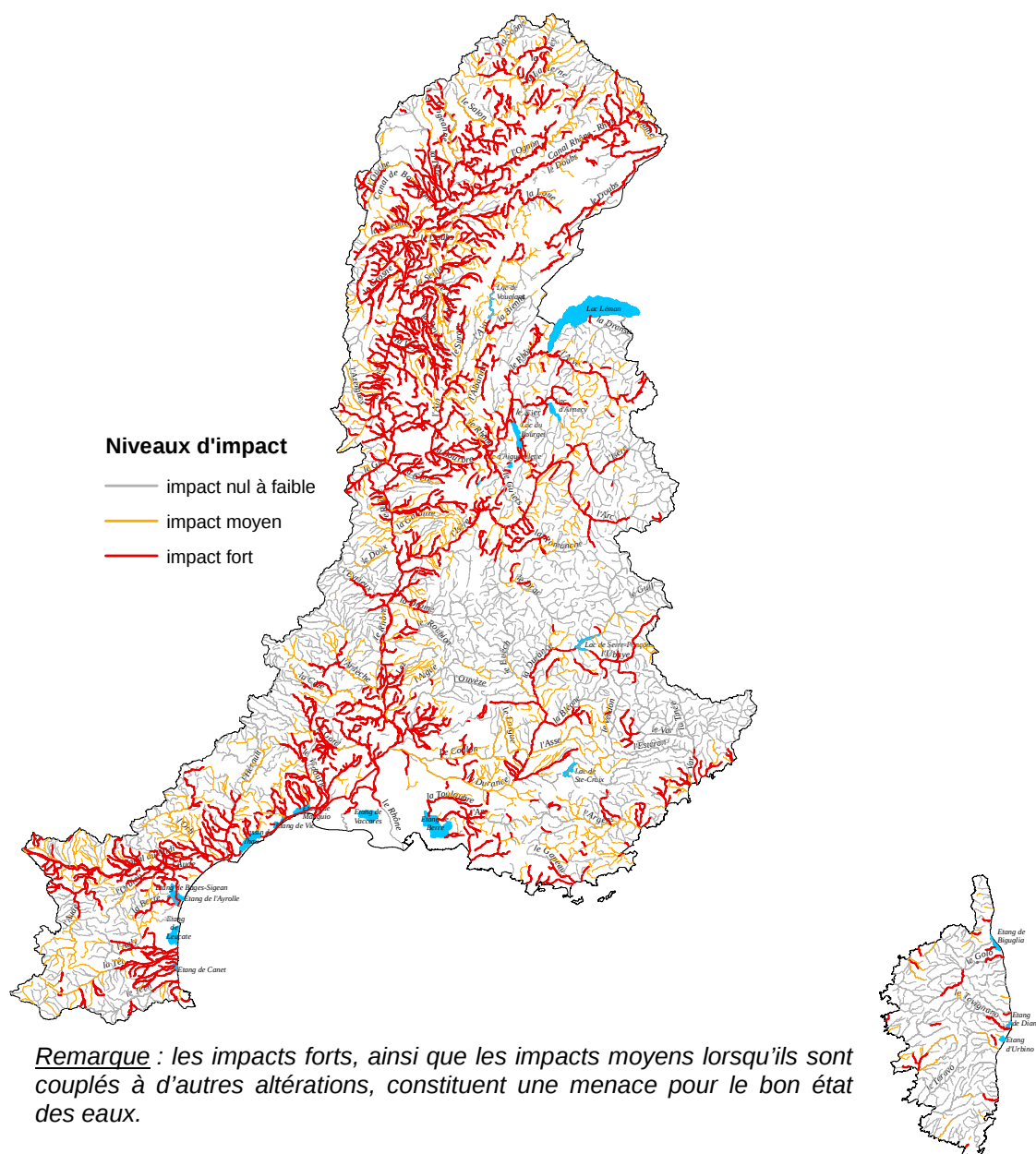
Photo 2 : Le Drac à Saint-Bonnet-en-Champsaur (Hautes-Alpes) : dépérissement de la forêt alluviale par abaissement de la nappe.



Photo 3 : L'Ouvèze à Rompon (Ardèche) : pont déchaussé par blocage du transport sédimentaire.

## > La moitié des rivières montre une morphologie abimée

### La morphologie



Les problèmes de morphologie se concentrent principalement dans les grandes zones agricoles du bassin, telles que le bassin versant de la Saône, le Lauragais. Ils se situent également autour des grands axes de communication (vallée du Rhône, de l'Isère, de la Durance) et dans les zones les plus densément peuplées (agglomération lyonnaise, pourtour méditerranéen).

L'origine de ces problèmes est principalement liée à d'anciens travaux visant à la protection contre les crues. Mais, pour la plupart d'entre eux, les curages, rectifications et autres endiguements ont pour conséquence une accélération de la vitesse de propagation des crues, et une érosion accrue du lit du cours d'eau avec une répercussion amplifiée sur les territoires situés en aval. Elles ont aussi fait disparaître de grandes surfaces de zones humides périfluviales à forte valeur faunistique et floristique.

L'enjeu, aujourd'hui, est au contraire de permettre aux cours d'eau de déborder dans les zones de plaines, et de maintenir des zones humides, véritables éponges qui permettent d'absorber le « trop plein » en période de crues, et de le restituer en période de pénurie. Ces milieux, méconnus du grand public, nous rendent également d'autres grands services : ils ont un pouvoir d'épuration important,

filtrent les pollutions, réduisent l'érosion, contribuent au renouvellement des nappes phréatiques, et stockent naturellement le carbone.

Plusieurs travaux de reconquête de la qualité morphologique des cours d'eau ont été engagés dans différentes régions du bassin, avec, pour tous, une réelle plus-value écologique et économique (Dugeon dans le Doubs, Veyle dans l'Ain, Vistre dans le Gard, Ouvèze dans l'Ardèche...).

#### L'exemple du Dugeon (Doubs).



Le Dugeon s'écoule en Franche Comté sur un plateau agricole. Les pressions qu'il a subies au cours du XX<sup>ème</sup> siècle sont caractéristiques de bien des cours d'eau qui ont été aménagés en contexte agricole. Le cours d'eau a ainsi été rectifié et recalibré dans les années 1950 – 1970, passant d'un linéaire de 40km à 30km (réduction de 25% de sa longueur). Les objectifs de ces aménagements concernaient essentiellement une réorganisation et une stabilisation des terres agricoles et une réduction des fréquences de débordements.

Les conséquences de tels aménagements sont multiples. On peut citer notamment l'enfoncement du fond du lit du Dugeon et son appauvrissement en termes d'habitats aquatiques (tracé rectiligne et homogénéisation par rapport à une succession de méandres avec bancs de convexité et de mouilles de concavité). Les capacités d'auto-épuration faisant suite aux aménagements sont également fortement réduites du fait de cette banalisation du lit du cours d'eau. Les étiages sont plus fortement ressentis en période estivale à cause du recalibrage. Les zones humides annexes se retrouvent déconnectées du cours d'eau et inondées moins fréquemment, elles tendent donc à régresser.

Les travaux de restauration ont commencé en 1996, se sont échelonnés par tranches successives sur 15 ans et se poursuivent aujourd'hui encore. Ces travaux ont consisté en des reconnections et des recreusements d'anciens méandres, accompagnés d'un comblement total ou partiel de l'ancien chenal rectiligne. La stratégie de restauration reste relativement passive pour laisser au cours d'eau la possibilité de s'ajuster à son nouveau tracé. Les annexes sont reconnectées. Dans les traversées de village, où les contraintes d'aménagements sont plus importantes, des formes plus naturelles ont été redonnées au cours d'eau afin de recréer une certaine diversité d'habitats.

#### Résultats post-restauration :

- Le niveau de la nappe phréatique qui remonte de près d'1 mètre sur certains secteurs ;
- Des peuplements aquatiques qui s'améliorent :
  - Les invertébrés atteignent des notes IBGN de 19 à 20 sur certains tronçons (qui partaient de 13/20 jusqu'à 16/20 pour les meilleurs tronçons).
  - En particulier, une reconstitution des populations de libellules visées par des

conventions internationales communautaires et nationales (Leucorrhines à gros thorax visées notamment par la convention de Berne – annexe 2 – et la directive habitats faune-flore – annexes 2 et 4) : de 50 mâles inventoriés en 2000, on est passé à plus de 600 en 2009, montrant une progression évidente de l'espèce dans le bassin du Drugeon.

D'un point de vue économique, la restauration des processus de fonctionnement hydromorphologique constitue dans bien des cas une stratégie de long terme meilleure que les stratégies anciennes de protection d'enjeux. Ainsi par exemple, il a été montré sur la rivière Ardèche que le coût de protection des terres agricoles contre les inondations, par la construction et l'entretien de digues, est 18 fois plus élevé que les dommages subis en l'absence de protection (BRGM-Actéon – Evaluation économique des scénarios de gestion de l'eau du SAGE Ardèche – novembre 2007). Une réflexion économique doit donc être engagée au cas par cas en fonction des enjeux. Et ceci d'autant plus que la restauration physique des rivières permet d'éviter un développement insidieux des aménagements qui, dans le cas pris comme exemple de la protection contre les crues, sont d'autant moins efficaces qu'ils se généralisent. Par ailleurs, restaurer les rivières permet de recouvrer des bénéfices environnementaux (meilleure auto-épuration, re-création d'habitats, etc...) qui peuvent s'exprimer aussi en termes économiques (baisse du coût des traitements pour la potabilisation, attractivité touristique...). C'est donc à une véritable réflexion sur l'aménagement des territoires, et en particulier des fonds de vallées, qu'invite ce bilan sur le niveau d'aménagement actuel de nos rivières.

## > Les pollutions par les micropolluants

Même présents en petites quantités dans le milieu (de l'ordre du  $\mu\text{g/l}$ ), les micropolluants (pesticides, Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques - HAP, PolyChloroBiphényles - PCB...) sont très toxiques pour la faune aquatique et pour l'homme.

D'origine ponctuelle ou diffuse, les micropolluants proviennent aussi bien des rejets des activités domestiques, qu'industrielles ou agricoles.

### De nombreux pesticides interdits, retrouvés dans les rivières et les nappes

**40%** des cours d'eau et **20%** des nappes d'eaux souterraines sont contaminés par une ou plusieurs substances pesticides.

Les substances quantifiées sont au nombre de **210** pour les eaux superficielles, et de **129** pour les eaux souterraines, et, parmi elles, figurent de très nombreuses substances interdites de commercialisation et d'utilisation en France depuis plusieurs années :

- 49 dans les eaux superficielles ;
- 20 dans les eaux souterraines.

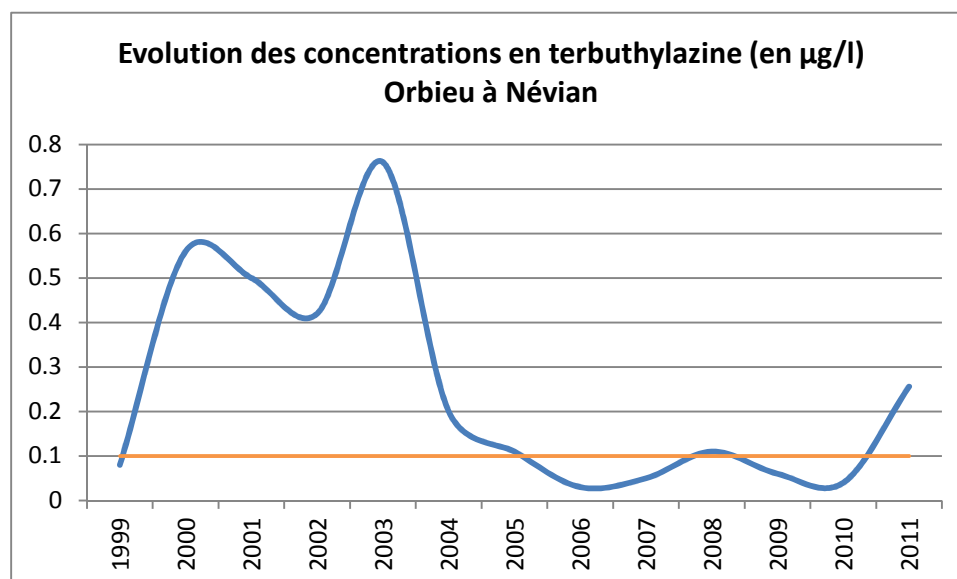
Pour mieux comprendre ce phénomène de contamination des eaux par des substances interdites, et faire la part entre les pollutions historiques et l'utilisation actuelle de substances illicites, l'Agence de l'eau a sollicité l'avis de scientifiques de l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), de l'Institut national de Recherche en Sciences et Technologies pour l'Environnement et l'Agriculture (IRSTEA) et du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM).

Pour ce qui concerne notamment les triazines (herbicides qui contaminent le plus grand nombre de stations), les résultats montrent que, en cohérence avec la législation, la dynamique de contamination des eaux de surface par ces substances est à la baisse mais qu'un bruit de fond subsiste. Celui-ci s'explique principalement par l'existence de stocks dans les sols, présents sous la forme de résidus liés à la matière organique. Ces résidus liés, très stables, peuvent persister et être relargués sous l'action des microorganismes même après plusieurs années.

Les travaux scientifiques disponibles confirment donc l'existence de stocks dans les sols, ainsi que le relargage de ces stocks dans certaines circonstances.

Pour autant, rien ne permet d'exclure des usages actuels de pesticides interdits, et notamment quand les concentrations de la molécule mère ne tendent pas à la baisse. En outre, le niveau des concentrations mesurées de certaines substances dans plusieurs cours d'eau ne laisse que peu de doutes quant à une utilisation illicite de ces produits.

Pour affiner ce diagnostic, l'Agence a ainsi renforcé sa surveillance depuis début 2013 sur une quinzaine de stations pour lesquelles des usages illicites semblent probables.



Les concentrations en terbuthylazine (herbicide) sur l'Orbieu à Névian (Aude) ont nettement diminué depuis leur interdiction en 2003, mais sans toutefois atteindre des concentrations non détectables. Les niveaux de concentration actuels font craindre une utilisation illicite de cette substance.

## Stations contaminées en 2011 par des substances interdites d'utilisation.

La norme de 0,1 µg/l correspond à la valeur à ne pas dépasser pour l'eau potable.

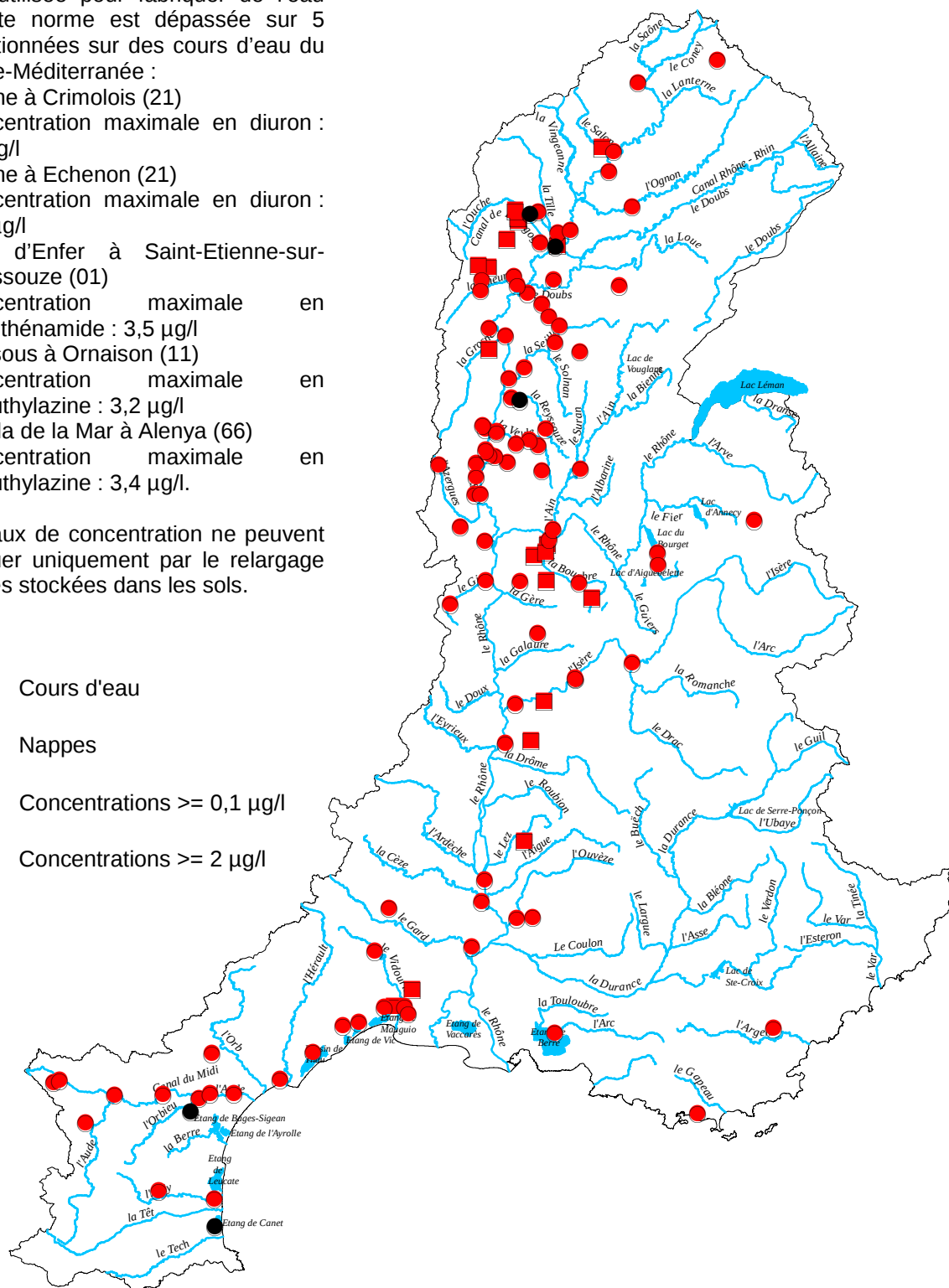
20 stations en eaux souterraines sont concernées par des dépassements de norme uniquement pour ces substances interdites. Si l'on ajoute les produits de dégradation de ces mêmes substances, ce sont 86 stations dont l'eau est inutilisable pour alimenter la population en eau potable sans un traitement poussé préalable.

La norme de 2 µg/l correspond à la valeur à ne pas dépasser pour qu'une eau brute puisse être utilisée pour fabriquer de l'eau potable. Cette norme est dépassée sur 5 stations positionnées sur des cours d'eau du bassin Rhône-Méditerranée :

- Ouche à Crimolois (21)  
Concentration maximale en diuron : 18 µg/l
- Ouche à Echenon (21)  
Concentration maximale en diuron : 4,4 µg/l
- Bief d'Enfer à Saint-Etienne-sur-Reyssouze (01)  
Concentration maximale en diméthénamide : 3,5 µg/l
- Aussous à Ornaison (11)  
Concentration maximale en terbuthylazine : 3,2 µg/l
- Agulla de la Mar à Alenya (66)  
Concentration maximale en terbuthylazine : 3,4 µg/l.

De tels niveaux de concentration ne peuvent pas s'expliquer uniquement par le relargage de substances stockées dans les sols.

- Cours d'eau
- Nappes
- Concentrations  $\geq 0,1$  µg/l
- Concentrations  $\geq 2$  µg/l



## Le glyphosate en tête des pesticides les plus fréquemment retrouvés dans les rivières

Le glyphosate (substance active du Roundup) est un herbicide non sélectif d'usage très courant. Il est employé en zones agricoles pour tous les types de culture et en zones non agricoles par les collectivités et les particuliers.

Cette substance, ainsi que son produit de dégradation (l'AMPA), ont fait l'objet de plus de 5700 prélèvements au cours de la période 2009-2011. Ils ont été quantifiés dans près de 50 % d'entre eux, et contaminent les trois quarts des cours d'eau suivis.

Les concentrations rencontrées dans le milieu peuvent parfois atteindre des niveaux préoccupants, aussi bien pour le glyphosate que l'AMPA :

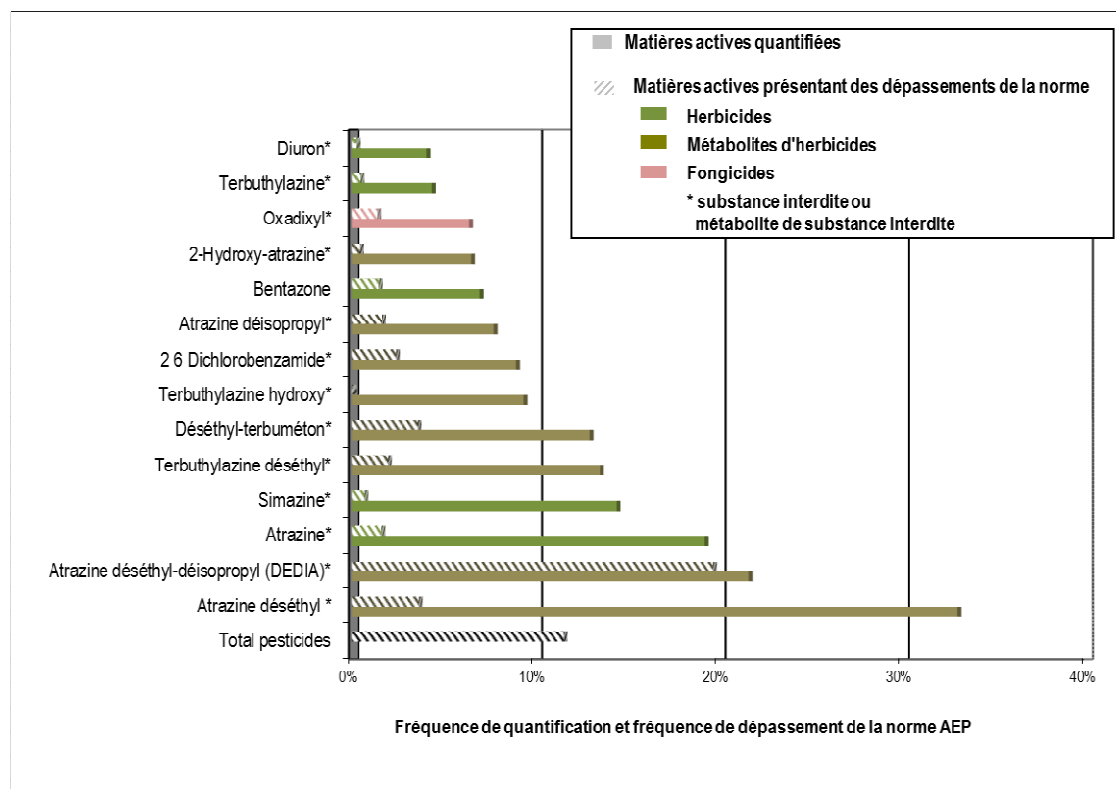
- Ouche à Crimolois (21) : 18 µg/l de glyphosate
- Bérange à Candillarques (34) : 12,9 µg/l d'AMPA
- Cumane à Saint-Marcellin (38) : 8,6 µg/l d'AMPA
- Cloux à Meursault (21) : 7,2 µg/l de glyphosate
- Agulla de la Mar à Alenya (66) : 6,1 µg/l d'AMPA
- Vistre à Saint-Laurent-d'Aigouze (30) : 6,1 µg/l d'AMPA

Les données issues de la banque nationale des ventes des distributeurs (BNVD) sont cohérentes avec ce constat puisque, pour les bassins Rhône Méditerranée et Corse, le glyphosate figure en tête des ventes de pesticides avec près de 4 000 tonnes vendues sur les années 2009, 2010 et 2011.

## 38 nappes contaminées au-delà des normes de qualité requises pour le bon état

315 stations, réparties sur 42 nappes du bassin Rhône Méditerranée, font l'objet d'analyses de pesticides chaque année.

En 2011, 143 de ces stations, situées sur 38 nappes différentes, ont enregistré des concentrations en pesticides supérieures aux normes de qualité requises pour l'alimentation en eau potable (0,1 µg/l).



A une exception près (bentazone), les principales matières actives à l'origine de la contamination des nappes d'eau souterraine en 2011 sont des substances interdites ou leurs produits de dégradation.

Parmi les 129 substances identifiées en 2011 dans les eaux souterraines, l'atrazine déséthyl, et l'atrazine déséthyl-déisopropyl, 2 produits de dégradation de l'atrazine (substance interdite d'utilisation depuis 2003), sont à l'origine du plus grand nombre de non-conformités des eaux vis-à-vis de l'alimentation en eau potable.

Les concentrations de ces produits de dégradation sont parfois importantes, de 10 à 20 fois les normes pour l'eau potable. Les secteurs les plus touchés sont situés dans les zones où l'atrazine a été le plus largement utilisée, c'est-à-dire dans les régions viticoles et de grandes cultures du bassin (Bourgogne, Beaujolais, Côte du Rhône, haut bassin de la Saône), et, plus localement, dans certains secteurs de maraîchage (alluvions de l'Huveaune à Marseille).

Ces résultats confirment le bilan présenté par le ministère de la santé au niveau national, puisqu'en 2010, l'atrazine déséthyl était à l'origine de la non-conformité de plus de 350 unités de distribution d'eau potable.

Au-delà des incidences écologiques sur les milieux aquatiques, ces pollutions obligent les distributeurs d'eau à faire de lourds investissements pour être en mesure d'apporter de l'eau potable au robinet de la population. Chaque année, les ménages français payent un surcoût de 300 à 450 M€ (400 à 700 M€ si l'on ajoute le coût induit par les nitrates) pour le déplacement des captages, le traitement ou le mélange des eaux contaminées par les pesticides, alors qu'une compensation aux agriculteurs pour ne pas polluer coûterait 2,5 fois moins cher [1].

**[1] Rapport sur les coûts des principales pollutions agricoles de l'eau – Commissariat général au développement durable - septembre 2011.**

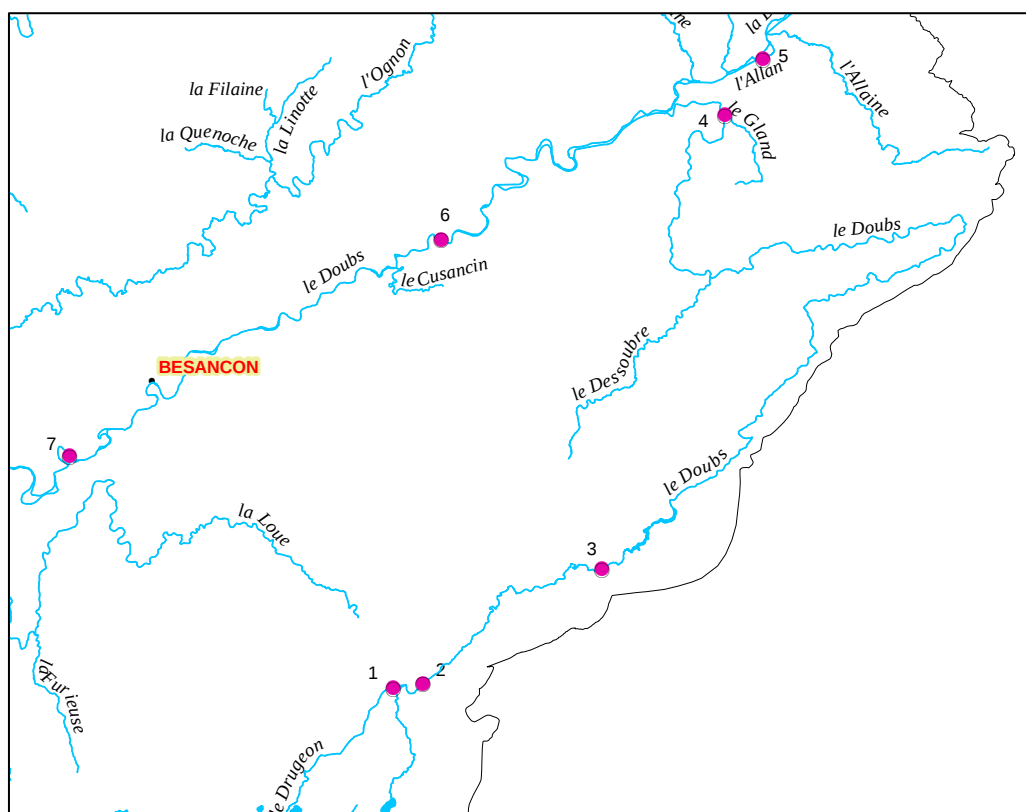
## 99 % des sites de surveillance sont contaminés par les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)

Les HAP sont des composés ubiquistes dont les émissions dans l'environnement sont très répandues, et dont l'origine est majoritairement diffuse et atmosphérique (combustion des matières fossiles pour la production d'énergie, chauffage, transport...).

Parmi les 18 HAP mesurés sur l'eau et les sédiments de 520 stations des bassins Rhône Méditerranée et Corse, le fluoranthène, cancérigène considéré comme l'un des plus nocifs, est retrouvé avec des niveaux de concentration très élevés sur un large secteur du Doubs.

Cette substance, peu biodégradable, possède une forte affinité pour les sédiments et les graisses animales.

A titre de comparaison, les niveaux de concentration de cette substance dans les sédiments du Doubs et de 3 de ses affluents dépassent les concentrations rencontrées dans le bouchon vaseux de l'estuaire de la Seine, et sont de 2000 à 4000 fois supérieures aux concentrations considérées comme sans effet sur l'environnement (concentration prédite sans effet égale à 2,3 µg/kg de matières sèches de sédiment pour cette substance) :



- Dugeon à Vuillecin : 4187 µg/kg (1)
- Doubs à Arçon : 4916 µg/kg (2)
- Doubs à Morteau : 6667 µg/kg (3)
- Gland à Audincourt : 6776 µg/kg (4)
- Feschotte à Fesches-le-Chatel : 4349 µg/kg (5)
- Doubs à Hyèvre-Paroisse : 3710 µg/kg (6)
- Doubs à Thoraise : 8863 µg/kg (7)

## **PolyChloroBiphényles (PCB) : une présence relevée sur la moitié des sites de surveillance**

Des traces de contamination par les PCB sont mises en évidence sur près de la moitié (48%) des 520 stations suivies. Pour la plupart des sites de surveillance, les niveaux de concentrations mesurées ne sont pas élevés. En revanche, les analyses effectuées en 2011 sur les sédiments du Tillet à Aix-les-Bains (Savoie) confirment les résultats des années précédentes, et montrent toujours des concentrations très élevées (plusieurs milliers de µg/kg).

Pour cette raison, les arrêtés préfectoraux pris en février 2010 sur le Tillet et la Leysse, interdisant la consommation de toutes les espèces de poissons, sont toujours en vigueur.

Le lac du Bourget, exutoire naturel de ce cours d'eau, est également contaminé, et le taux de contamination de plusieurs espèces de poissons (omble chevalier, brème, gardon, anguille, tanche) ne permet toujours pas l'abrogation de l'arrêté pris en septembre 2009 et interdisant la pêche de ces espèces à des fins de consommation.

Ces composés, très toxiques pour l'environnement et dangereux pour la santé humaine, sont interdits de vente et d'utilisation en France depuis 1987. Pour autant, ils sont toujours présents dans l'environnement, alors que leurs émissions ont été stoppées.

L'explication tient au fait que ces composés sont très stables, et donc persistants dans l'environnement. Cette pollution historique, liée à la proximité d'un site industriel qui a, jusque dans les années 80, produit des transformateurs aux PCB (également connus sous le nom de pyralène) et pollué les sols environnants, risque donc d'avoir un effet néfaste sur l'environnement pendant de nombreuses années.

## L'eau, mais surtout les sédiments des cours d'eau, sont le lieu de concentration d'un grand nombre de polluants

L'origine des micropolluants est multiple.

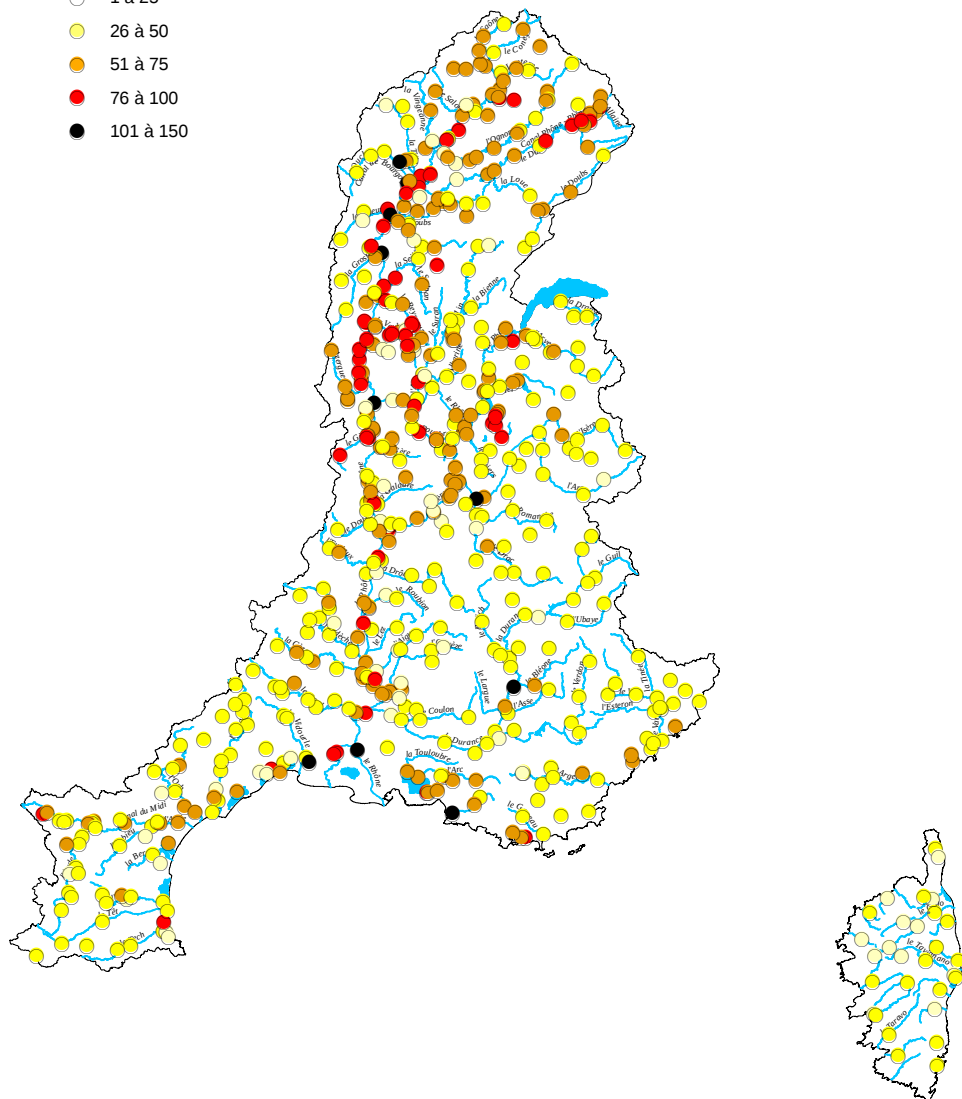
Les métaux sont présents dans la totalité des cours d'eau des bassins Rhône-Méditerranée, et, mis à part quelques cas particuliers, leur origine est essentiellement tellurique et naturelle.

Outre les métaux, **la totalité des sites de surveillance présente une contamination par des polluants organiques**. Pour les plus contaminés d'entre eux, plus de 100 substances différentes ont été mises en évidence :

- sur le bassin versant de la Saône, la Saône (120 substances à Lyon), la Vouge (108 substances), la Dheune (103 substances), l'Ouche (102 substances), et le Meuzin (100 substances), la prépondérance des substances pesticides marque une origine essentiellement agricole de la contamination ;
- sur le Drac (112 substances) et la Durance (109 substances), ce sont les activités industrielles qui sont à l'origine de la contamination ;
- sur certains cours d'eau, dont le bassin versant présente à la fois des zones agricole et une forte densité de population, ce sont à la fois les pesticides et les HAP qui sont principalement à l'origine de la contamination. C'est le cas du Vistre à l'aval de Nîmes (111 substances), de l'Huveaune à Marseille (104 substances), du Gier à Givors et du Tillet à Aix les Bains (100 substances) ;
- le Rhône à Arles, quant à lui, véhicule jusqu'à la mer la totalité des polluants générés par les activités du bassin Rhône-Méditerranée (150 substances).

Nombre de micropolluants (différents) quantifiés :

- 1 à 25
- 26 à 50
- 51 à 75
- 76 à 100
- 101 à 150



Une méconnaissance de la toxicité des nombreuses substances identifiées dans le milieu aquatique, ainsi que l'absence de norme pour évaluer la qualité des sédiments des cours d'eau amènent légitimement à s'interroger sur les effets que peuvent avoir de tels cocktails de substances sur la faune et la flore aquatique.

## Les micropolluants, en augmentation au fil du Rhône

Saône à Lyon

|      | HAP | PCB | PEST | MET | AUT | TOTAL      |
|------|-----|-----|------|-----|-----|------------|
| 2010 | 17  | 19  | 55   | 24  | 18  | <b>133</b> |
| 2011 | 16  | 17  | 47   | 25  | 15  | <b>120</b> |

Rhône à Pougny

|      | HAP | PCB | PEST | MET | AUT | TOTAL     |
|------|-----|-----|------|-----|-----|-----------|
| 2010 | 13  | 8   | 8    | 24  | 16  | <b>69</b> |
| 2011 | 15  | 8   | 6    | 24  | 12  | <b>65</b> |

Rhône à Jons

|      | HAP | PCB | PEST | MET | AUT | TOTAL     |
|------|-----|-----|------|-----|-----|-----------|
| 2010 | 13  | 14  | 8    | 24  | 23  | <b>82</b> |
| 2011 | 13  | 14  | 6    | 24  | 10  | <b>67</b> |

Rhône à Chasse sur Rhône

|      | HAP | PCB | PEST | MET | AUT | TOTAL      |
|------|-----|-----|------|-----|-----|------------|
| 2010 | 18  | 20  | 23   | 25  | 20  | <b>106</b> |
| 2011 | 17  | 18  | 17   | 25  | 21  | <b>98</b>  |

Drac à Fontaine

|      | HAP | PCB | PEST | MET | AUT | TOTAL      |
|------|-----|-----|------|-----|-----|------------|
| 2010 | 14  | 20  | 24   | 25  | 37  | <b>120</b> |
| 2011 | 13  | 19  | 18   | 25  | 37  | <b>112</b> |

Rhône à Charme sur Rhône

|      | HAP | PCB | PEST | MET | AUT | TOTAL      |
|------|-----|-----|------|-----|-----|------------|
| 2010 | 16  | 17  | 29   | 24  | 28  | <b>114</b> |
| 2011 | 15  | 20  | 19   | 24  | 21  | <b>99</b>  |

Durance aux Mées

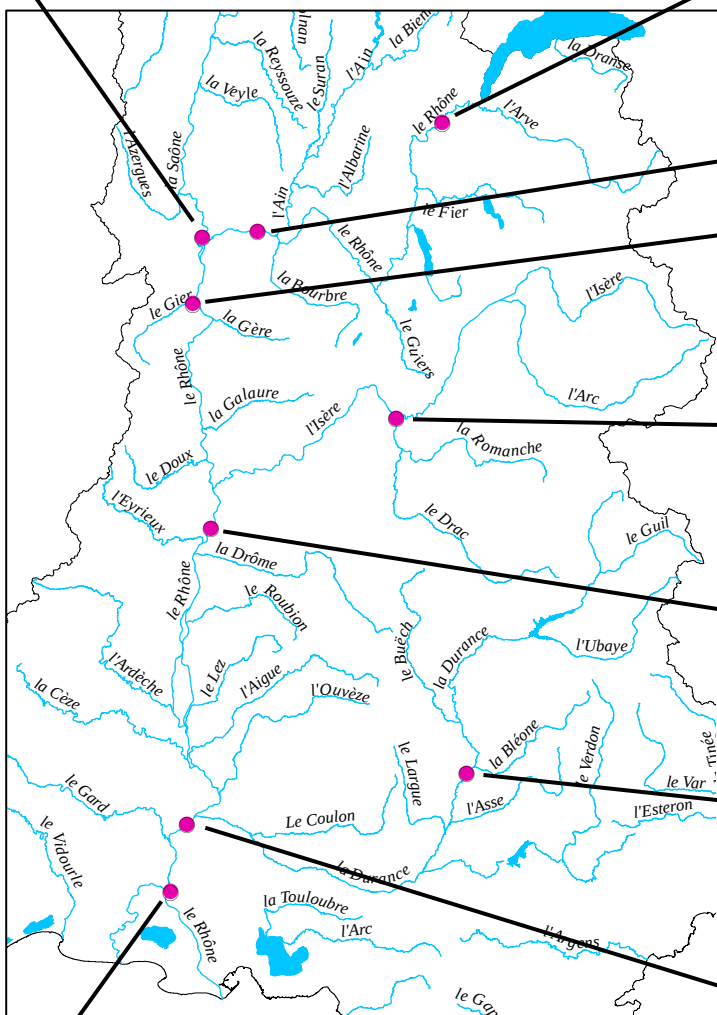
|      | HAP | PCB | PEST | MET | AUT | TOTAL      |
|------|-----|-----|------|-----|-----|------------|
| 2010 | 16  | 20  | 14   | 25  | 45  | <b>120</b> |
| 2011 | 14  | 19  | 9    | 25  | 42  | <b>109</b> |

Rhône à Aramon

|      | HAP | PCB | PEST | MET | AUT | TOTAL     |
|------|-----|-----|------|-----|-----|-----------|
| 2010 | 11  | 12  | 23   | 24  | 20  | <b>90</b> |
| 2011 | 12  | 13  | 18   | 24  | 23  | <b>90</b> |

Rhône à Arles

|      | HAP | PCB | PEST | MET | AUT | TOTAL      |
|------|-----|-----|------|-----|-----|------------|
| 2010 | 18  | 23  | 46   | 25  | 42  | <b>154</b> |
| 2011 | 18  | 23  | 34   | 25  | 50  | <b>150</b> |



HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

PCB : PolyChloroBiphényles

PEST : Pesticides

MET : Métaux

AUT : Autres micropolluants organiques

De sa sortie du lac Léman à l'entrée de Lyon, les micropolluants sont notamment représentés par les métaux, dont l'origine dans le Rhône est principalement naturelle.

Le nombre de PCB mesurés augmente à la sortie de l'usine de traitement de Saint-Vulbas (amont Jons), ainsi que le groupe des autres micropolluants organiques par les apports de la Bourbre (notamment en 2010).

La quantité de micropolluants augmente notablement dans le Rhône à l'aval de Lyon (station de Chasse sur Rhône). On note d'une part une augmentation du nombre de HAP, signature d'une forte urbanisation, et d'autre part une augmentation significative du nombre de pesticides par apport de la Saône (47 pesticides différents ont été mesurés sur la Saône à Lyon).

Cette quantité augmente encore à l'aval de l'Isère (station de Charme sur Rhône). Les nouveaux micropolluants proviennent d'une part de la plateforme industrielle des Roches, située 60 km à l'amont, et d'autre part de la plateforme de Pont de Claix, située sur le Drac, où les polluants ont transité jusqu'au Rhône par l'Isère.

La Durance, dont la majeure partie du débit est dérivée sur l'étang de Berre, n'apporte pas de nouveaux polluants au Rhône (station d'Aramon). Au contraire, on note une diminution du nombre de micropolluants, due au phénomène de dilution par les eaux de l'Ardèche et de la Cèze.

L'augmentation du nombre de micropolluants est importante sur la station d'Arles, alors qu'il n'existe pas d'apports significatifs entre l'Isère et la mer Méditerranée. Ceci s'explique par la mise en place d'un dispositif spécifique de suivi des apports de polluants à la Méditerranée. Des mesures y sont faites tous les 15 jours en routine (tous les 2 mois sur les autres stations du Rhône), et à chaque épisode de crue, sur l'eau et les matières en suspension. Ce dispositif permet d'obtenir une meilleure estimation du nombre et de la quantité de polluants apportés par le Rhône à la Méditerranée.

Les situations 2010 et 2011 sont identiques, le nombre de paramètres différents par grand groupe de polluants étant du même ordre de grandeur sur chacune des stations. La légère baisse apparente du nombre de polluants enregistrée en 2011 est liée aux conditions hydrologiques plus favorables sur cette période.

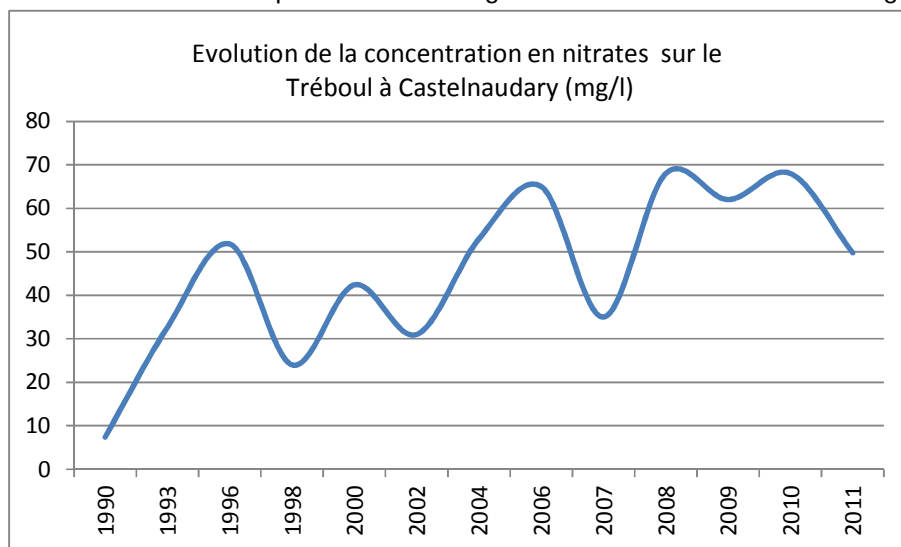
## > La pollution par les nitrates, un problème limité à quelques secteurs

Pour les eaux souterraines destinées à l'alimentation en eau potable, les dépassements des normes réglementaires en nitrates (50 mg/l) ne restent cantonnés qu'à quelques secteurs du bassin Rhône-Méditerranée, et ce type de pollution est absent du bassin de Corse.

Pour les eaux superficielles, seuls quelques cours d'eau du Lauragais (Rebenty, Tréboul, Fresquel, Preuille), du Beaujolais (Vauxonne) et de la vallée du Rhône (Ancelle) présentent des concentrations supérieures à 50 mg/l. Sur ces secteurs où prédominent les grandes cultures et le maraîchage, l'origine des nitrates est essentiellement agricole.

Comparé à d'autres grands bassins français, les bassins Rhône-Méditerranée et Corse sont donc relativement épargnés par les excédents azotés.

Cependant, dans les secteurs les plus touchés, aucune amélioration tangible n'est à noter, comme en témoigne l'évolution



de la concentration en nitrates sur le Tréboul à Castelnaudary (Aude) lors des 20 dernières années. Chaque année, les nitrates sont plus ou moins entraînés vers les cours d'eau en fonction des conditions climatiques, mais la tendance générale est à une dégradation de la situation.

De même, les nappes sont des milieux à forte inertie, où des évolutions sensibles et durables ne peuvent se constater qu'au terme de plusieurs années. L'atteinte des normes de qualité sur les secteurs les plus dégradés ne pourra se faire qu'à condition de mettre en place au plus vite une politique ambitieuse de réduction des intrants.

### Concentrations en nitrates

● > 50 et ≤ 100 mg/l

● > 100 mg/l

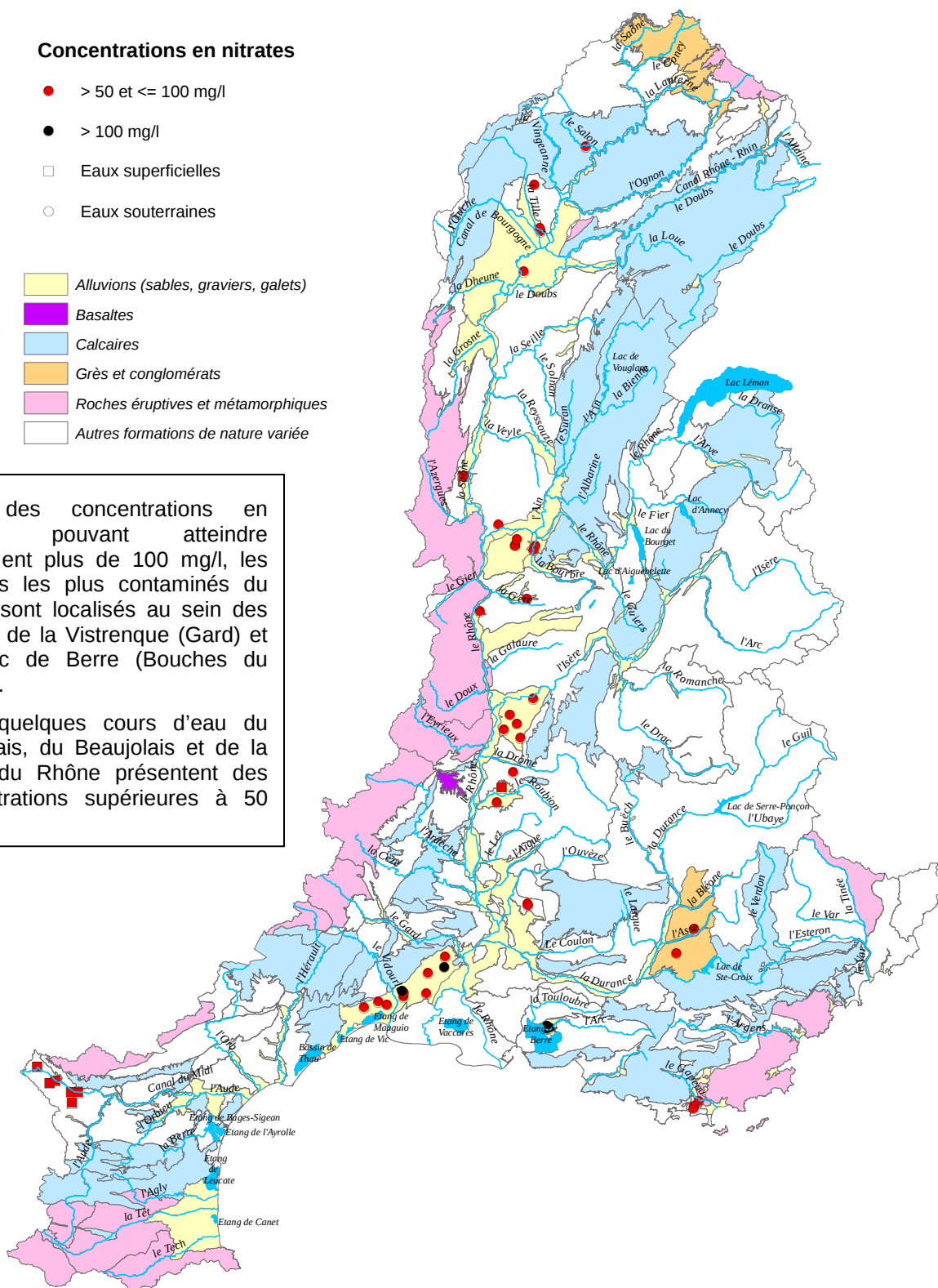
□ Eaux superficielles

○ Eaux souterraines

- Alluvions (sables, graviers, galets)
- Basaltes
- Calcaires
- Grès et conglomérats
- Roches éruptives et métamorphiques
- Autres formations de nature variée

Avec des concentrations en nitrates pouvant atteindre localement plus de 100 mg/l, les secteurs les plus contaminés du bassin sont localisés au sein des nappes de la Vistrenque (Gard) et de l'Arc de Berre (Bouches du Rhône).

Seuls quelques cours d'eau du Lauragais, du Beaujolais et de la vallée du Rhône présentent des concentrations supérieures à 50 mg/l.



# La mer Méditerranée, ultime réceptacle des pollutions des bassins Rhône Méditerranée et Corse

Depuis la construction du barrage d'Assouan sur le Nil, le Rhône est la première voie d'apports fluviaux à la mer Méditerranée. Avec un débit moyen de 1700 m<sup>3</sup>/s à son embouchure, trois fois supérieur à la somme des débits des autres fleuves méditerranéens (Ebre : 200 m<sup>3</sup>/s, Arno : 103 m<sup>3</sup>/s, Tibre : 234 m<sup>3</sup>/s), et un bassin versant d'une superficie de 96 500 km<sup>2</sup> fortement anthropisé, le Rhône peut véhiculer des quantités importantes de nutriments et de contaminants chimiques.

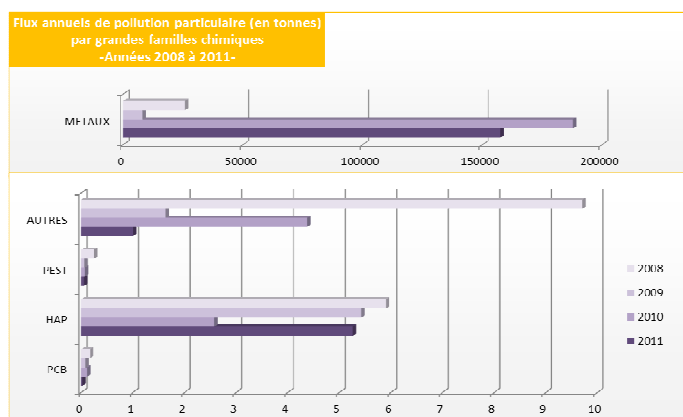
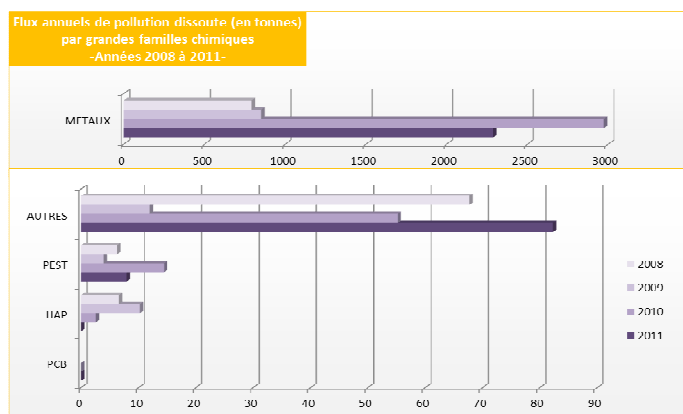
Au-delà des apports en éléments nutritifs, la connaissance des quantités de contaminants chimiques véhiculées par le Rhône à la mer Méditerranée est également nécessaire pour :

- préciser l'importance de ces flux à l'échelle de la façade méditerranéenne et apporter un éclairage aux bilans de contamination du milieu marin qui peuvent être établis à l'échelle de la zone côtière et du Golfe du Lion ;
- évaluer l'efficacité des mesures de réduction des rejets polluants prises en amont, au niveau du bassin versant du Rhône ;

et ainsi répondre aux objectifs de la convention de Barcelone qui vise à protéger l'environnement marin et côtier de la Méditerranée.

Pour cela, des suivis très fins, adaptés à la quantification des flux dissous, particuliers et polluants associés, ont été mis en place au niveau de la Station Observatoire du Rhône en Arles (SORA), notamment pour améliorer la caractérisation des événements de crue qui peuvent être à l'origine du transit d'une part prépondérante de matières et polluants particuliers associés vers la mer. Ceci est d'autant plus vrai pour la région méditerranéenne qui possède un régime hydrologique caractérisé par des crues soudaines et violentes.

## Plus de 90% des flux de contaminants dissous et particuliers représentés par les éléments métalliques



Les flux dissous (dans l'eau) d'éléments métalliques représentent respectivement 91, 97, 98 et 96 % des flux dissous de contaminants pour 2008, 2009, 2010 et 2011. Dans le même temps, les flux particuliers (liés aux matières en suspension) d'éléments métalliques représentent 99 % des flux particuliers de contaminants pour chacune de ces quatre années. Les principaux flux sont représentés par des éléments d'origine géologique, naturellement présents dans l'environnement, et qui sont entraînés dans les eaux superficielles par le lessivage et l'érosion des sols. Ainsi le fer, l'aluminium et le titane représentent en 2010/2011 plus de 95 % des flux particuliers d'éléments métalliques. L'augmentation significative à partir de 2010 des flux de métaux et métalloïdes est liée :

- pour la phase dissoute à l'augmentation du nombre de paramètres analysés et à l'amélioration des performances analytiques ;
- pour la phase particulaire, au fer et à l'aluminium nouvellement analysés et dont les niveaux de concentration mesurés peuvent aller jusqu'à plusieurs dizaines de g/kg.

Les éléments métalliques les plus quantifiés sur la période sont :

- pour la phase dissoute : le zinc (670 tonnes), le cuivre (240 tonnes), le plomb (200 tonnes) et l'arsenic (170 tonnes) ;
- pour la phase particulaire : le zinc (1700 tonnes), le chrome (1200 tonnes), le nickel (640 tonnes), le plomb (530 tonnes), le cuivre (490 tonnes), et l'arsenic (250 tonnes).

Avec près de 2400 tonnes, les quantités de zinc qui ont transité par le Rhône vers son estuaire et la mer Méditerranée sont très importantes. Bien que naturellement présent dans l'environnement, les apports anthropiques sont multiples : corrosion des toitures et gouttières, usure des pneumatiques, incinération des ordures ménagères, industriels,... Or, une exposition chronique au zinc peut être toxique voire très toxique pour les micro-crustacés, coquillages et poissons.

### **Les flux de pesticides représentent plusieurs dizaines de tonnes chaque année**

Plus de 98 % des flux de pesticides ont transité par la phase dissoute, dont la majeure partie est représentée par seulement quelques substances :

- le formaldéhyde mesuré uniquement à deux reprises en 2010 au moment d'épisodes de crue (près de 30 tonnes). Cette substance peut être employée comme biocide, comme agent désinfectant ou comme intermédiaire de synthèse. Les données actuellement disponibles sont insuffisantes pour pouvoir évaluer son niveau de toxicité sur l'environnement. C'est toutefois une substance faiblement bioaccumulable et fortement biodégradable ;
- l'AMPA quantifié dans 50 % des échantillons (16 tonnes) dont les origines possibles sont le glyphosate, désherbant dont l'usage est très répandu (flux évalué à 1 tonne), et la dégradation d'autres produits comme les détergents. Sur la période considérée, l'AMPA est largement quantifié (42 % des prélèvements pour plus de 400 stations contaminées sur le bassin Rhône Méditerranée) et sa molécule mère la matière active la plus vendue (près de 5500 tonnes entre les années 2008 et 2011) ;
- le foséthyl-aluminium mesuré à de multiples reprises (7 tonnes). Ce fongicide contamine 40 stations du bassin Rhône Méditerranée et présente une fréquence de quantification proche de 3,5 %. C'est également l'un des plus vendu (près de 2200 tonnes entre les années 2008 et 2011).

### **40 tonnes de HAP ont transité au niveau du Rhône à Arles**

Bien que ces composés soient des substances généralement peu solubles dans l'eau, et qui s'adsorbent généralement sur les matières en suspension, sur la période 2008-2010 les HAPs analysés ont été quantifiés sur les deux phases, dissoutes et particulaires. En revanche, et comparativement aux années antérieures, peu de HAPs ont été quantifiés sur la phase dissoute en 2011.

Les HAP sont des composés toxiques qui se dégradent très lentement et peuvent s'accumuler dans les organismes vivants (phytoplancton, zooplancton, bivalves, gastéropodes).

### **Les flux de PCB du Rhône à la Méditerranée : environ 100 kg chaque année**

En fonction du nombre et de l'intensité des crues enregistrées au cours d'une année, les flux de PCB ont varié de 25 kg/an (année 2011) à 200 kg/an (année 2008). Ces flux sont comparables à ceux de la Seine par exemple (flux estimés à 150 kg/an – GIP Seine-Aval). Les PCB sont des produits de synthèse qui ont été fabriqués industriellement dans des quantités très importantes (estimées à 1 million de tonnes entre les années 30 et 80). Ce sont des composés particulièrement stables, faiblement biodégradables et toxiques pour les organismes aquatiques. De par cette très grande stabilité dans le temps, ils sont encore présents dans l'environnement, malgré leur interdiction en France depuis 1987.

### **120 tonnes de contaminants organiques « autres » ont transité au niveau du Rhône à Arles**

90 % des flux de contaminants organiques « autres » ont transité par la phase dissoute. Près de 35 substances ont été quantifiées au moins une fois mais seules deux d'entre elles constituent les principaux flux polluants :

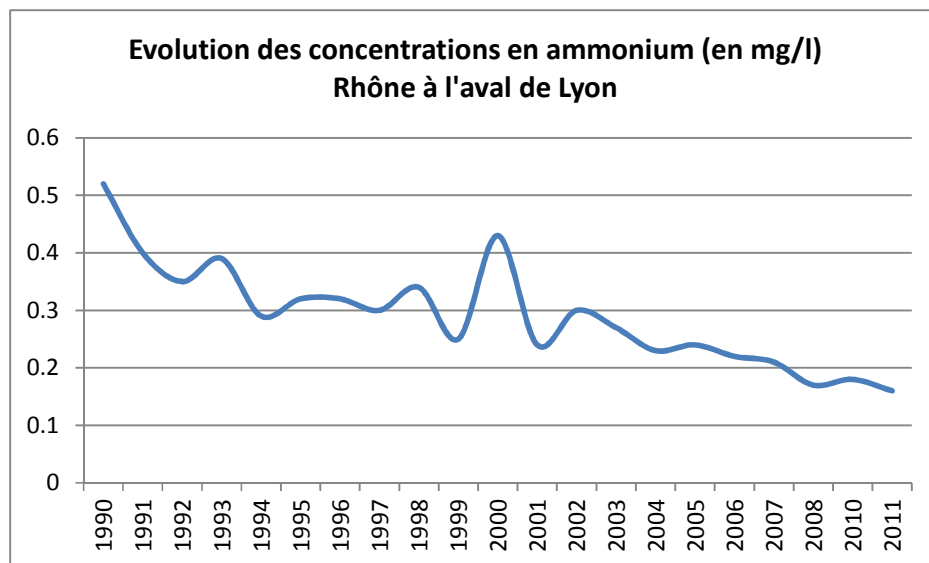
- l'EDTA (acide EthylèneDiamineTetraAcétique) : analysé dans l'eau et quantifié depuis 2010, il représente près de 50 % des flux de contaminants organiques. Très fréquemment quantifié en 2011, plus de 70 tonnes ont transité au niveau du Rhône en Arles cette année. L'EDTA est un agent complexant, largement utilisé, qui entre dans la formulation de nombreux produits dont les usages sont multiples : détergents industriels, fertilisants agricoles, détergents domestiques, cosmétiques... En raison de faibles capacités d'adsorption et de biodégradabilité, et d'une solubilité élevée, la concentration en EDTA peut rapidement augmenter dans le milieu aquatique. Toutefois, les concentrations mesurées (concentration maximum mesurée de 12 µg/L) restent bien inférieures à la valeur guide proposée par l'Ineris (40 µg/L).
- un phtalate (le DEHP qui entre dans la composition de nombreux matériaux plastiques), avec respectivement pour les années 2008, 2009, 2010 et 2011 des flux de 43, 8, 4 et 11 tonnes. Si les flux de DEHP en 2008 s'expliquent par une quantification lors d'un épisode de crue, en 2011 le DEHP a été quantifié à trois reprises en dehors de tels événements.

**La dégradation morphologique des cours d'eau et la pollution par les pesticides ressortent comme les principaux enjeux pour l'état des eaux.** Ces problèmes, qualifiés il y a quelques années encore d'émergents, apparaissent aujourd'hui comme les principales causes de dégradation des cours d'eau et des nappes des bassins Rhône Méditerranée et Corse. Des efforts sensibles seront nécessaires dans les années à venir pour garantir un bon état des eaux, dans un contexte de changement climatique où la ressource en eau risque de se raréfier.

# Les progrès constatés

## > Amélioration du traitement des eaux usées : une division par 10 des concentrations en ammonium dans les cours d'eau.

La Directive Eau Résiduaires Urbaine (1991), qui impose aux états membres de l'Union européenne des obligations de collecte et de traitement des eaux usées, a permis à la plupart des cours d'eau des bassins Rhône-Méditerranée et de Corse de recouvrer une bonne qualité physicochimique. Les concentrations en ammonium, paramètre indicateur du niveau de traitement des eaux usées, ont ainsi été divisées par 10 dans la plupart des cours d'eau. En 20 ans, ce paramètre est passé d'une qualité médiocre à bonne.



Les concentrations en ammonium dans le Rhône à l'aval de Lyon ont été divisées par 5 au cours des 20 dernières années.

Par rapport à 1990, ce sont ainsi 30 tonnes d'ammonium par jour qui transitent en moins à l'aval de Lyon.

## > Lutte contre l'eutrophisation : une division par 10 des concentrations en phosphore dans les cours d'eau.

Le phosphore est le principal responsable de l'eutrophisation des cours d'eau. Ce phénomène, dans ses épisodes paroxystiques, asphyxie le milieu. Seules une faune et une flore résistantes aux conditions extrêmes peuvent survivre.



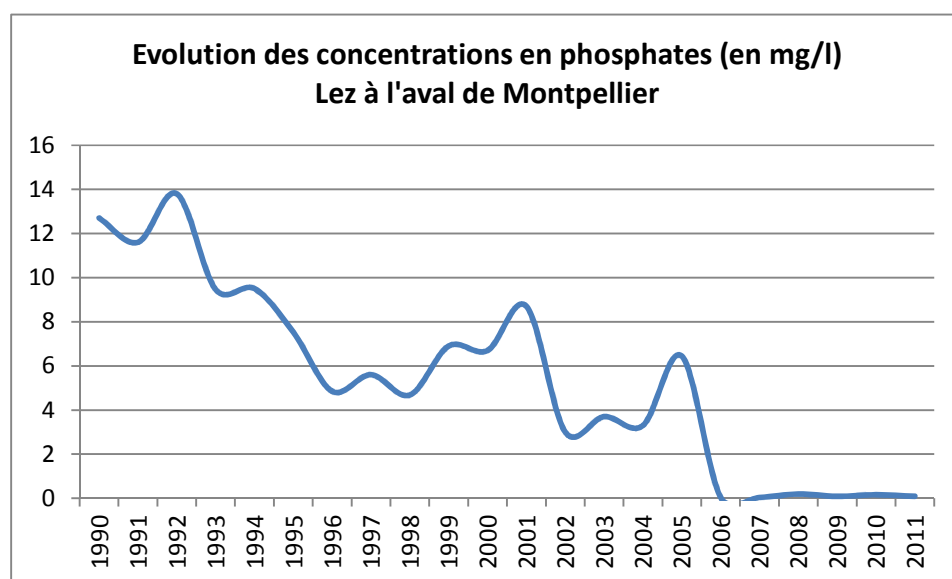
Les sources d'émissions de phosphore sont diverses : domestiques, industrielles ou agricoles. Les apports de phosphore issus de détergents sont loin d'être négligeables.

A partir de 2004, sous l'impulsion d'un règlement européen et par anticipation aux interdictions nationales, les industriels commencent à mettre sur le marché des lessives textiles sans phosphates.

En France, un décret interdit les phosphates dans les détergents textiles ménagers à compter du 1er juillet 2007.

Ces dispositions réglementaires, couplées à l'obligation pour les stations d'épuration situées en zones sensibles à l'eutrophisation de traiter le phosphore, ont contribué à une nette amélioration de la qualité des cours d'eau.

Ainsi, depuis le début des années 1990, la concentration moyenne en phosphate dans les cours d'eau des bassins Rhône-Méditerranée et Corse a été divisée par 10, et la qualité vis-à-vis de ce paramètre est passée de mauvaise à bonne.



L'objectif de 0,2 mg/l fixé par le SDAGE de 1996 et repris par celui de 2009 est presque atteint. Pour y parvenir, la loi de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement prévoit l'interdiction des phosphates dans **tous** les produits lessiviels à compter de fin 2012.

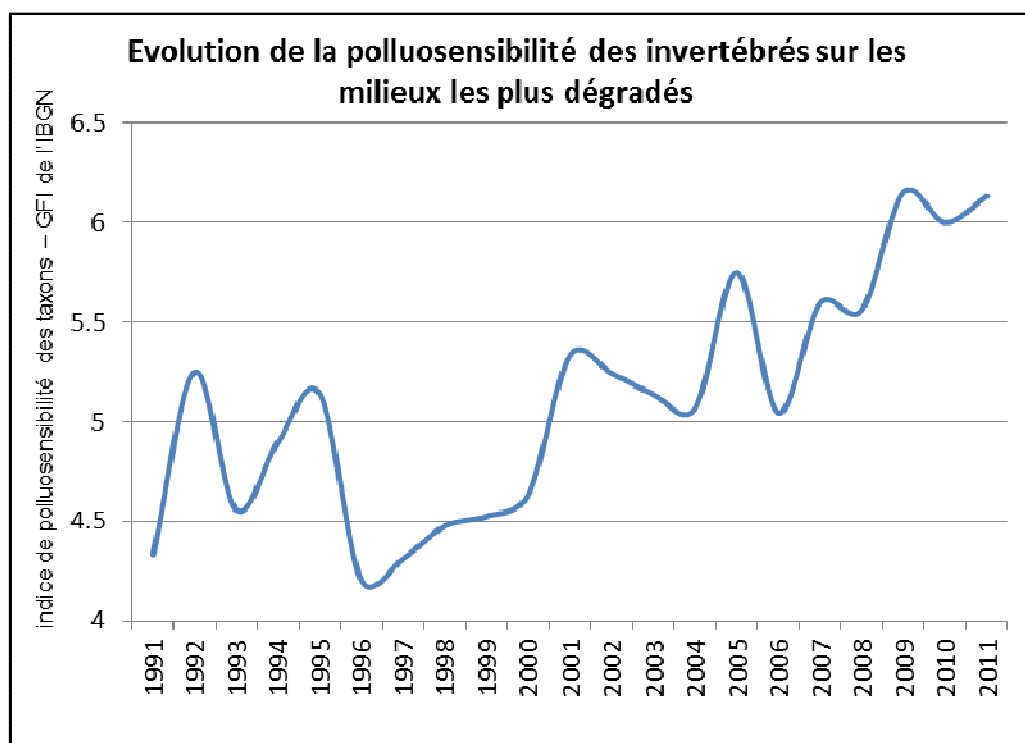
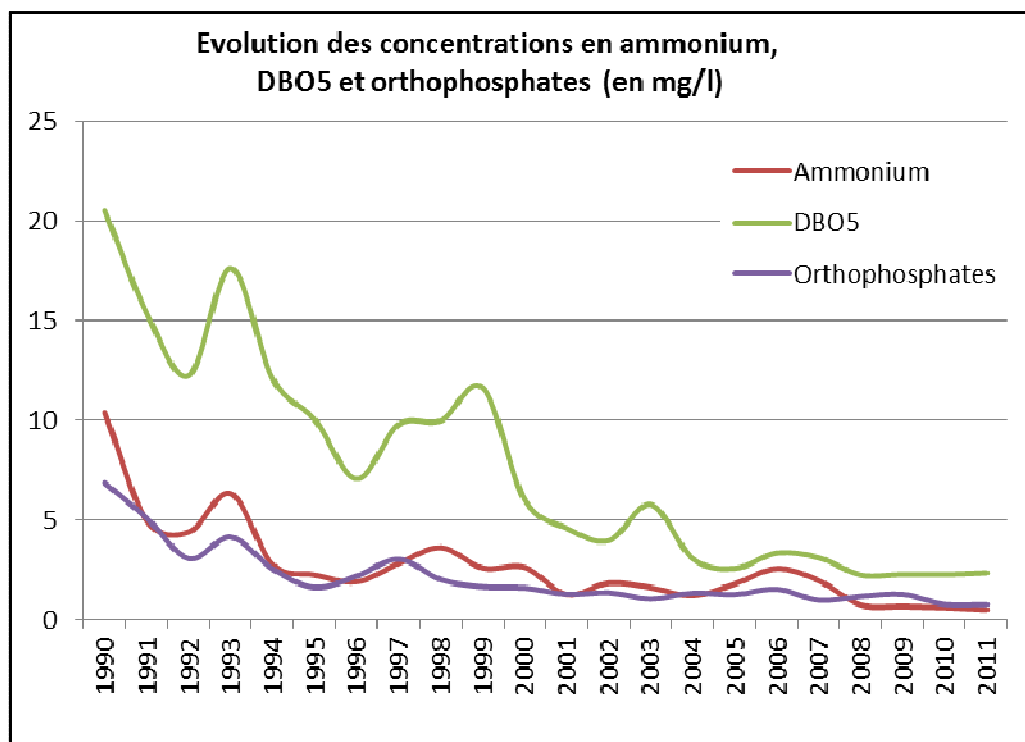
## > Les invertébrés, bénéficiaires plus modestes de l'amélioration de la qualité des eaux.

Le fond des cours d'eaux est peuplé de petits animaux (larves d'insectes, mollusques, crustacés, vers) dont la présence est indispensable au bon équilibre de la rivière. La composition du peuplement d'invertébrés constitue une image de la qualité globale du milieu (eau et habitat).

En 2011, 77 % des stations du bassin Rhône-Méditerranée et 89 % des stations du bassin de Corse sont respectivement classées en bon ou très bon état.

Pour atteindre ces résultats, l'Agence de l'eau a décidé, dès 1987, de tout mettre en œuvre pour parvenir à une amélioration de la qualité de 26 « rivières prioritaires », qui correspondaient aux « points noirs » de pollution de l'eau dans le bassin.

Un indicateur de la qualité de la faune aquatique est sa sensibilité à la pollution. Les espèces les plus sensibles (indice élevé), ne peuvent pas vivre dans un milieu dégradé. Le retour des invertébrés les plus sensibles est donc un bon indicateur de succès des efforts de dépollution.



L'amélioration de la qualité physicochimique des rivières les plus polluées a permis la colonisation de ces milieux par des espèces plus sensibles. Les gains enregistrés sont notables, mais l'amélioration de la qualité biologique sur ces milieux prioritaires est moins spectaculaire que celle enregistrée sur les paramètres physicochimiques. En effet, les 47 stations du programme de surveillance implantées sur ces rivières prioritaires sont toutes situées sur des tronçons qui sont aussi fortement impactés par des altérations hydromorphologiques. Si les invertébrés sont sensibles à l'arrêt ou à la diminution des pressions d'ordre chimique, ils sont également tributaires de la qualité des habitats qui leur sont offerts. La contamination par les micropolluants peut également expliquer la réponse significative, mais partielle, des espèces les plus sensibles.

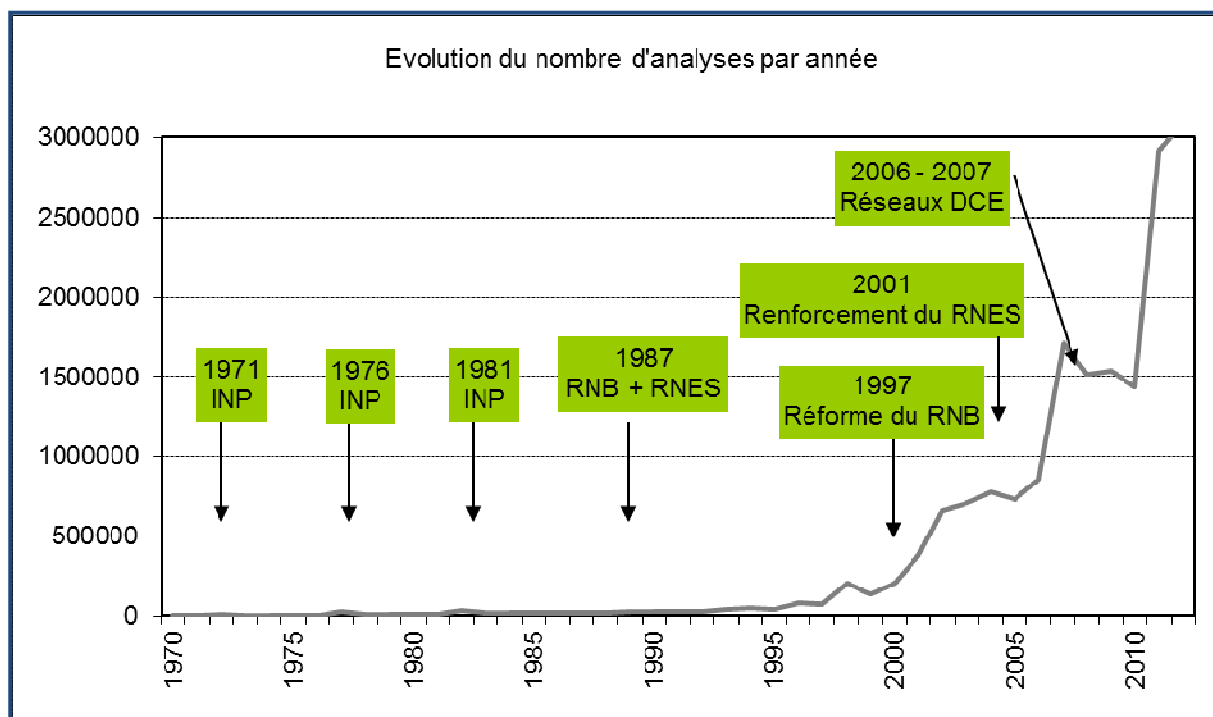
# Des moyens décuplés au service de la surveillance de l'état des milieux

## Le suivi de l'état des milieux connaît des avancées significatives

Les réseaux de suivi de la qualité des milieux, tout d'abord réservés aux cours d'eau, ne comptaient qu'une cinquantaine de stations en 1971. Aujourd'hui, les réseaux mis en place dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau comptent 850 stations. Pour les eaux souterraines, le suivi de la qualité n'a commencé à être organisé qu'en 1987. Le nombre de stations suivies est passé de 50 à plus de 500. Pour les plans d'eau, le suivi dans le cadre de ces réseaux a débuté en 2007, avec le suivi de 74 plans d'eau.

Avec le nombre de stations échantillonnées, le nombre de paramètres suivis a également évolué. De quelques paramètres physicochimiques suivis dans les années 70, nous sommes aujourd'hui passés à l'analyse de plus de 800 paramètres, avec des limites de quantification toujours plus basses, permettant de déceler les moindres contaminations de l'eau. Tous milieux confondus, ce sont maintenant plus de 3 millions d'analyses qui sont réalisées chaque année pour évaluer l'état des cours d'eau, plans d'eau et eaux souterraines.

Ces nouveaux réseaux permettent de mieux apprécier la qualité générale des eaux, et ainsi de mieux répondre aux questions que peut légitimement se poser chaque citoyen.



INP : Inventaire national de la pollution (1971 – 1987)

RNB : Réseau National de Bassin (1987 – 2006)

RNES : Réseau National Eaux Souterraines (1987 – 2006)

## Les progrès analytiques au service de la connaissance

Les progrès réalisés au cours des années 2000 en matière d'analyse des micropolluants ont permis de mettre en lumière de nouvelles contaminations : parmi elles, les PCB (PolyChloroBiphényles).

Les dernières techniques permettent également de détecter de nouvelles molécules présentes en quantité infinitésimale dans les eaux. Les résultats de 2 études menées sur les eaux souterraines et les cours d'eau sont attendus en 2013 pour évaluer la présence de substances dites émergentes dans les eaux, telles les dioxines, les substances médicamenteuses, les hormones.

L'analyse de ces nouveaux résultats, couplée à une meilleure connaissance de l'effet de ces substances sur les communautés aquatiques et sur l'homme, permettra de mieux orienter les mesures à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs de bon état des eaux.

Toutes les données ayant permis l'élaboration de ce document sont consultables et téléchargeables aux adresses suivantes :

[www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr](http://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr) (physicochimie et biologie sur le bassin Rhône Méditerranée)

[www.corse.eaufrance.fr](http://www.corse.eaufrance.fr) (physicochimie et biologie sur le bassin Corse)

[www.image.eaufrance.fr](http://www.image.eaufrance.fr) (poissons pour les cours d'eau)

[www.adese.eaufrance.fr](http://www.adese.eaufrance.fr) (pour les eaux souterraines)