

Résultats 2006- 2009 Projet scientifique 2010- 2013

1. Résultats 2006- 2009

L'objectif central du thème « Flux polluants, écotoxicologie, écosystèmes » est de travailler sur le déterminisme et les effets des flux polluants dans les principaux contextes hydrogéomorphologiques et anthropiques rencontrés au sein du bassin du Rhône, en vue d'apprécier la contribution de ces flux « unitaires » à la pollution globale du Rhône. Cette thématique est mobilisée sur la majorité des sites ateliers de la ZABR. Elle s'appuie pour partie, et logiquement, sur les résultats de travaux issus du thème " Flux, formes, habitats, biocénoses".

Trois groupes d'actions de recherches ont été définies, en lien avec les préoccupations scientifiques et sociales du moment:

- actions portant sur le **déterminisme et l'impact des polluants organiques en mélange**, notamment les phytosanitaires, sur les milieux aquatiques (pollutions typiques rencontrées en tête de bassin en milieu rural viticole). Ces objectifs ont été pleinement réalisés avec les travaux effectués sur le site « Ardière », au sein notamment des programmes du Cluster Environnement, de l'ANR ECOGER, et de la programmation Cemagref.
- actions portant sur **l'évaluation des flux polluants en milieu urbain dense** et périurbain, en particulier via les eaux pluviales. Ces objectifs ont été pleinement réalisés avec les travaux effectués sur les sites « OTHU » et « OR Lacs péri-Alpins », au sein notamment des programmes ANR PRECODD "Ecopluies », ECCO « EMMAUS », Cluster Environnement, et du Contrat cadre Agence de l'Eau.
- actions portant sur la **caractérisation des flux de PCB au sein de l'hydrosystème Rhône**. A ce jour, ces travaux sont largement engagés avec le lancement de plusieurs programmes d'ampleur sur ce thème: action « transferts des PCB au sein de la chaîne trophique » (Financement Agence de l'Eau et Plan Rhône) ; action « caractérisation des stocks sédimentaires » (Action « PRESED » du programme PCB animé par le Pôle de compétitivité à vocation mondiale AXELERA, et financée par des fonds FEDER) ; intégration de la problématique « flux de PCB » dans les travaux de l'OSR, tant au niveau de la caractérisation des stocks (marges, retenues et barrages) que des flux (financement FEDER également).

Les principaux résultats obtenus au cours de la période d'évaluation concernent :

- **la mise en évidence des impacts bio-physico-chimiques des flux polluants** (qu'il s'agisse de micropolluants organiques et minéraux ou de nutriments) dans différents contextes environnementaux : sites OTHU, Ardières, Rhône, OR Lacs péri-Alpins. En particulier, la pollution associée à la phase particulaire a une contribution majeure aux flux polluants rejetés dans le fleuve et ses sous-bassins et pour sa contribution aux effets sur les organismes (sites OTHU, site Ardières), (Winiarski, 2006 – Nogaro et al., 2007 - Le Coustumer & al., 2007 - Bertrand-Krajewski & al., 2007 – Larmet, 2007 – Goutalan, 2008 - Badin & al., 2009 — Badin, 2009) Les crues ont un rôle particulier dans les impacts liés aux polluants toxiques, en premier lieu en terme de transfert vers l'aval mais aussi en terme de modification de l'exposition des organismes aux contaminants (variabilité temporelle, expositions chroniques ou aiguës) (Bony & al 2008 - Tlili & al., 2008 - Brand, 2009 – Rabiet & al, 2009). Concernant les nutriments, la dynamique du Phosphore a été mise en relation étroite avec les évolutions écologiques lacustres (réoligotrophisation des lacs alpins, ORE Lacs) (Lepere & al., 2007 – Borderelle & al., 2008 – Poulenard & al., 2008 – Briand & al., 2009).

- **les processus de réduction des flux polluants (hors traitement d'effluents)** : Les bandes enherbées ont un rôle prépondérant dans le piégeage des polluants dans la couche de sol de surface (site Ardière), rôle déjà démontré par ailleurs pour le phosphore. En complément du piégeage, les communautés bactériennes interviennent dans la réduction des charges en contaminants et contribuent à l'atténuation des concentrations environnementales en toxiques. Cette capacité, qui se constitue suite à une exposition prolongée, a été montrée tant sur des bandes enherbées que sur des sédiments ou des biofilms de cours d'eau (site Ardière, (Boivin & al., 2007 – Dorioz & al., 2007 – Gouy & al., 2008))
- le **développement d'indicateurs d'état écologique** du milieu (Sites OTHU, ...) (Nogaro & al., 2007 – Moura, 2008 - Moura & al., 2008 -) et la confirmation de l'intérêt du biofilm en tant que bioindicateur de pollution et de caractérisation de la capacité de résilience du milieu (site Ardière) (Dorigo & al., 2009 – Villeneuve & al., 2009)
- **la validation de modèles hydrologiques urbains** permettant d'estimer les flux d'eau et de polluants mobilisés et rejetés par la ville par temps de pluie, s'appuyant sur l'identification et la quantification de substances prioritaires dans les rejets urbains (site OTHU) (Gnouma R., 2006 – Vivier A., 2006 - Le Coustumer, 2008 - Becouze & al., 2009)

Par ailleurs, de réelles avancées ont été effectuées concernant la métrologie des polluants dans les différents milieux (échantillonnage, étalonnage, estimation des incertitudes,...) (Bertrand Krajewski & al., 2007 – Torres & al., 2008) en vue notamment de l'acquisition de chroniques fines de paramètres physico-chimiques (Site OTHU notamment). Ces avancées ont permis la rédaction de vingt fiches techniques à destination des gestionnaires aussi bien dans le domaine de l'instrumentation des sites que de l'utilisation des données récoltées (www.othu.org).

2. Projet scientifique 2010 – 2013

Sur un plan général, l'accent sera mis sur le découplage des différents paramètres (température, paramètres hydriques, nature des habitats, présence/nature/toxicité des polluants, ...) pouvant être impliqués dans la modification des communautés aquatiques.

Au cours des années 2010-2013, les actions de la ZABR sur cet axe vont être essentiellement orientées autour de quatre volets en lien avec les préoccupations scientifiques et sociales émergentes

- Caractérisation de la variabilité des flux polluants apportés au Rhône, ainsi que l'évaluation de l'incertitude des transferts et des expositions qui en découlent (Sites Ardière, OTHU). La question du déterminisme des flux sera abordé à l'échelle « petits bassins versants » par des travaux sur le transfert et la dissipation des pesticides dans le but de développer des indicateurs de risques.
- Caractérisation des phénomènes de stockage et de déstockage des polluants (OSR, site Arc Isère, ...). Il s'agit de suivre la qualité des sédiments accumulés dans les réservoirs, les marges anthropisées du fleuve et d'estimer les conséquences de travaux remobilisant ces sédiments (élargissement du chenal, dragages et chasses).
- Evaluation de l'impact sur les organismes aquatiques des polluants présents en mélange, et/ou à faibles doses (Sites OTHU, Ardières et Rhône). Ces travaux d'écotoxicologie s'inscrivent dans la recherche de relations entre pressions chimiques, formes des contaminants et effets écologiques et, en complément, sur l'évaluation de l'importance des activités des organismes (bioturbation) sur la remobilisation des contaminants.
- Transfert des polluants dans les chaînes trophiques (notamment les PCB), et sur les impacts qui en découlent (Site Rhône et OR Lacs péri-alpins notamment). Il s'agira par exemple de comprendre et représenter précisément les facteurs de contamination des poissons par les PCB :
 - o identifier, pour des espèces « clé » de poissons, les voies de contamination prédominantes et les facteurs de contrôle ;
 - o déterminer les zones d'impact, et les tendances ;
 - o déterminer un niveau de PCB, dans les sédiments et les poissons, compatible avec le niveau réglementaire ;

Enfin, la question des flux de nutriments et de leurs recyclages, qui était peu abordée dans le précédent contrat sur le site Zone Humides, devrait prendre de plus en plus d'importance à l'avenir (ANR CEP « Wetchange »). En effet, la recherche d'indicateurs physiques, chimiques et biologiques du fonctionnement des Zones Humides devrait permettre d'évaluer la vulnérabilité des zones humides aux flux de polluants. L'étude a pour objectif de trouver des indicateurs physico-chimiques simples, rapidement quantifiables, qui fourniraient des clefs d'interprétation des changements observés dans les peuplements végétaux, et par conséquent, qui permettraient d'établir une interprétation précise de ces changements (simples fluctuations ou signes d'altérations plus profondes), de borner les valeurs indicatrices de l'outil végétation (un groupement phytosociologique a-t-il une seule signification fonctionnelle) et de déterminer la fiabilité relative des indicateurs végétaux face aux altérations masquées (e.g. eutrophisation interne des zones humides).