

Fiche Résumé 2010 Accord cadre Agence de l'Eau

Titre du projet : Typologie de rivières en tresses du bassin RMC

Personne responsable : H. Piégay

Equipes de recherche « ZABR » concernées :

UMR 5600 (A. Alber, H. Piégay; M.L. Tremelo, J. Lejot, K. Michel; B. Belletti)

UMR 5023 (Florian Mallard)

Cemagref Lyon + Aix + Grenoble (B. Dumont, F. Liébault, T. Datry)

Autres partenaires :

Recherche :

- S. Dufour (CEREGE – ORME)
- C. Claret (Université Paul-Cézanne Aix-Marseille 3, IMEP, UMR-CNRS 6116)
- Institutionnel : Région PACA, Région Rhône-Alpes, CG Alpes de Haute Provence

Thème de rattachement :

Flux formes habitat biocénoses

Site de rattachement :

Bassin versant du Rhône

Site-atelier Drôme / problématiques élargies au bassin de la Durance

Finalités opérationnelles :

Ces travaux doivent servir à définir des priorités d'actions territoriales lors de la mise en œuvre de la DCE et à affiner les différentes mesures préconisées à l'échelle locale pour la préservation ou la restauration écologique et la satisfaction des usagers en matière de sécurité et de disponibilité de la ressource en eau sur les tronçon en tresses.

Elle doit apporter des éléments de connaissances répondant aux orientations fondamentales suivantes :

- OF 2 : Concrétiser la mise en œuvre du principe de non dégradation des milieux aquatiques
- OF 6 : Préserver et re-développer les fonctionnalités naturelles des bassins et des milieux aquatiques
- OF 8 : Gérer les risques d'inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des cours d'eau

Les questions posées sont les suivantes :

- Y a-t-il des indicateurs simples permettant de replacer une tresse sur le gradient actif/déliquescent, de définir son état physique, et identifier ainsi les principales actions à promouvoir en matière de sécurité publique et de gestion sédimentaire ?
- Quels sont les critères d'évaluation et les actions à préconiser pour préserver ou restaurer ces types fonctionnels ?

Objectifs et méthodologie :

Les rivières en tresses sont des milieux spécifiques qu'il convient de mieux comprendre afin de proposer des actions de gestion plus adaptées. Cela passe notamment par la mise en place de

travaux interdisciplinaires ayant pour objectif de caractériser ces milieux au niveau physique et biologique et mieux comprendre leur évolution.

Pour cela, nous proposons d'établir une typologie biomorphologique des rivières en tresses du bassin du Rhône. C'est en effet dans ce bassin que se concentrent la plupart des rivières de ce type sur le territoire métropolitain (plus de 600 km recensés), voire même en Europe. Cette typologie sera fondée sur l'analyse de 50 tronçons fluviaux en tresses représentatifs des différentes hydroécocorégions du bassin Rhône-Méditerranée (Slater, 2007), 12 d'entre eux seront ensuite sélectionnés pour faire l'objet d'analyses plus fines.

L'étude est programmée sur une période de 4 ans abordant successivement :

- les trajectoires géomorphologiques (Responsable : F. Liébault, Cemagref Grenoble),
- la caractérisation des habitats (Responsables : S. Dufour, Cerege, J. Lejot, UMR 5600),
- l'évaluation du potentiel écologique à partir de l'analyse des communautés d'invertébrés (Responsable : F. Malard).

Deux axes seront pris en compte pour l'année 1 : le bilan sédimentaire et la caractérisation de la configuration actuelle et de l'évolution des structures spatiales sur la période 1950 – 2000. Pour le premier point, il s'agit ici de caractériser les régimes sédimentaires des bandes de tressage au cours des dernières décennies à partir de l'analyse de l'état et des changements morphologiques. Pour le deuxième point, il s'agira de retracer la trajectoire d'évolution des différentes unités du corridor alluvial par comparaison des photographies aériennes à deux dates (1950 et 2000). A la fin de l'année 1, les 12 sites sur lesquels des analyses plus fines peuvent être conduites auront été sélectionnés. De fait, nous engagerons en année 2 la caractérisation physique de ces sites (caractérisation de l'habitat, campagnes de thermie, étude des relations nappe-rivière). Les acquisitions permettant de caractériser les conditions d'habitat aquatique dans la tresse seront ainsi effectuées au cours de l'été 2010, au moment où les conditions thermiques sont les plus contrastées entre les différents milieux et sont ainsi budgétées en année 2. Leur exploitation sera cependant conduite en fin d'année 2 et en année 3. De fait l'exploitation des données physiques se terminera dans le courant de l'année 2003. Les travaux en écologie commenceront à la fin de l'année 1 pour les premières reconnaissances et la sélection des sites ; les premières campagnes auront lieu au printemps de l'année 2 et le rendu se fera en année 4. L'équipe scientifique sera impliquée tout au long du processus afin de bénéficier des interactions entre les différents champs thématiques et répondre aux questions initiales posées. Des séminaires annuels seront ainsi organisés afin que l'ensemble des chercheurs puissent interagir simultanément.

Il s'agit ici de la fiche 2 de l'année 2 d'une action qui dure 4 ans. La fiche 1 de l'année 1 avait été gérée par Ezus. Dans ce cadre, le financement d'un post-doc sera poursuivi sur la fiche 3 ainsi que le financement d'une thèse poursuivie sur les fiches 3 et 4.

La fiche 1 était centrée sur les questions de trajectoire géomorphologique abordées sur 50 sites (Cemagref Grenoble) et de la première phase de caractérisation des habitats à partir d'orthophotos (UMR 5600 thèse B. Belletti).

Engagements Année 2

1) Caractérisation des habitats (phase 2 sur 3)

Cette partie a pour objectif de faire le lien entre la première partie (trajectoire séculaire) et la 3^{ème} partie (communautés) en abordant la caractérisation de l'habitat à différentes échelles, celle du corridor fluvial afin de mieux comprendre le lien entre les changements morphologiques et la réponse des communautés riveraines et aquatiques et celle de l'habitat aquatique afin de lier effectivement trajectoire et communautés à l'échelle pluri-annuelle, comprendre la dynamique et le renouvellement des habitats et fournir un contexte physique permettant de réaliser un échantillonnage des communautés qui soit optimal est ainsi l'objectif de cette partie.

- Analyse des structures paysagères

Concernant ce point, deux échelles temporelles sont à distinguer : d'une part, l'évolution contemporaine d'un tronçon basée sur la comparaison d'au moins deux dates au milieu et à la fin du 20^{ième} s. A cette échelle l'analyse portera sur l'ensemble de l'échantillon (n=50) et, d'autre part, la variabilité interannuelle d'un tronçon (ex. : avant / après une crue morphogène). Pour cette analyse plus fine, la dynamique des sites sera conduite sur seulement 12 tronçons mais ceux-ci feront l'objet d'une approche diachronique beaucoup plus détaillée (5 à 10 états en fonction des archives photographiques exploitables). Le premier point a été réalisé en année 1. C'est donc le travail plus détaillé à l'échelle de 12 tronçons qui est engagé cette année.

Dans ce cadre, les unités paysagères du corridor sont identifiées par photo-interprétation ou par extraction automatique sur la base d'une typologie à définir selon les objectifs et les possibilités techniques (notamment en termes de qualités des images). Le patron spatial et la dynamique des unités du corridor seront appréhendés par le biais de métriques de structure (forme, diversité, localisation...) et de changement (taux de renouvellement, transition...) (essentiellement sur les 12 sites). Certaines métriques spécifiques devraient notamment permettre de caractériser l'état d'un site sur un gradient d'activité et la trajectoire prévisible (ex. : renouvellement des habitats, fréquence d'occupation des unités, structure de la mosaïque, érosion latérale / renouvellement de la plaine.). Sur le sous échantillon 12 sites, nous proposons une description plus fine du tronçon notamment en termes de composition spécifique, de croissance ligneuse, âge des unités en lien l'âge de la plaine, d'altitude relative des surfaces et caractérisation du substrat (épaisseur et granulométrie des sédiments fins). Ces données sont collectées par des mesures *in situ*.

- Caractérisation des habitats aquatiques

Cette partie s'appuyera sur les couches d'information produites précédemment mais sera principalement centrée sur l'habitat aquatique des 12 sites faisant l'objet de travaux détaillés. Cette partie sera principalement conduite en année 3 mais des actions sont d'ores et déjà prévues sur l'année 2, sachant qu'elles doivent être conduites durant l'été 2010. Une campagne spécifique de caractérisation thermique à haute résolution est en effet prévue durant la période estivale afin de mettre en lumière les différences en termes d'habitat sur les 12 sous-tronçons. Cette analyse paysagère de l'habitat aquatique, à la fois structurale et temporelle afin de déterminer la pérennité des réseaux observés sera complétée par des reconnaissances terrain permettant principalement de bien comprendre les interactions existant entre les eaux superficielles et la nappe phréatique et comment ces phénomènes régissent l'organisation des habitats dans la tresse. Une attention particulière sera portée aux adous, ces bras en eau alimentés par des sources sur les marges boisées des tresses et que l'on ne peut appréhender par l'imagerie aéroportée ou satellitale. Ce travail de reconnaissance permettra notamment de comprendre l'organisation du réseau de bras en étiage, les modes d'alimentation, l'effet de l'incision ou des pompages. Il sera possible de montrer comment les étiages affectent la structure des habitats afin de mieux évaluer les effets du changement climatique ou des pressions sur la ressource en eau. Des métriques de caractérisation de l'habitat et des pressions humaines seront alors définies.

2) Spécificités et structure de la diversité des invertébrés dans les rivières en tresse (Phase 1 sur 3)

L'identification des spécificités biologiques des rivières en tresse et la compréhension des changements de la structure de la biodiversité des tresses le long d'un gradient actif/déliquescent permettra non seulement de définir des protocoles pertinents pour l'évaluation du potentiel écologique de ces rivières (objectifs DCE) mais également de guider les actions à promouvoir en matière de préservation et/ou de restauration à l'échelle du bassin RM.

Cadre scientifique et objectifs

Le présent projet s'appuie sur un cadre théorique issu d'une synthèse des récentes études écologiques menées sur des rivières en tresse dans des contextes bioclimatiques variés (Ward et Uehlinger, 2003 ; Karaus, 2004 ; Duncan, 2005 ; Malard *et al.*, 2006 ; Duncan et Harding, 2007). La biodiversité des rivières en tresse est en grande partie liée à la présence de multiples plans d'eau au sein de la bande active (Karaus, 2004). Traditionnellement, ces plans d'eau sont regroupés au sein d'habitats en fonction notamment de leur connectivité hydrologique au chenal principal (ex : bras secondaire, chenal alimenté par la nappe et connecté à l'amont au chenal principal, étang alimenté par la nappe sans connexion de surface avec le chenal principal). Seules les bandes actives en

contact avec une nappe d'eau souterraine alluviale maintiennent au cours du temps une multitude de plans d'eau (Ward et Uehlinger, 2003). La structure de la biodiversité dans ces plans d'eau dépend fortement de leur taux de renouvellement qui varie notamment en fonction du régime hydrologique, de la granulométrie des sédiments et du développement de la végétation (rôle stabilisateur des îles végétalisées) (Malard *et al.*, 2006). Un fort taux de renouvellement maintient des plans d'eau jeunes dont la composition faunistique est déterminée au hasard (prépondérance des phénomènes de migration). Chaque plan d'eau est unique et la contribution de la diversité entre plans d'eau à la diversité totale est supérieure à celle de la diversité entre habitats. Un faible taux de renouvellement favorise les successions écologiques et la structuration de communautés faunistiques similaires au sein des plans d'eau appartenant aux mêmes habitats. La contribution de la diversité entre habitats à la diversité totale est alors supérieure à la diversité entre plans d'eau.

L'objectif du présent projet est de déterminer les liens entre la trajectoire géomorphologique d'une rivière en tresse (gradient actif/déliquescent), les échanges nappes rivières, le taux de renouvellement des plans d'eau dans la bande active et la structure de la diversité des invertébrés benthiques et hyporhéiques.

Methodologie

L'échantillonnage est mené sur 12 tronçons de rivière qui seront spécifiquement sélectionnés afin de tester l'influence des contacts nappe/rievère et du taux de renouvellement des plans d'eau dans la bande active sur la structure des communautés d'invertébrés dans les zones benthiques et hyporhéiques. L'étude du rôle des contacts nappe/rievère nécessite une campagne de caractérisation des échanges eau de surface / eau souterraine et deux campagnes d'échantillonnage faunistique. Le test lié à l'influence du taux de renouvellement nécessite 12 campagnes de cartographie des plans d'eau pour différents débits de la rivière et 4 campagnes d'échantillonnage faunistique.

Produits de sortie de l'année 2

- Plusieurs produits de sortie sont prévus :
- 1 fiche de synthèse annuelle présentant les résultats acquis
 - Couches SIG des tronçons en tresses étudiées à différentes dates (cartographie des habitats, dynamique érosive)

Innovation

Les tresses sont des cours d'eau encore peu connus et il existe des divergences au sein de la communauté scientifique en matière de diagnostic écologique. Certains chercheurs suisses et italiens souhaitent faire de certains tronçons en tresses (Tagliamento) des références pour la compréhension des processus écologiques et leur prise en compte dans les stratégies de restauration mises en œuvre dans le cadre de la DCE (voir à ce titre la synthèse bibliographique de Wiederkehr *et al.* 2007 – fiche ZABR). Compte tenu de l'importance du réseau de tresses sur le bassin du Rhône, le plus conséquent des Alpes, il est possible de réaliser une analyse géographique de ces systèmes afin de mieux comprendre la diversité des situations rencontrées et la pérennité de ces situations au cours du temps, et éclairer ainsi les gestionnaires dans leur prise de décision en clarifiant les divergences scientifiques identifiées. Ce travail interdisciplinaire n'a jamais été conduit ailleurs dans le monde, aucune typologie des rivières en tresses n'existe à ce jour tant biologique que physique et les résultats acquis pourront être utiles à tous les pays alpins. Le réseau des chercheurs de la ZABR inscrit d'ailleurs son activité au sein d'un réseau européen en cours de constitution suite à un récent workshop de l'European Science Foundation, organisé sur la Tagliamento par A.M. Gurnell (Kings College London) et K. Tockner (Institute of Biology Free University of Berlin Germany) en juillet 2008 et auquel ont participé F. Mallard et H. Piégay