

Fiche Résumé

A remettre à la ZABR pour le 4 juin 2010

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, K. Michel; B. Belletti, V. Wawrziniak)

UMR 5023 (Florian Malard)

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

Autres partenaires :

Recherche :

- S. Dufour (Univ. Rennes)
- C. Claret (Université Paul-Cézanne Aix-Marseille 3, IMEP, UMR-CNRS 6116)
- P. Allemand, P. Grandjean (LST, Lyon 1)
- 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 :

(Préciser notamment en quoi le projet peut intéresser l'Agence (voir ses attentes par rapport au compte rendu du comité de suivi))

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 tronçons 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 hydroécorégions 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),
- l'évaluation du potentiel écologique à partir de l'analyse des communautés d'invertébrés (Responsable : F. Malard).

Deux axes ont été 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'agit 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 ont été sélectionnés. De fait, nous avons engagé 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 sont ainsi programmées 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 est ainsi prévue en fin d'année 2 et en année 3. De fait l'exploitation des données physiques se terminera dans le courant de l'année 2011. Les travaux en écologie ont commencé à la fin de l'année 1 pour les premières reconnaissances et la sélection des sites ; les premières campagnes ont eu lieu ce printemps 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. Un séminaire a eu lieu en février, un autre ouvert aux praticiens est prévu en novembre prochain.

Il s'agit ici de la fiche de l'année 3 d'une action qui dure 4 ans. La fiche de l'année 1 avait été gérée par Ezus alors que la fiche 2 s'inscrivait dans le cadre d'un conventionnement CNRS. Dans ce cadre, le financement d'un ½ post-doc qui est engagé en année 2 sera poursuivi sur la fiche 3 (second ½ post-doc) ainsi que le financement d'une thèse poursuivie sur les fiches 3 et 4 (en écologie).

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).

La fiche 2 était elle centrée sur la **caractérisation des habitats** afin 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. Elle comprend une analyse des structures paysagères du corridor riverain ainsi que des habitats aquatiques sur 50 sites. Cette étude des habitats était également complétée par une 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 permettant 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.

Une réunion de travail collective a eu lieu en février 2010 afin de caler la démarche écologique, thermique et expérimentale. Cette visite de terrain a permis d'échanger les points de vue et de recalibrer les opérations pour l'année 3. De fait les perspectives pour l'année 3 vont reposer sur plusieurs suivis :

- suivi expérimental (travail d'Alain Recking et Pauline Leduc)
- suivi thermique (travail de thèse de V. Wawrzyniak en partenariat avec P. Allemand)
- suivi des communautés d'invertébrés benthiques (travail de Thibault Datry) et hyporhéiques (travail de Florian Malard et Cécile Capderret)

Par ailleurs, on finalisera le travail de caractérisation diachronique de l'habitat terrestre sur l'échantillon de 50 tronçons et sur celui de 12.

Nous avons pris le parti de dissocier géographiquement les sites d'étude afin de tenir compte des contraintes d'échantillonnage de chacun considérant que celles-ci étaient plus fortes que les gains scientifiques à attendre de collecter toutes les informations sur les mêmes sites. Par contre, l'échantillonnage de chacun est justifié scientifiquement pour répondre aux questions collectives concernant le potentiel écologique et fonctionnel des rivières en tresses.

1. Suivis expérimentaux

Ces suivis viennent compléter l'étude morphologique de l'année 2 et apportent des éléments de compréhension des processus permettant d'interpréter les trajectoires morphologiques et l'évolution probable des rivières en tresses mais aussi la structure des habitats et sa diversité géographique. L'objectif est de produire des outils permettant de diagnostiquer la dynamique sédimentaire d'un cours d'eau par une simple lecture de ses macroformes (dimensions, granulométrie, pente, forme, végétation...). Ces outils font actuellement cruellement défauts aux opérationnels, que ce soit pour la gestion des risques ou pour des aspects liés à la qualité

des milieux. Ils seront diffusés très largement au travers des publications scientifiques, mais aussi par la publication de guides techniques.

Le travail sera basé sur des expérimentations de laboratoire. L'objectif ne sera pas de construire un modèle physique d'une tresse en particulier, mais de travailler en similitude de Froude afin que les écoulements observés en canal soient représentatifs des conditions naturelles d'écoulement. En toute rigueur, il faudrait également travailler avec des écoulements turbulents rugueux ($Re^* > 70$), afin de ne pas modifier les conditions de début de mouvement des matériaux. Cet aspect impose de trouver un compromis entre la taille des matériaux et la taille (et la pente) du canal, et pourrait donc être une contrainte forte au choix des sédiments. Néanmoins les tests réalisés à ce jour indiquent que les conditions de tressage ne seraient que faiblement affectées par ce paramètre s'il n'est pas trop éloigné de $Re^* = 70$ [Ashmore, 1988 ; Hoey, 1992].

2. Suivis thermiques

Le régime thermique des cours d'eau joue un rôle important sur les écosystèmes aquatiques (Caissie, 2006 ; Acuna & Tockner, 2009). Il a été montré que la température de l'eau peut avoir des impacts sur la répartition des espèces en milieu fluvial (Vannote et al., 1980). Du fait de leur faible profondeur, les rivières en tresses peuvent enregistrer en période estivale des températures très élevées (Mosley, 1983). Elles présentent également une importante variabilité thermique aussi bien spatialement que temporellement (Arscott et al., 2001 ; Mosley, 1983). Pour un même tronçon, Mosley (1983) observe des variations thermiques jusqu'à 17,7°C entre les différentes entités du cours d'eau. Une particularité de ce type de rivières est que la variabilité thermique latérale est susceptible de dépasser, en été et en automne, la variabilité longitudinale de toute la rivière (Arscott et al., 2001). Outre les différences de profondeur qui jouent sur le taux de radiation reçu par le cours d'eau, les échanges entre les eaux des chenaux et des eaux souterraines permettent d'expliquer cette variabilité thermique (Mosley, 1983). En effet, les flux hyporhéiques et phréatiques peuvent influencer la thermie de la rivière (Pool & Berman, 2001). Les bancs de galets affectant les flux hyporhéiques ainsi que leur disposition peuvent affecter la température de l'eau (Malard et al., 2002). De plus, les mares en périphérie du cours d'eau sont susceptibles de présenter elles aussi des conditions thermiques différentes. Karaus et al. (2005) montrent que la température est un facteur de contrôle essentiel de la diversité de ces mares. La large gamme de températures qu'offrent les rivières entre tresses, offre une grande diversité d'habitats. Cette dernière est toutefois difficile à appréhender avec des dispositifs de mesure in situ.

La télédétection infrarouge thermique (IRT) permet depuis peu de s'affranchir de ces limites en fournissant une cartographie continue de la température de surface de l'eau (Torgersen et al., 2001). Les satellites IRT n'offrant pas des résolutions spatiales assez bonnes, le vecteur d'acquisition aérien (hélicoptères ou avions) doit être privilégié dans l'étude de structures thermiques fines, comme les différentes surfaces en eau des rivières en tresses. La résolution spatiale, dépendante des paramètres de vols ainsi que des caractéristiques de la caméra thermique, pouvant atteindre le décimètre et la précision en température étant de l'ordre de 0,5°C (Torgersen et al., 2001), ce type de méthode offre de nouvelles perspectives quant à l'étude des structures thermiques fines des rivières en tresses.

9 sites ont été sélectionnés pour être imagés thermiquement. Ces tronçons tressés sont localisés dans 3 zones géographiques distinctes : dans le massif des écrins avec des rivières aux régimes nivaux (Vénéon, Drac Noir, Bans), dans la vallée du Rhône (Drome_Liv, Bes_Dr,

Aigue_C), et dans les alpes du sud (Buech_A, Bleone_av, Asse_de_Blieux). La sélection des tronçons est basée sur la richesse et la diversité des habitats identifiés dans la partie **caractérisation des habitats** (cf. rapport année 1). Chaque zone sera imagée une fois durant l'été 2010, puis une autre campagne sera réalisée plus tard dans l'année ou l'été prochain sur un tronçon de chaque zone. Les acquisitions seront effectuées à l'aide d'une caméra thermique VarioCAM® hr head de résolution thermique meilleure que 0.1°C. Couplé à un appareil photo, cette caméra sera embarquée sur un hélicoptère télécommandé Drélio de l'Université de Lyon 1, permettant une acquisition à très haute résolution (meilleure que 15 cm) à la fois visible et thermique. Un vol test a déjà été effectué en avril 2010 sur le tronçon Drome_Liv au cours duquel de très faibles hétérogénéités thermiques (<0.5°C) ont été observées. Un autre vol test est encore prévu pour s'assurer que la caméra déclenche correctement malgré les vibrations liées au vol.

3. Etude des spécificités et de la structure de la diversité des invertébrés dans les rivières en tresses

Cette partie s'inscrit dans le cadre de l'étude de la structuration et de l'assemblage des communautés dans les écosystèmes dynamiques. Il existe un cas extrême de dynamisme au sein des écosystèmes dulçaquicoles: les rivières en tresse.

Le fort taux de renouvellement des rivières en tresse et leur structure particulière impactent fortement les communautés d'invertébrés peuplant ces milieux. Les travaux réalisés jusqu'à présent atteignent leur limite quand il s'agit d'expliquer les peuplements de milieux dynamiques. Ceux ci sont en effet plus dépendants de phénomènes aléatoires que de facteurs environnementaux tels que la température ou la disponibilité en nourriture. Dans ce contexte, l'étude sera centrée sur la détermination des liens entre la trajectoire géomorphologique (structure très particulière) des rivières en tresses et les modalités d'assemblage des communautés d'invertébrés aquatiques.

Une approche expérimentale et une approche de génétique des populations permettront de répondre aux questions suivantes:

- Quels sont les effets du taux de renouvellement de ces systèmes sur la structure de la diversité?
- Quelle est l'importance relative des différents types de dispersion (voies de recolonisation) des invertébrés dans l'hétérogénéité des communautés?
- Quelle est la connectivité des habitats au sein de ces milieux dynamiques? Existe-t-il des barrières à la dispersion, que pourraient révéler d'éventuelles discontinuités génétiques?

Les écoulements hyporhéiques (infiltration d'eau de surface puis exfiltration d'eau de surface) influencent la diversité et la structure des peuplements d'invertébrés dans les rivières en tresse. Ces écoulements s'organisent à différentes échelles spatiales autour d'unités géomorphologiques bien identifiées. A une échelle plurikilométrique, les bandes de tressage non contraintes latéralement sont des zones d'infiltration potentielle alors que les bandes de tressage contraintes latéralement ou verticalement par une constriction rocheuse sont des zones d'exfiltration potentielle. A une échelle hectométrique, ces écoulements s'organisent autour de

structures géomorphologiques tels que les alternances seuils-mouilles, les bancs de graviers ou les méandres. Ainsi, l'amont des bancs de graviers sont des zones d'infiltration potentielle alors que l'aval des bancs de gravier sont des zones d'exfiltration potentielle. Les écoulements hyporhéiques aux échelles plurikilométrique et hectométrique interagissent pour structurer la diversité et la distribution des peuplements d'invertébrés.

L'objet principal de ce travail est de tester l'influence des écoulements hyporhéiques plurikilométriques sur la diversité et la structure des peuplements d'invertébrés benthiques et hyporhéiques. Il s'agit plus particulièrement de tester l'hypothèse selon laquelle les zones d'exfiltration correspondants à des bandes de tressage contraintes latéralement ou verticalement par une constriction rocheuse pourraient constituer à l'échelle du paysage des hotspots de diversité. La généralisation de cette observation (utilisation de nombreux sites) déboucherait alors sur la possibilité de définir à l'échelle d'un bassin versant les zones à forte diversité à partir d'un SIG.

Le design

Afin de tester cette hypothèse, 12 secteurs présentant chacun à l'amont une bande de tressage non contrainte latéralement (zone d'infiltration potentielle) et à l'aval une bande de tressage contrainte latéralement ou verticalement par une constriction rocheuse (zone d'exfiltration potentielle en aval) ont été sélectionnés. L'échantillonnage des communautés d'invertébrés benthiques et hyporhéiques sera mené dans les deux bandes de tressage de ces 12 secteurs. L'échantillonnage dans chacune de ces bandes devra prendre en compte soit l'effet d'interaction des écoulements hyporhéiques hectométriques, soit l'effet d'interaction de la profondeur, soit ces 2 effets d'interactions combinés. Dans tous les cas, nous nous acheminons vers un design d'ANOVA du type:

Effet site (facteur aléatoire, 12 modalités), effet des écoulements hyporhéiques plurikilométriques (facteur fixe, 2 modalités), effet des écoulements hyporhéiques hectométriques (facteur fixe, 2 modalités), effet de la profondeur (facteur fixe, 3 modalités). L'effet des écoulements hyporhéiques hectométriques est imbriqué dans le facteur site. L'ANOVA permettra en fonction du design sélectionné (cf. considération ci-dessous) de tester: a) effet site; b) effet des écoulements hyporhéiques plurikilométriques imbriqués dans le site; c) effet des écoulements hyporhéiques hectométriques; d) effet de la profondeur; e) interaction entre b et c; f) interaction entre b et d; g) interaction entre b, c, et f.

Sélection des secteurs

La première étape a consisté à construire un système d'information géographique (SIG) permettant de repérer des sites potentiels sur les bassins versants de la Drôme, du Roubion, du Lez, de l'Eygues, de l'Ouvèze, et de la Durance. Ce SIG comprenait notamment les photographies aériennes, le réseau hydrographique, un modèle numérique de terrain, des cartes géologiques, une carte des formations Quaternaire et la liste des secteurs retenus dans le cadre du projet. Au total, près de 60 secteurs potentiels ont ainsi été repérés.

Trois campagnes de terrain ont ensuite été effectuées en février, mars et avril 2010 (33 mois/homme) afin de visiter chacun de ces secteurs et d'évaluer leur aptitude à répondre à l'hypothèse devant être testée. Cette aptitude a été qualifiée de manière décroissante et commentées. Les critères de sélection utilisés ont été la nature de la constriction rocheuse, la perméabilité et la taille des sédiments (appréciées visuellement), l'existence de signes visuels

d'infiltration et d'exfiltration dans les bandes de tressage amont et aval, et la richesse de la faune hyporhéique, notamment souterraine, évaluée à partir de prélèvements par pompage Bou-Rouch dans les sédiments. Au total, 36 prélèvements hyporhéiques ont été réalisés dans le cadre de cette campagne de prospection. La sélection finale des 12 secteurs a eu lieu en Mai 2010 au cours d'une réunion de concertation. La sélection finale comprend : 1) des secteurs répartis sur l'ensemble de la zone d'étude (objectif de généralisation) ; 2) Un couple de secteur amont et aval sur une même rivière (Lez, Eygues, Ouvèze, Buëch), l'influence des écoulements hyporhéiques pouvant dépendre de la taille du bassin versant considéré.

4. Etude de la dynamique paysagère

Suite aux observations autour du comportement du patron de tressage qui est variable aussi en intra-sites, nous avons prévu de finaliser les analyses en sous-trançons déterminés selon le critère d'homogénéité de largeur de bande active. Cette partie aura comme objectif de compléter l'analyse sur la compréhension du fonctionnement de la morphologie en plan des rivières en tresses à l'échelle fine. De plus elle permettra de valider ou non l'hypothèse de grande variabilité inter et intra-sites. Pour compléter l'analyse des habitats aquatiques nous envisageons l'exploitation des valeurs radiométriques du chenal principal segmenté tous les 10 mètres. L'objectif sera d'en déduire la structure longitudinale à l'échelle des méso-habitats (seuils et mouilles) pour chercher finalement à identifier l'existence d'une régionalisation de cette structure longitudinale. Les données sont prêtes mais elles n'ont pas encore été exploitées.

La structure paysagère sera ensuite analysée dans sa globalité afin d'identifier un patron régional d'organisation des rivières en tresses. La forêt alluviale ainsi que l'utilisation du sol autour du corridor fluvial feront aussi partie de cette analyse. Nous envisageons l'utilisation d'indices de diversité de rapport des surfaces, d'indices de contact entre unités paysagères ou de forme des unités mêmes. Des analyses multi-variées seront prises en compte pour combiner tous les facteurs de contrôle dans la structuration paysagère des tresses.

Initialement prévue en deuxième année, l'analyse de la dynamique à grande échelle (50 ans) sera accomplie en troisième année, étant entendu que le travail de collecte est achevé à ce jour. Nous allons comparer d'anciennes photos aériennes des années 1950-1960 avec des orthophotos IGN récentes, des années 2000. Nous espérons ainsi obtenir, par simple comparaison, la variation de la surface occupée par différentes entités de la rivière – par exemple les îlots boisés : sont-ils durables ? Tendent-ils à grossir ? -, et éventuellement mettre en avant une relation profil en long/végétalisation/dynamique de la rivière. Les données de profil en long des rivières (incision/exhaussement) proviennent des travaux du Cemagref de Grenoble sur les trajectoires morphologiques (cf rapport de l'année 1) ; la végétalisation de la rivière se fera de visu, et sa dynamique (tresses actives/sénescences/disparues) par recoupement de toutes les données. Le traitement des photographies aériennes et leur classification sont déjà achevés. L'analyse des images Landsat a révélé une possible variabilité de recolonisation de la bande fluviale par la végétation selon un gradient est-ouest. Ces résultats sont donc suffisamment encourageants pour vouloir pousser l'analyse plus loin : nous avons donc décidé d'acquérir des images Spot, d'une résolution de 10m (soit 9 fois supérieure à celle des images Landsat en termes de surface de pixel). Avec ces images Spot nous pourrions affiner la numérisation des contours de bande fluviale de différentes rivières, année après année. Les images choisies occupent une surface de 60x60km, et s'étalent de 2002 à 2009, ce qui nous permet d'étudier de 6 à 9 rivières selon les années, avant et après la forte

crue de l'hiver 2003. Peut-être obtiendrons-nous ainsi une vitesse de colonisation de la bande fluviale par la végétation rivulaire (quoique à petite échelle).

Suite à une campagne de terrain effectuée en février 2010 qui a vu la participation solidaire des membres de toutes les équipes (trajectoires morphologiques, caractérisation des habitats, communauté d'invertébrés, thermie), nous avons individualisé les 12 sites potentiels sur lesquels focaliser l'analyse de la dynamique multi-temporelle. Les critères qui ont joué un rôle fondamental dans le choix de ces sites sont :

La disponibilité des données hydrologiques, soit en terme de classification des stations hydrologiques en « certaines », « incertaines » et « problématiques » utilisée dans ce rapport, soit en terme d'année des données utilisables (ayant vérifié la chronologie disponible pour chaque station).

L'identification des types « hydrogéomorphologiques » notamment sur la base des différents régimes hydrologiques;

Les résultats des patrons morphologiques décennaux (gradient incisions/exhaussement).

Produits de sortie de l'année 3

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. Malard et H. Piégay

Budget du projet (année 3)

Action Typologie rivières en tresse

Budget prévisionnel

Dépenses (€)	CNRS-UMR 5600	Cemagref	CNRS-UMR 5023	Cemagref-Lyon	Total
Cout de personnel	74 145	49 350	52 000	28 311	175 495
Personnel recruté pour le projet	1 200	23 070	36 000		
Contribution du personnel permanent	72 945	26 280	16 000	28 311	
Consommables (petit matériel, etc.)					0
				1 500 (benthomètre et divers petit matériel)	
Equipement (part amortissable)					0
Missions	3 920		4 200	1 500 (2 missions échantillonnage)	8 120
Sous-traitance (analyses, etc.)				13 000 (sous traitance tri)	0
Frais généraux *	288		1 896		2 184
Total H.T.	78 353	49 350	16 000		143 703

* Frais généraux: sont fonction de l'établissement gestionnaire de la part de subvention revenant à l'unité de recherche impliquée

Pour les unités en gestion directe CNRS, merci de libeller le nom du partenaire de la manière suivante :
CNRS-UMRXXXX

Recettes (€)**	CNRS-UMR 5600	Cemagref	CNRS-UMR 5023	Cemagref-Lyon	Total
Agence de l'Eau	5 408	23 070	36 000	16 000	64 478
Autres partenaires					0
Autofinancement	72 945	26 280	16 000	28 311	115 225
Total	78 353	49 350	52 000	44 311	179 703

Contributions d'établissements non membres de la ZABR	Personnel impliqué	Nombre de jours consacrés à l'action	Cout (€)
Université de Provence	C. Claret	20	8860

Université de Rennes	S. Dufour	12	5316
----------------------	-----------	----	------

Personnel permanent impliqué

CNRS-UMR5600

Nom et prénom	Nombre de jours prévus	Cout journalier (€)	Cout projet (€)
H. Piégay (DR CNRS)	10	731	7310
K. Michel (IE ENS-LSH)	5	306	1530
M.L. Tremelo (IE CNRS)	5	355	1775
B. Belletti (Doc. Lyon 3)	150	271	40650
V. Wawzyniak (Doc. Lyon 3)	80	271	21680
Total			72945

Cemagref

Nom et prénom	Nombre de jours prévus	Cout journalier (€)	Cout projet (€)
A. Recking (Cemagref Grenoble)	15	657	9855
F. Liebault (Cemagref Grenoble)	5	657	3285
B. Dumont (Cemagref Aix en Provence)	5	657	3285
T. Datry (Cemagref Lyon, CR1)	25	657	16425
M. Philippe (Cemagref Lyon, IR1)	15	413	6195
R. Corti (Cemagref Lyon, Doc.)	21	271	5691
Total			26280

CNRS-UMR5023

Nom et prénom	Nombre de jours prévus	Cout journalier (€)	Cout projet (€)
F. Malard (CNRS UMR 5023)	25	640	16000
			0
			0
			0

Rappels

Tout projet ZABR doit répondre à 3 critères : être interdisciplinaire, entrer dans les problématiques scientifiques de la ZABR, impliquer au moins 2 équipes membres du GIS ZABR

La nouvelle organisation scientifique ZABR

Les sites de la ZABR sont ceux réaffirmés à Brégnier-Cordon

Axe « Corridor* » Rhône Saône JM Olivier et JP Bravard (*acceptation à préciser)

Zones humides des affluents du Rhône G Bornette

Y lyonnais T Joliveau, JP Bravard

Ardières B.Montuelle

Drôme D. Pont et H Piegay

Otho S Barraud

Les thèmes de la ZABR

Zone Atelier Bassin du Rhône- compte rendu de la réunion du 18 janvier 2002

Ils synthétisent les réflexions Bregnier Cordon et la dernière réunion du comité de suivi Agence de l'Eau ZABR
Flux formes habitats biocénoses [H Piegay](#)
Flux polluants, impacts sur les hydrosystèmes et la santé [Y Perrodin](#)
Changements climatiques et ressource en eau [E Leblois](#) et [D Graillot](#)
Observation sociale du fleuve et gouvernance [A Vincent](#)