

Cadre d'utilisation:

Projet collectif associant scientifiques et gestionnaires sur le thème de la caractérisation fonctionnelle des rivières en tresses

A la suite de ces retours d'expérience nous proposons, pour l'année 3, la finalisation de:

- L'étude expérimentale (travail d'Alain Recking et Pauline Leduc)
- L'étude thermique des habitats aquatiques (travail de thèse de V. Wawrzyniak)
- L'étude des communautés d'invertébrés aquatiques et terrestres (travail de Florian Malard, Thibault Datry et Cécile Capderrey)

Par ailleurs, on finalisera le travail de caractérisation diachronique de l'habitat terrestre sur l'échantillon de 50 tronçons et on apportera les nouveaux éléments résultant de l'étude multi-temporelle de 12 sites en fonction des chroniques de crues..

Contacts :

- B. Belletti, H. Piégay, V. Wawrzyniak, UMR 5600 CNRS, site ENS-Lyon
F. Malard, C. Capderrey, UMR 5023 CNRS, Université de Lyon
T. Datry, CEMAGREF, Lyon
A. Recking, P. Leduc, F. Liébault, CEMAGREF, Grenoble
S. Dufour, UMR 6554 CNRS, Université de Rennes
P. Allemand, LSE, Univ. Lyon 1 / ENS

Typologie de rivières en tresses du bassin RMC – Rendu année 2

Résumé :

Les rivières en tresses sont des milieux spécifiques qu'il convient de mieux comprendre afin de proposer des actions de gestion plus adaptées lors de la mise en oeuvre de la DCE. Cela passe notamment par la mise en place de travaux interdisciplinaires afin de caractériser ces milieux au niveau physique et biologique et mieux comprendre leur évolution. Nous proposons d'établir une typologie bio-morphologique des rivières en tresses du bassin du Rhône où se concentrent la plupart des rivières de ce type sur le territoire métropolitain.

Ce rapport résume les principaux avancements de la 2^{ème} année de travaux.

Contexte général :

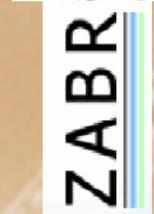
Les conditions hydro-géomorphologiques sont aujourd'hui reconnues comme des éléments clés de l'état écologique des cours d'eau (DCE). Les rivières en tresses constituent un cas particulier car les conditions physiques y sont très structurantes ; alors que leurs spécificités sont peu prises en compte dans une logique globale de conservation, voire de restauration, des milieux aquatiques. Il existe donc des enjeux en matière de connaissance, dont la prise en compte permettrait de mieux gérer ces rivières dont la variabilité fonctionnelle est peu connue alors que les outils opérationnels font encore défaut aux gestionnaires de sites.

Objectif général :

L'objectif est de caractériser les rivières en tresses au niveau physique et écologique afin de proposer des actions de restauration fondées sur des bases plus solides. Pour cela nous proposons d'établir une typologie biogéomorphologique 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 est fondée sur l'analyse de 50 tronçons fluviaux en tresses représentatifs des différentes hydro-écorégions du bassin Rhône-Méditerranée (Slater, 2007). En fonction des thèmes et des questions posées, des sous-échantillons d'une 10^{ème} de tronçons font ensuite l'objet d'analyses plus fines. Ces travaux de terrain s'accompagnent également d'expérimentation hydraulique en canal.

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

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



Principaux résultats – Année 2 :

Les objectifs du volet « habitats » étaient d'abord de finaliser les résultats relatifs aux habitats aquatiques et ensuite d'étudier l'évolution du paysage riverain entre 1950 et 2000 pour les 50 tronçons.

Pour mieux comprendre le comportement du patron de tressage et analyser les habitats aquatiques, nous avons créé une typologie « hydro-géographique » de rivières en tresses du bassin RMC sur la base de certains facteurs de contrôle (contexte géographique, hydrologique et sédimentaire). Nous avons observé que si la diversité des habitats (H') est localement liée aux conditions hydrogéologiques, les apports sédimentaires (= BA disponible) jouent un rôle plus important dans la structuration des habitats aquatiques notamment en conditions de basses eaux (Figure 1). Le débit dans la tresses n'explique pas à lui seul l'intensité du tressage.

Tableau 1. Evolution latérale (de la largeur de la BA entre 1950 et 2000, en ligne) et verticale (des profils longitudinaux sur 100 ans, en colonne), des 32 tronçons communs aux 2 études. Les classes sont définies arbitrairement. 6 groupes ont ainsi été identifiés (A - F).

Evolution verticale	Evolution latérale		Rétrécissement		Stabilité		Elargissement	
	50 à 30	-30 à -10	-10 à 10	10 à 30	30 à 50			
Incision	-5 à -2	Fier Arrondine Arvan Dranse		Drome_Liv Vanson				
	-2 à -0,5	Bleone_av Drac_am Durance_C Veyron	Drome_dis Sasse Eygues_R Var Seveirassa	Aigue_C Bes_Dr	Verdon			
Stabilité	-0,5 à 0,5		Ubaye Drome_Len	Giffre Bleone_am Jabron_2 Assej Bileux			Roubion PetitBuech	
	0,5 à 2		Buech_L/A Asse_BM	Bes_BI	Asse_av			
Exhaussement	2 à 5 et >						Tinée	
		A	B	C				

également la dynamique de colonisation de la bande fluviale par la végétation riveraine.

Le volet « communautés » s'organise autour de 3 principaux objectifs ;

Concernant le premier objectif (Influence des écoulements hyporhéiques sur la diversité et la distribution des peuplements d'invertébrés), les résultats de cette étude montrent que ces écoulements s'organisent à l'échelle kilométrique des plaines alluviales et à l'échelle hectométrique des bancs de graviers (Figure 2). La prise en compte de deux types d'écoulement imbriqués spatialement permet non seulement de définir précisément des secteurs le long d'une rivière en tresse mais également de distinguer au sein de ces secteurs des entités spatiales successivement plus petites.

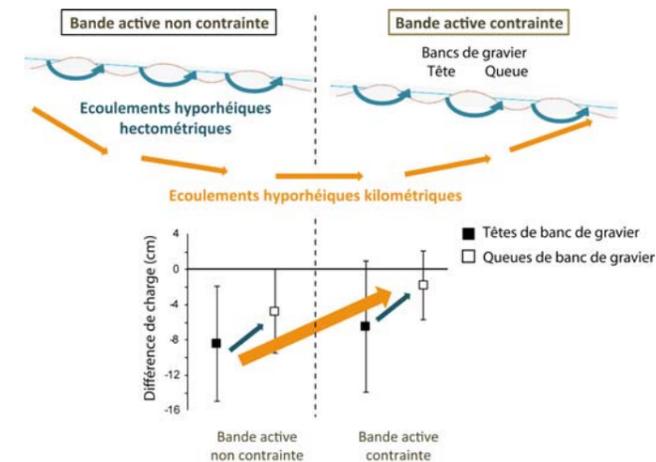


Figure 2. Représentation graphique de la mesure des effets des écoulements hyporhéiques à deux échelles spatiales distinctes : hectométriques (échelle du banc de gravier) et kilométrique (échelle de la plaine alluviale). Chaque carré et son écart type représente la moyenne de 36 échantillons collectés sur 12 sites.

L'étude de l'évolution du paysage riverain au cours des 50 dernières années indique que la plupart des rivières étudiées sont affectées par un déficit sédimentaire qui se traduit par des rivières plus étroites et incisées par rapport au siècle dernier (Figure 2). A ce stade, s'il existe bien un lien entre rétraction et incision des rivières en tresses, celui entre rétraction et végétalisation de la bande fluviale (îles) semble moins évident : les rivières du nord, par exemple, en rétraction depuis 1950, ne semblent pas se végétaliser à l'intérieur de leur bande fluviale. Le régime hydrologique et les conditions climatiques peuvent influencer

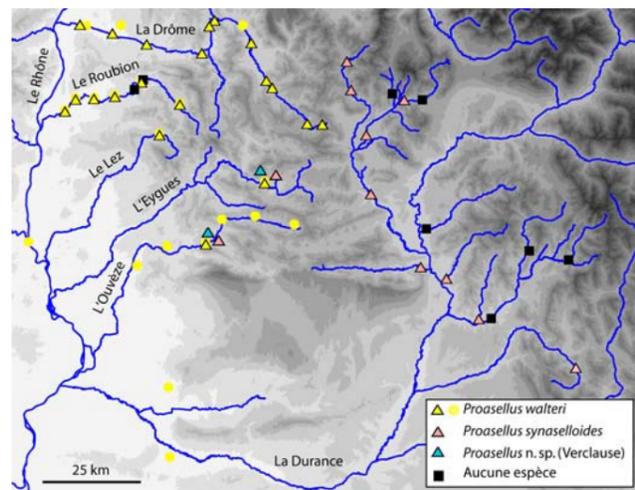


Figure 3. Distribution de *Proasellus walteri* dans le couloir rhodanien et le bassin de la Durance. Les sites figurés par des triangles et des carrés ont été échantillonnés dans le cadre de cette étude. Les sites figurés par des ronds correspondent à des données antérieures.

débit (FQ)	Apports sédimentaires (W*)			
	-		+	
-	Type	3	Type	2
	Pt ratio	-	Pt Ratio	++
	AB distance	-	AB Distance	-
	Pttw	-	Pttw	+
	Ptfw	-	Ptfw	+/-
	% MC	+	% P & AL	+
+	H'	--	H'	+
	Type	1 5	Type	4 6
	Pt ratio	-	Pt Ratio	+
	AB Distance	+	AB Distance	+
	Pttw	+/- +/-	Pttw	++ +
	Ptfw	+/- +/-	Ptfw	++ +
% MC	+	% SC	+	
H'	-	H'	+	

Figure 1. Schéma récapitulatif des paramètres décrivant la morphologie en plan du tressage et les habitats aquatiques en relation avec les facteurs hydrogéologiques et sédimentaires

Le deuxième objectif vise la compréhension de l'influence de la structure géomorphologique des rivières en tresses sur la diversité génétique des populations. Les résultats de cette étude montrent que l'espèce morphologique *P. walteri* présente du sud au nord de la France est en fait un complexe de trois clades génétiquement très divergents qui peuvent être considérés comme des espèces cryptiques non ou difficilement distinguables sur la base de critères morphologiques. L'un de ces clades occupe les affluents du couloir rhodanien au sud de Lyon mais il n'a pas colonisé le bassin de la Durance (Figure 3). Ce dernier est en fait colonisé par une autre espèce, l'isopode *Proasellus synaselloides*.

Enfin à travers le troisième objectif qui sera abordé en année 3 et 4 nous chercherons à étudier l'influence de la dynamique des habitats sur la diversité des peuplements d'invertébrés terrestres des rivières en tresses. Effectivement, si la distribution de la biodiversité aquatique commence à être mieux documentée et comprise au sein de cette mosaïque, notamment suite aux travaux réalisés dans le cadre de ce projet, la biodiversité des habitats terrestres du lit de ces rivières reste encore peu étudiée, et très mal comprise. Pourtant, au vu de la densité d'habitats terrestres prévalant dans les lits des rivières en tresse, cette biodiversité terrestre pourrait contribuer de manière très significative à la valeur « patrimoniale » de ces systèmes. Une meilleure compréhension de la distribution des invertébrés terrestres dans les cours d'eau en tresses est assez critique du fait de l'assèchement estival complet du lit de certains de ces cours d'eau (ex, le Lez, le Petit Buech, l'Asse), qui va sans doute s'accroître dans les décennies à venir sous l'effet du réchauffement climatique et des besoins croissants en eau.

Le volet « Etude expérimentale » vient compléter l'étude morphologique et apporte des éléments de compréhension des processus permettant d'interpréter les morphologies et l'évolution probable des rivières en tresses mais au-delà de la morphologie et sa diversité géographique avec l'objectif final 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...). L'expérience réalisée (100 heures) nous a été utile pour approcher par un cas simple les effets du tri granulométrique à l'origine de morphologies particulières. Nous avons pu observer les différents effets de ce tri à court terme (pavage et dépavage de la tête des bancs) ou à long terme (deux morphologies bien différentes sous alimentation constante, Figure 4). Ce tri est aussi responsable de morphologie particulière et d'une surface de lit hétérogène. Les états différents de lit sont associés à des dynamiques sédimentaires distinctes. Nous chercherons dans l'expérience suivante à utiliser au mieux ces observations, pour comprendre la mobilité des macroformes dans une rivière en tresses.



Figure 4. A gauche, lit pavé, bancs immergés ; à droite, lit pavé, bancs émergés

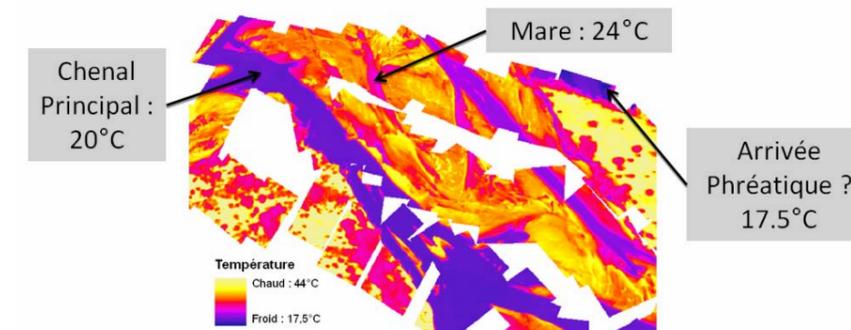


Figure 5. Carte thermique du tronçon de la Drôme (9 juin 2010)

sélectionnés pour être imagés géographiques distinctes : le programme d'acquisitions se fait par tronçon ; Axe 2, approche intra-journalière d'un site. Les types de chenaux, et de comprendre les effets du débit sur la thermie. Les premiers résultats des sites imagés au cours de l'été 2010 montrent des différences thermiques de l'ordre de plusieurs degrés, avec des eaux plus chaudes au niveau de mares et quelques zones plus froides localisées. La figure 5 illustre ces différences avec une gamme de variations thermiques de 6.5°C pour le tronçon de la Drôme dans les Ramières.