

Thèmes	1	2	3	4	5	6	7	8	9
								●	

Sites*	Bassin Versant sud	Y lyonnais	OTHU	Drome	axe Rhône Saone	zones humides
	●					

*cocher les cases correspondantes à l'action

Fiche action recherche valorisation n°21

Type d'action :

Action labellisée ZABR : Date de labellisation : 9 juillet 2003

Titre : Outils et modèles pour la mise en oeuvre de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau – (DCE) : Conditions de référence et modèles pressions / impacts pour les cours d'eau.

Personne responsable :

Jean-Gabriel WASSON - Cemagref Lyon - 3 bis quai Chauveau, CP 20 – 69 336 Lyon cedex 09
Tel : 04 72 20 87 99 – Fax : 04 78 47 78 75 – Mail : jean-gabriel.wassonemagref.fr

Thème de rattachement :

Thème 8 : Régionalisation et transférabilité des modèles

Site de rattachement :

Bassin Versant

Equipes de recherche « ZABR » concernées :

Initiatrices du projet : Cemagref - UR Biologie des Ecosystèmes Aquatiques
Cemagref - UR Hydrologie Hydraulique

Dès le démarrage du projet, des collaborations seront recherchées avec d'autres équipes ZABR potentiellement intéressées, notamment : EMSE, UMR 5023, UMR 5600.

Un lien étroit et permanent sera établi avec le géorépertoire, dans la mesure où le présent projet prévoit la collecte et l'organisation de nombreuses données au niveau national, couvrant donc le bassin du Rhône et le territoire de l'Agence RMC.

Autres partenaires :

- Recherche : Cemagref, UR qualité des eaux (Bordeaux)
- Collaborations acquises sur le principe :
- ECOBAG (ZAAG),
- Université de Metz (Ph. Usseglio-Polatera)
- Patrick Bourgeron, Univ. Boulder (Co, USA) – (LTER)
- Collaborations prévues, contacts en cours : ZA PIREN Seine;
- Partenaires Européens possibles : projet Européen REBECCA (évaluation en cours), réseau Euraqua.
- Institutionnel : MEDD, Direction de l'Eau, Agence de l'Eau RMC

Objectifs et méthodologie :

La Directive cadre définit des objectifs ambitieux à long terme pour l'amélioration de l'état écologique des milieux aquatiques, au travers d'un programme de travail précis, comprenant des étapes clairement identifiées.

Ces objectifs et ce programme nécessitent :

- A court terme d'utiliser les connaissances scientifiques disponibles
- A moyen et long terme de faire progresser les connaissances et les outils

La mise en oeuvre de la DCE implique clairement deux phases :

- un **diagnostic**, qui se basera largement sur les outils et données existants, mais qui nécessite le développement de méthodes spécifiques notamment pour la typologie, la définition des conditions de référence associées, l'évaluation de l'état écologique, l'identification des causes majeures d'altération des différents types de milieux.
- la **restauration** des milieux dégradés, et la protection des milieux en bon ou très bon état, tâche dont l'ampleur demande une anticipation par la création de modèles prévisionnels de nature

écologique (au sens large), aboutissant à des propositions d'action dont la viabilité économique et l'acceptabilité sociale devront être évaluées.

- Le présent projet, qui concerne les **eaux courantes**, cherche à développer des outils opérationnels pour ces deux phases. Il comporte donc deux volets :
- *Volet 1 – Conditions de référence* : Caractérisation et typologie des masses d'eau ; définition des conditions de référence et des limites du bon état écologique; évaluation de l'état écologique.
- *Volet 2 - Modèles pressions / impacts* : Mise en relation de l'état écologique mesuré par les bioindicateurs avec des indicateurs pertinents de pressions anthropiques; recherche de modèles prédictifs.

Description sommaire de l'étude ou de l'action de valorisation :

Le contenu de ces deux volets est précisé ci-après pour la première année du projet.

Volet 1 – Conditions de Référence - Ce volet concerne les peuplements aquatiques (invertébrés) et le compartiment physique (hydro-morphologie).

Une approche typologique par hydro-écorégions et rangs a été développée en 2002 (Wasson et al. 2002), et constitue la base de la typologie mise en oeuvre au niveau national. Il s'agit maintenant de définir les conditions de référence et les limites du bon état pour les différents types, en travaillant prioritairement sur les peuplements d'invertébrés.

Pour la première année du projet, cette phase du travail comporte les étapes suivantes :

- Rassemblement (sur mandat de la DE) des données existantes sur l'IBGN ; formatage et stockage de ces données pour analyse.
- A partir des données IBGN disponibles, propositions des valeurs de référence de cet indice.
- Approche théorique de la notion de "Bon état écologique" à partir des indices biologiques, et proposition de limites du bon état adaptées aux contextes régionaux;
- Confrontation de ces valeurs théoriques aux données des réseaux de surveillance,
- Publications correspondantes sur les conditions de référence pour ces peuplements.
- Transfert et valorisation des résultats opérationnels.
- Inventaire des données nécessaires et des travaux à mener pour la poursuite du travail en 2004-2006 : notamment extension à l'échelle nationale de la typologie faunistique régionalisée en utilisant les données faunistiques pour définir des peuplements de référence et des nouvelles métriques de bioindication.

L'évaluation des conditions de référence et du très bon état écologique nécessite aussi la prise en compte des caractéristiques hydromorphologiques du milieu. Dans l'état actuel, les outils en cours d'élaboration comme le SEQ physique sont basés sur une description détaillée du lit, mais la difficulté consiste à définir un écart par rapport à un fonctionnement morpho-dynamique non perturbé.

Un travail sera mené pour rechercher des descripteurs synthétiques de la morphologie et du fonctionnement hydraulique des rivières, en lien avec leur régime hydrologique. Pour la première année du projet, les actions suivantes sont prévues:

- Caractérisation des réponses morphodynamiques en équilibre naturel au niveau des tronçons par des descripteurs synthétiques (débits de plein bords, géométrie hydraulique, énergie) sur un jeu de stations test dans des conditions géographiques contrastées ;
- Préparation de l'extension à l'échelle nationale de cette approche, par une analyse sur une base régionalisée des caractéristiques hydrologiques structurantes.

Volet 2 : Relations Pressions / Impacts

La problématique des modèles pressions / impacts est très complexe, car plusieurs niveaux de relations sont impliqués :

- relations entre structures (activités anthropiques ou forces motrices) et pressions (actions sur le milieu);
- relations entre pressions et paramètres abiotiques (hydro-morphologiques et physico-chimiques) du milieu aquatique;
- relations entre paramètres abiotiques et réponses des peuplements au sein du milieu aquatique, qui déterminent l'état écologique.
- Des modèles "pressions / impacts", de nature statistique, mais établis dans un cadre régional cohérent et en fonction de relations significatives, sont indispensables pour aboutir à un diagnostic permettant d'orienter les actions de restauration à entreprendre au niveau de chaque bassin. Le choix de ces actions devra ensuite s'appuyer sur des considérations

- d'ordre écologique : modèles fonctionnels mettant en relation la réponse du milieu à une modification de l'environnement
 - d'ordre économique et social: ratio coût / efficacité et acceptabilité des mesures envisageables.
- La faisabilité d'une approche pressions / impacts sur les indices biologiques a été montrée à partir d'un jeu de données préliminaire sur l'IBGN, par confrontation avec des données relatives aux forces motrices (occupation du sol) et aux pressions polluantes. Dans ce premier essai, des corrélations significatives ont été trouvées, et il a été montré qu'une approche par hydro-écorégions permet d'augmenter fortement la capacité explicative des modèles, en stabilisant la variabilité naturelle et mettant en évidence les spécificités régionales des pressions anthropiques.
- Pour la première année du projet, cette phase du travail comporte les étapes suivantes :
- Problématique et conceptualisation des modèles pressions / impacts qui semblent réalisables pour les cours d'eaux;
 - Poursuite de la collecte, organisation et formatage des données disponibles pour le développement de ces modèles, notamment : variables biologiques (IBGN) et données complémentaires sur les pressions anthropiques (en particulier sur l'occupation des corridors rivulaires)
 - Analyse des relations entre ces variables et proposition de modèles statistiques à base hydro-écorégionale, (si leur intérêt est démontré),
 - Test de leur utilisation pour :
 - o Le diagnostic des causes majeures d'altération par types de milieux
 - o L'extrapolation spatiale en vue du diagnostic des milieux non couverts par des réseaux de mesures (notamment petits cours d'eau)
 - o l'évaluation d'un risque de non atteinte du "bon état écologique" et du niveau de pression correspondant à de valeurs limites réalistes du bon état.
 - Transfert et valorisation des résultats opérationnels.
 - Diagnostic sur les travaux à mener pour la poursuite du projet.

Moyens mobilisés :

- Humains : - Personnel Cemagref : 2,5 ETP (Chercheur + Ingénieur / AI) + 1 thésard
- En sus du personnel permanent, ce projet nécessite la collaboration de personnel extérieur pour trois tâches:
- o collecte et organisation des données
 - o analyse de données – modélisation
 - o transfert et valorisation.
- L'organisation et la réalisation de ces tâches, sur financement du MEDD via convention avec le Cemagref, serait confiée à Valorez.
- Autres partenaires : collaborations en cours de montage.
- Matériel : Pas de matériel spécifique
 - Données :
 - o Utilisation, organisation et enrichissement d'un jeu de données national sur les paramètres biologiques (IBGN et listes faunistiques associées)
 - o Utilisation, organisation et enrichissement d'un jeu de données national sur les pressions anthropiques
 - o Amélioration de ces jeux de données pour des analyses spécifiques au bassin du Rhône, notamment sur les impacts hydrauliques.

Date de début : 1er juillet 2003

Date de fin prévue : 1er juillet 2006

Résultats scientifiques attendus :

Volet 1 – Conditions de Référence -

- Peuplements de référence d'invertébrés: comparaison de différentes approches. valeurs de référence de l'IBGN Lien entre typologie régionalisée et peuplements d'invertébrés.
- Recherche de modèles de distribution des peuplements.
- descripteurs synthétiques des réponses morphodynamiques en équilibre naturel au niveau des tronçons

- Régionalisation des caractéristiques hydrologiques structurantes.

Volet 2 : Relations Pressions / Impacts

- Problématique et conceptualisation des modèles pressions / impacts pour les cours d'eaux;
- Faisabilité d'une approche pressions / impacts sur les indices biologiques ; intérêt d'une approche par hydro-écorégions
- Comparaison de différentes approches pour la modélisation (Modèles linéaires, réseaux de neurones, arbres de décisions...)
- Test de l'utilisation des modèles : valeurs descriptive et prédictive.

Résultats acquis :

- La méthode typologique est acquise
- Les jeux de données sont déjà largement constitués
- La variabilité régionale des faunes d'invertébrés et des valeurs de référence de l'IBGN a été démontrée
- La faisabilité des modèles pressions / impacts a été testée.

Publications scientifiques :

Rapports d'étude

Wasson, J.G., Chandesris, A., Pella, H. and Blanc, L. 2002. Définition des Hydro-écorégions françaises métropolitaines. Approche régionale de la typologie des eaux courantes et éléments pour la définition des peuplements de référence d'invertébrés. Rapport Cemagref Lyon BEA/LHQ et Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, 190 p.

Publications et communications reliées au thème

Wasson, J.G. (2001). Les questions de recherche posées par la Directive cadre européenne sur l'eau : problématique pour les eaux de surface continentales. **In: Actes du séminaire : "Etat écologique des milieux aquatiques continentaux", Lyon, 20 & 21 mars 2001.** (Cemagref Editions ed.). Lyon, p. 11-26.

Sachon (G.) & Wasson (J.G.), 2002 - La directive Eau de l'Union Européenne : conséquences pour la recherche. *Natures Sciences Sociétés*, **10** (Suppl.1) : 93-94.

Wasson, J.G., 2002. Comment traduire les besoins en questions de recherche? **In: Actes du séminaire "Les enjeux de la directive cadre européenne sur l'eau", Paris, 29 & 30 avril 2002,** Cemagref Editions, p. 30-34.

Wasson, J.G., Barrera, S., Barrère, B., Binet, D., Collomb, D., Gonzales, I., Gourdin, F., Guyot, J.L. and Rocabado, G. (2002). Hydro-ecoregions of the Bolivian Amazon: a geographical framework for the functioning of river ecosystems. **In: The Ecohydrology of South American Rivers and Wetlands.** edited by McClain, M.E.: International Association of Hydrological Sciences (IAHS) special publication n°6, p. 69-91.

Wasson, J.G., Chandesris, A., Pella, H. and Blanc, L. 2002. Typology and reference conditions for surface water bodies in France: the hydro-ecoregion approach. **In: Actes du colloque "Typology and ecological classification of lakes and rivers" Helsinki, 24-26 october 2002.** edited by Ruoppa, M. and Karttunen, K., *TemaNord*, **566**: 37-41.

Sachon, G., Ahyerre, M. and Wasson, J.G. (2003). Diagnostic et restauration des milieux aquatiques pour 2015. Quelques questions soulevées par la directive cadre européenne sur l'eau. *Techniques Sciences Méthodes* **1**: 39-44.

Wasson, J.G., Blanc, L., Pella, H. and Chandesris, A. (2003). L'état écologique des rivières évalué à partir des invertébrés benthiques (IBGN) : valeurs de référence régionales et ébauche de relations pressions / impacts. Présentation au *Colloque Hydro-écologie*, Strasbourg, 22 & 23 mai 2003, résumé, 1p.

Wasson, J.G., in press. - Les questions de recherche posées par la Directive Cadre Européenne sur l'Eau : problématique pour les eaux de surface continentales. *Hydroécologie Appliquée* **13 (1-2)**.

Wasson, J.G., Tusseau-Vuillemin, M.H., Andréassian, V., Perrin, C., Faure, J.B., Barreteau, O., Bousquet, M. and Chastan, B., in press. - What kind of water models are needed for the implementation of the European Water Framework Directive ? Examples from France. *International Journal of River Basin Management* **1(2)**: 1-11.

Tison J. , Giraudel J.L., Coste M., Delmas F. (in press) - Application of the Self Organizing Map algorithm combined with the Structuring Index to study diatom assemblages. **In : Lek S. et al. Eds, Community structure and restoration of ecosystems,** Elsevier publ. D'après une présentation au

2nd Congrès PAEQANN / 3^{ème} Conference de la Société Internationale d'Informatique pour l'Ecologie (Rome, 26-30 août 2002).

Perspectives :

Il s'agit d'un programme long terme dans lequel le Cemagref s'engage fortement, et qui cherche à répondre dans la durée aux préoccupations des partenaires institutionnels que sont le MEDD, les DIREN et Agences de l'Eau.

Ce projet répond à une sollicitation directe et très forte du Cemagref par le MEDD / Direction de l'Eau, dans le cadre d'une convention pluri-annuelle. Pour mieux répondre aux différentes facettes du projet, le Cemagref recherche des collaborations en priorité au niveau de la ZABR et des autres ZA portant sur les bassins fluviaux. Seul le programme de la première année est relativement fixé; cette première année peut donc être mise à contribution pour engager des collaborations et préparer une association plus formalisée de la ZABR pour les années suivantes.

Aides obtenues :

Convention MEDD / DE à la signature :

Financement à hauteur de **220.000 € / an** sur trois ans.

Travaux connexes :

Ce projet est potentiellement lié à tous les travaux de recherche réalisés pour l'accompagnement scientifique de la DCE.