



Rencontres inter-réseaux Cours d'eau

Rivières en Tresses

11 octobre 2019 à Eyguians (05)



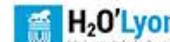
## Ateliers - matinée

# RECUEIL DES PRESENTATIONS

Réseaux coordinateurs



Partenaires



# Sommaire

## Diagnostic de l'état de santé des rivières en tresses

Introduction : présentation du guide sur les rivières en tresses  
Benoit Terrier, *Agence de l'Eau RMC* -----5

## Volet Géomorphologie

Atelier diagnostic géomorphologique des tresses  
Trois ateliers animés par Frédéric Liébault, Irstea Grenoble Barbara Belletti, Politecnico di Milano et Sandrine Tacon, Morph'eau Conseils-----12

## Volet Habitats

La diversité des habitats aquatiques  
Atelier animé par Hervé Piégay, *CNRS* -----20

Relation apports d'eau souterraine – biodiversité interstitielle  
Pierre Marmonnier, *Université de Lyon*-----24

Apport de l'imagerie infrarouge thermique – IRT – dans la compréhension de l'évolution des rivières en tresses  
Baptiste Marteau, *CNRS UMR 5600*-----27

Relations habitat – biodiversité  
Pierre Marmonnier, *Université de Lyon*-----31

---

# Avant-Propos

---

## **Contexte :**

Ce séminaire d'échanges a été organisé à l'occasion de la sortie du guide sur « les rivières en tresses du bassin Rhône-Méditerranée » de la collection Eau et connaissance de l'Agence de l'eau RMC. Il fait suite à un projet de recherche multidisciplinaire de 4 ans de la Zone Atelier du Bassin du Rhône (ZABR) et apporte des connaissances sur les rivières en tresses, propose des outils pour évaluer leur santé tant au niveau géomorphologique qu'écologique, et donne des préconisations pour leur gestion.

Cet évènement entre dans le cycle des Rencontres Inter-réseaux scientifiques/professionnels des cours d'eau du bassin du Rhône, animées par le Graie en appui sur la ZABR et les réseaux professionnels de l'ARRA2, du RRGMA, du RésO, du réseau des CEN ou de FCEN. La rencontre est organisée en partenariat avec la Commune de Eyguians Garde-Colombe et le Syndicat Mixte de Gestion Intercommunal du Buëch et de ses affluents.

## **Objectifs :**

Ce séminaire a trois finalités :

- Découvrir les outils permettant de caractériser la santé des rivières en tresses avec 2 ateliers pour les tester en présence des chercheurs qui les ont développés,
- Échanger sur l'un des terrains d'étude (Le Buëch) pour comprendre comment formuler un diagnostic et en déduire des préconisations,
- Identifier ensemble les actions à développer pour accompagner la prise en main des outils et plus largement pour favoriser la mise en lien des acteurs travaillant sur les rivières en tresses.

---

# **SUPPORTS D'INTERVENTIONS**

---

## **Ateliers de la matinée**

---

## **Introduction : présentation du guide sur les rivières en tresses**

---

Benoit Terrier, Agence de l'Eau RMC



## Les rivières en tresses, des hydrosystèmes d'exception

Benoît TERRIER

Agence de l'eau RMC

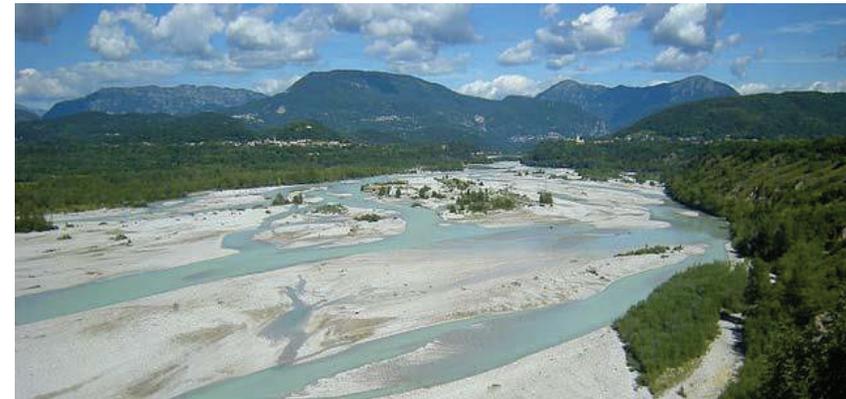
Réseaux coordinateurs



Partenaires



## La beauté des rivières en tresses



La rivière Tagliamento au nord de l'Italie. Vue aérienne de la plaine de tressage (*Salviamo il Paesaggio.it*)

RENCONTRES INTER - RESEAUX COURS D'EAU

11 OCTOBRE 2019 - EYGUIANS (05)

## La beauté des rivières en tresses



le paysage du Buëch et du massif du Dévoluy (© Smigiba)

RENCONTRES INTER - RESEAUX COURS D'EAU

11 OCTOBRE 2019 - EYGUIANS (05)

## La beauté des rivières en tresses



vue aérienne de la Bléone (04) (source : M. Colin)

RENCONTRES INTER - RESEAUX COURS D'EAU

11 OCTOBRE 2019 - EYGUIANS (05)

Il est sorti ☺



LES RIVIERES EN TRESSSES  
Éléments de connaissance

BASSIN RHÔNE-MÉDITERRANÉE

Mai 2019



SAUVONS  
L'EAU!

RENCONTRES INTER - RESEAUX COURS D'EAU

11 OCTOBRE 2019 - EYGUIANS (05)

6 chapitres

- Ch1 – Qu'est-ce qu'une rivière en tresses?
- Ch2 – Des rivières qui respirent
- Ch3 – Des rivières sources de vie



LES RIVIERES EN TRESSSES  
Éléments de connaissance

BASSIN RHÔNE-MÉDITERRANÉE

Mai 2019



SAUVONS  
L'EAU!

RENCONTRES INTER - RESEAUX COURS D'EAU

11 OCTOBRE 2019 - EYGUIANS (05)

6 chapitres

- Ch4 – Des rivières sensibles
- Ch5 – Comment évaluer leur santé?
- Ch6 – Pourquoi et comment les gérer ?



LES RIVIERES EN TRESSSES  
Éléments de connaissance

BASSIN RHÔNE-MÉDITERRANÉE

Mai 2019



SAUVONS  
L'EAU!

RENCONTRES INTER - RESEAUX COURS D'EAU

11 OCTOBRE 2019 - EYGUIANS (05)

Qu'est-ce qu'une rivière en tresses? (ch1)

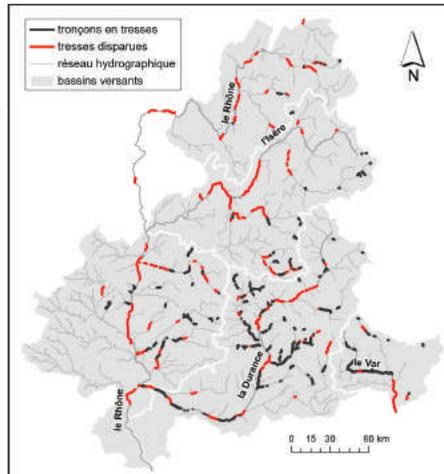
- 4 critères principaux pour la **formation et le maintien du style en tresses**: abondance de charge de fond graveleuse ou sableuse, l'érodabilité des berges, variabilité des débits et présence d'un plancher alluvial à forte pente
- Importance du **rapport entre l'abondance de la charge de fond et la capacité du cours d'eau à la transporter**
- Des **réservoirs de biodiversité** qui jouent un rôle majeur de corridor pour la mobilité des espèces
- Des **processus d'autoépuration intenses**
- Des rivières **en déficit d'image? Et pourtant qui peuvent structurer l'identité d'un territoire.**

RENCONTRES INTER - RESEAUX COURS D'EAU

11 OCTOBRE 2019 - EYGUIANS (05)

## Quelques chiffres (ch1)

- Plus de **680 km de tronçons en tresses** sur le bassin Rhône-Méditerranée
- Plus de la **moitié** de ces tronçons sont sur le bassin versant de la **Durance**
- Plus de **30% des tresses ont disparu** depuis le **XIX<sup>ème</sup> siècle**

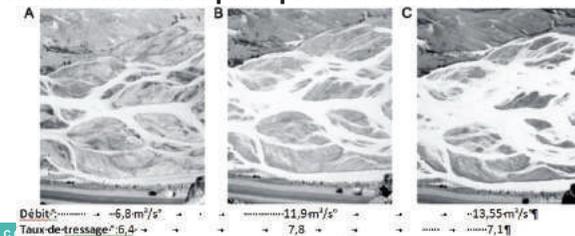


RENCONTRES INTER - RESEAUX COURS D'EAU

11 OCTOBRE 2019 - EYGUIANS (05)

## Des rivières qui respirent (ch2)

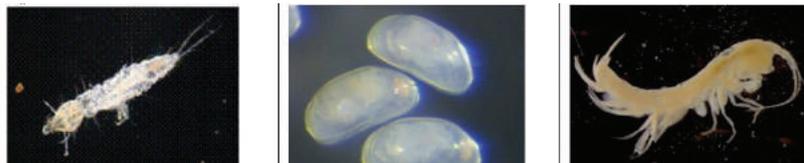
- Ces rivières forment des paysages qui changent au gré des crues. **Cette dynamique est un signe de leur bonne santé.**
- Le **linéaire de chenaux en eaux** fluctue en fonction du débit de la rivière et de son **alimentation phréatique.**
- Le corridor graveleux est fluctuant, il s'élargit lors des crues par érosion latérale et se rétracte par végétalisation.
- L'érosion est le **moteur écologique d'une tresse**. Elle permet le **renouvellement des milieux aquatiques et terrestres.**



RENCONTRES INTER - RESEAUX COURS D'EAU

## Quelle vie dans ces rivières ? (ch3)

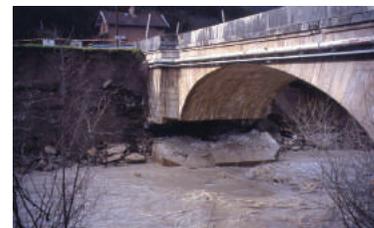
- Les bancs graveleux des rivières en tresses peuvent contenir une **faune patrimoniale rare**
- La **dynamique des sédiments** est le contrôle majeur de la diversité des habitats aquatiques
- L'**habitat hyporhéique et les contacts avec la nappe phréatique** jouent aussi un rôle majeur
- La **mosaïque d'habitats** graveleux, sableux et limoneux, sec ou humide fait la **richesse biologique des rivières en tresses**



3 espèces hypogées ou stygobies : (a) une larve de coléoptère Dyticidae (b) un Crustacé Ostracode (c) un Crustacé Amphipode

## Rivières en tresses, rivières en stress? (ch4)

- Des rivières sensibles aux **pressions sur l'hydrologie**
- Près de **40% des masses d'eau** avec des tronçons en tresses ont des **pressions significatives sur leur morphologie**
- Les **2/3 ont des pressions significatives sur la continuité (40% en liste 2)**



basculement de la culée du Pont de Chaînes à Die (26) (©F. Liébault)



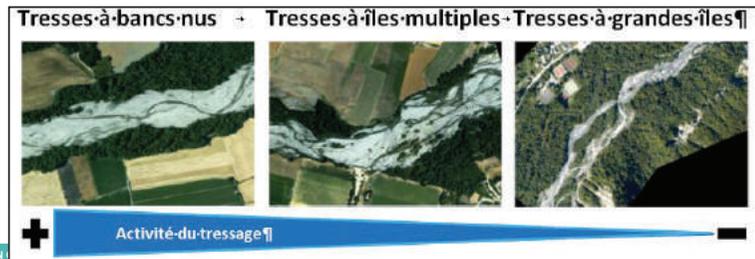
déconnexion des affluents sur le Drac (©Burgeap)

RENCONTRES INTER - RESEAUX COURS D'EAU

11 OCTOBRE 2019 - EYGUIANS (05)

## Comment évaluer leur santé ? (ch5)

- Nécessité d'utiliser **des indicateurs adaptés**
- Des indicateurs permettent d'évaluer l'**activité hydromorphologique du tressage**
- Des indicateurs permettant d'évaluer la **diversité écologique potentielle des habitats aquatiques**
- Plusieurs méthodes proposées pour **évaluer la pression potentielle sur la diversité des habitats terrestres**



## Jusqu'où aller dans la gestion des rivières en tresses ? (ch6)

- Repérer où se situe la tresse sur **sa trajectoire morphologique**
- Vérifier si les **processus géomorphologiques** à l'origine de ce tressage sont toujours présents

=> Une restauration comme sur le Drac amont à St Bonnet (réinjection sédimentaire) est-elle pertinente sur toutes les tresses altérées ?



Le Drac à l'aval du plan d'eau du Champsaur

## Comment les gérer ? (ch6)

- Préserver/Restaurer l'**espace de bon fonctionnement**

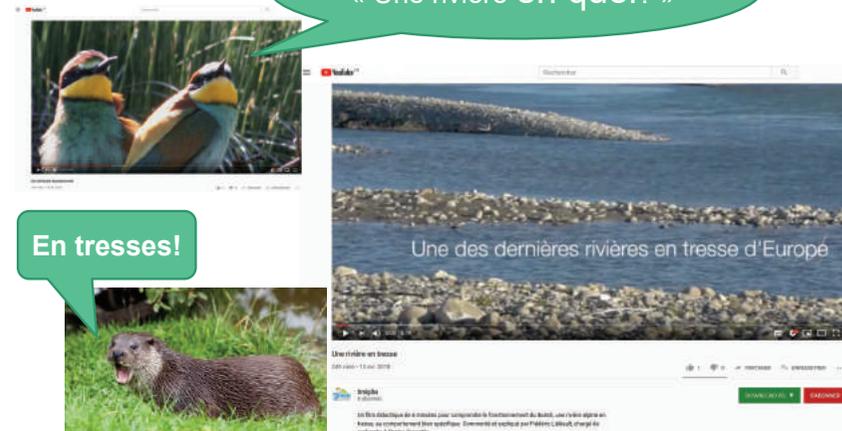
Effets de la crue de juin 2013 sur la morphologie du Bastan à Luz-Saint-Sauveur (65)



La flèche bleue montre la largeur du corridor boisé au sein duquel coulait le Bastan avant la crue, la flèche en rouge illustre la largeur du lit après la crue

## Faire connaître les rivières en tresses

« Une rivière en quoi ? »



## Esprit de la journée



RENCONTRES INTER - RESEAUX COURS D'EAU

11 OCTOBRE 2019 - EYGUIANS (05)

## Esprit de la journée

- Un **travail en ateliers** à partir d'outils développés par les scientifiques pour **caractériser la santé des rivières en tresses** (*chapitre 5 du guide*)
- Des échanges **sur le terrain** (Buëch)

RENCONTRES INTER - RESEAUX COURS D'EAU

11 OCTOBRE 2019 - EYGUIANS (05)

## Deux ateliers

- **Atelier géomorphologie** : l'évaluation de l'activité hydromorphologique d'une rivière pour comprendre sa trajectoire
- **Questions** : Quel est l'état de santé géomorphologique de la rivière en tresses ? Quelle est sa trajectoire ?

=> Un travail sur 3 tronçons en tresses

RENCONTRES INTER - RESEAUX COURS D'EAU

11 OCTOBRE 2019 - EYGUIANS (05)

## Deux ateliers

- **Atelier « habitat »** : l'évaluation des habitats comme préalable à un diagnostic écologique
- **Questions** : Comment évaluer la diversité écologique des habitats aquatiques et terrestres ?

### 3 Thèmes :

- 1) Apports souterrains et biodiversité benthique
- 2) Diversité des habitats aquatiques
- 3) Thermie

RENCONTRES INTER - RESEAUX COURS D'EAU

11 OCTOBRE 2019 - EYGUIANS (05)

Merci à tous les contributeurs  
et bonne rencontre inter-  
réseaux cours d'eau !



## **Atelier diagnostic géomorphologique des tresses**

---

Ateliers animés par Frédéric Liébault, Irstea Grenoble, Barbara Belletti, Politecnico di Milano et Sandrine Tacon, Morph'eau Conseils



### Atelier diagnostic géomorphologique des tresses

Frédéric Liébault (Irstea Grenoble)  
 Barbara Belletti (Politecnico di Milano)  
 Sandrine Tacon (Morph'eau Conseils)

- Rappel des indicateurs géomorphologiques du guide
  - Se familiariser avec leur utilisation et apprendre à les interpréter à partir de 3 études de cas
- Évaluer l'état de santé géomorphologique de la tresse à partir d'une palette d'indicateurs issus du guide technique (évolution des bandes actives, évolution du profil en long, style et signature morphologiques actuels)

Quelle est la position de la tresse dans le gradient régional d'activité géomorphologique?



### Le style de tresses

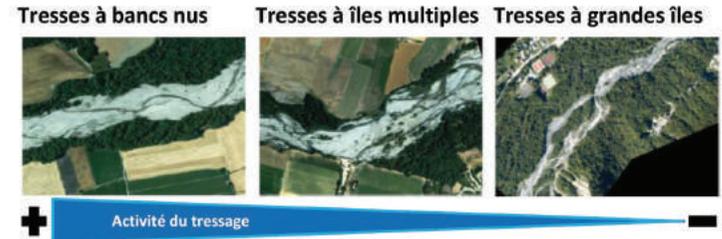
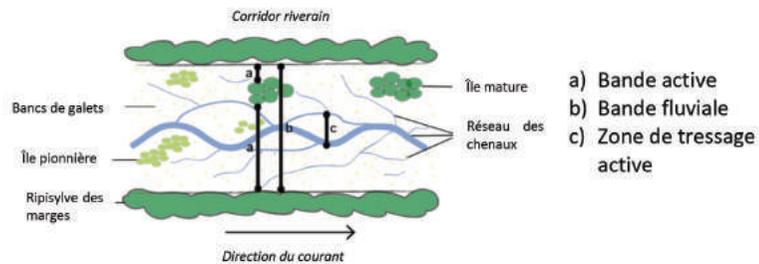


Figure 61 : illustration des 3 types de tronçon en tresses – 1) à bancs nus 2) à îles multiples 3) à grandes îles (modifiée d'après Belletti et al., 2015)

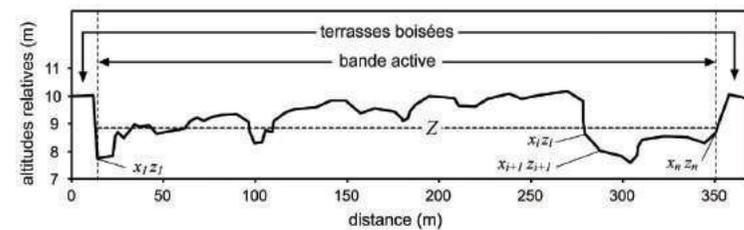
### W\*: largeur normalisée de bande active



$$W^* = \frac{\text{largeur mesurée}}{\text{surface } BV^{0,44}}$$

Figure 62 : illustration du principe de calcul de W\*. La rétraction des tresses incisées est marquée par des valeurs de W\* faibles alors que les tresses en exhaussement ont des valeurs de W\* plus importantes.

### BRI\*: rugosité altimétrique adimensionnelle du lit



$$BRI = \left[ \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (z_i - Z)^2 \right]^{0,5}$$

$$BRI^* = \frac{BRI}{x_n - x_1}$$

Figure 64 : calcul de la rugosité de la bande active, BRI et BRI\*

### Trajectoires morphologiques

- Analyse historique des bandes actives (photographies aériennes)
- Analyse historique du profil en long (archives topographiques)
- Encaissement du lit actuel dans les terrasses récentes (T)

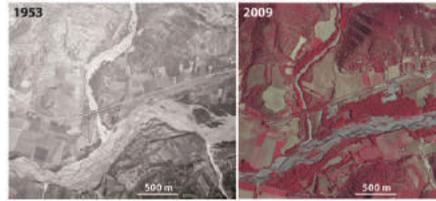
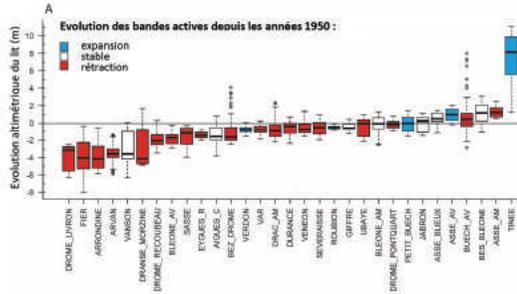


Figure 52. le tracé de la Bièvre (04) en retractions, d'après les archives photographiques de l'IGN



### Description générale des sites d'étude

Sites	Asse amont	Drôme aval	Vançon
Surface drainée (km <sup>2</sup> )	443	1538	91
Largeur de bande active (m)	220	100	60
Pente du lit (m/m)	0.008	0.005	0.018
Longueur du tronçon (m)	4400	4900	2700
Coordonnées DMS amont	43°59'25.75''N 6°11'48.15''E	44°43'53.98''N 4°59'09.92''E	44°12'16.22''N 6°03'24.13''N
Coordonnées DMS aval	43°57'25.96''N 6°10'50.91''E	44°44'34.81''N 4°56'12.17''E	44°11'21.98''N 6°02'46.07''E
Évolution en largeur*	0.14 (1953-2004)	0.37 (1954-2006)	0.30 (1948-2015)

\*  $(w_{t-1} - w_{t+1}) / w_{t-1}$   
 $w_{t-1}$ : largeur de bande active dans les années 1940 ou 1950 (m)  
 $w_{t+1}$ : largeur de bande active actuelle (m)

### Asse amont : évolution de la bande active (1953-2015)

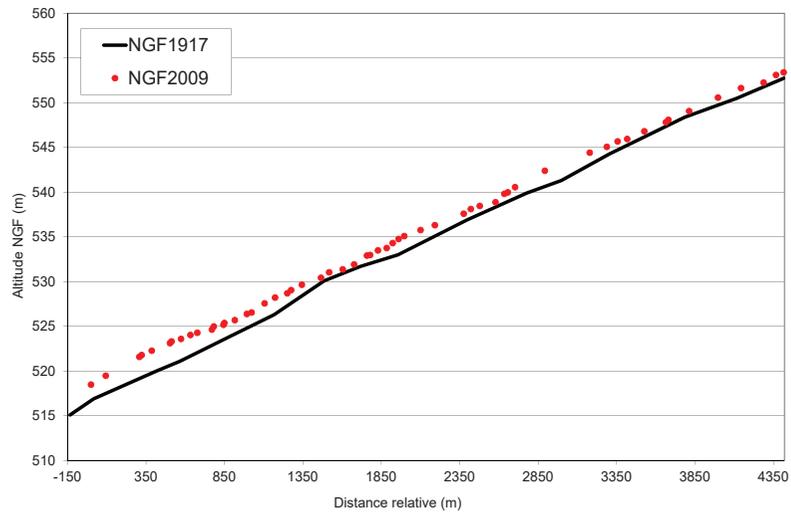


<https://remonterletemps.ign.fr/>

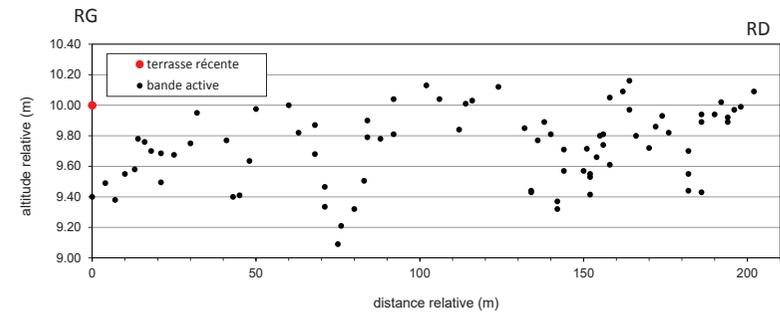


Asse amont (@F. Liébault)

Asse amont : évolution du profil en long entre 1917 et 2009



Asse amont : signature morphologique actuelle



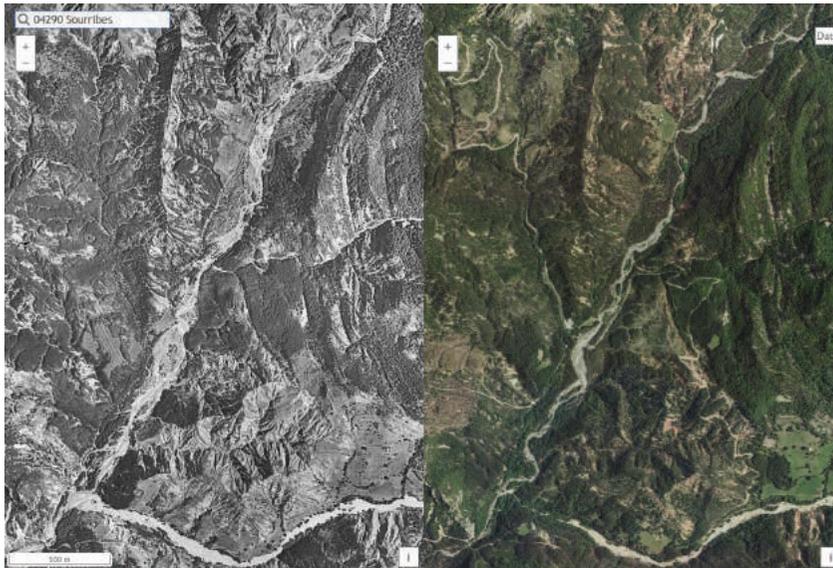
Profil en travers levé par nivellement topographique au sol

**BRI\*=0.0012**

**W\*=15.07**

**T=0.41 m**

Vançon : évolution de la bande active (1948-2015)

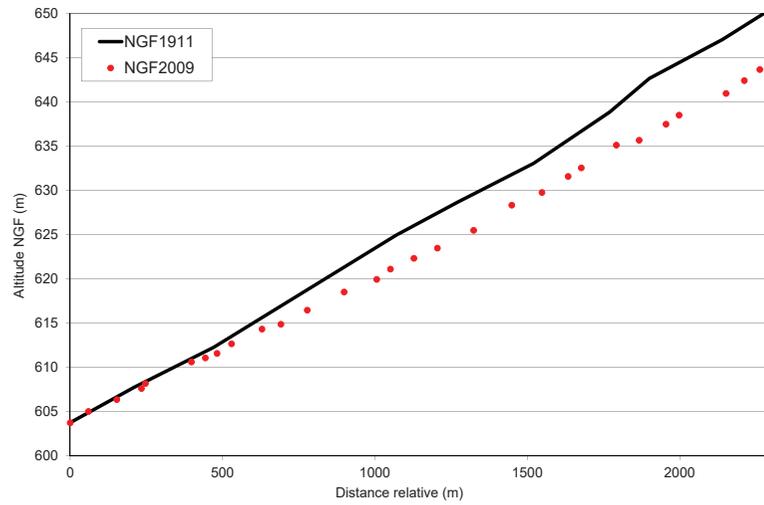


<https://remonterletemps.ign.fr/>

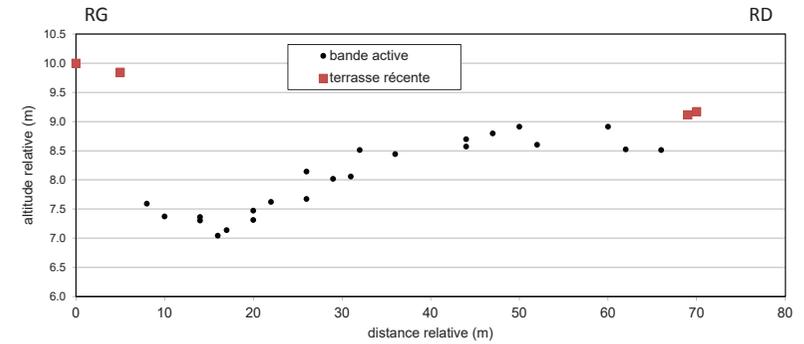


Vançon (@M. Cassel)

**Vançon: évolution du profil en long entre 1911 et 2009**



**Vançon: signature morphologique actuelle**



Profil en travers levé par nivellement topographique au sol

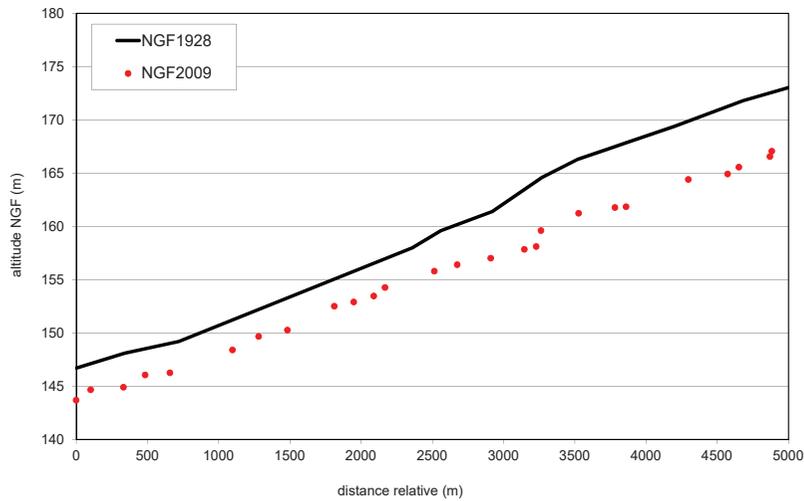
**BRI\*=0.0108**  
**W\*=8.24**  
**T=1.90 m (RD)**

**Drôme aval: évolution de la bande active (1954-2016)**

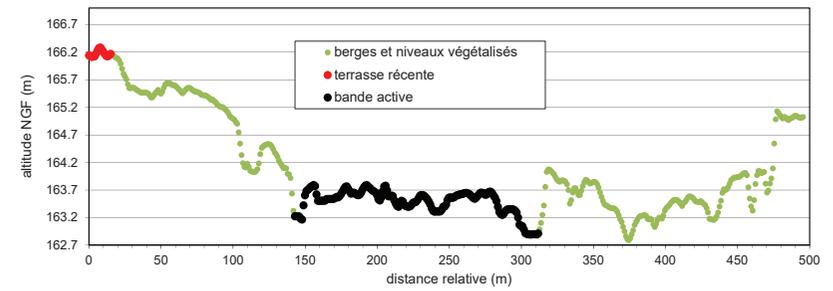


Drôme aval (@F. Liébault)

### Drôme aval: évolution du profil en long entre 1911 et 2009



### Drôme aval: signature morphologique actuelle



Profil en travers extrait d'un levé LiDAR aéroporté

**BRI\*=0.0013**

**W\*=3.96**

**T=2.69 m**

Tableau de synthèse (à remplir)

Sites	Style de la tresse	Évolution de la bande active	Évolution du profil en long	W*	BRI*	T
Asse amont						
Vançon						
Drôme aval						

Assigner une note de 1 à 3 pour chaque indicateur en fonction de l'activité géomorphologique

- 1: activité faible
- 2: activité modérée
- 3: activité forte

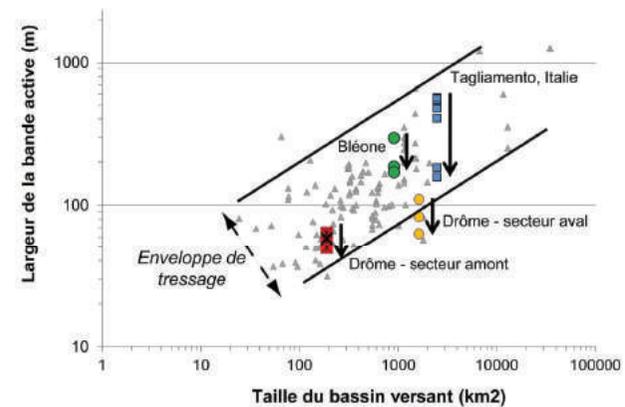


Figure 68 : répartition des tronçons en tresses du sud-est de la France en fonction de la largeur de leur bande active et de la taille de leur bassin versant. Les deux droites indiquent l'enveloppe de tressage observée dans ce contexte régional. D'après Piégay et al. 2009, modifié.

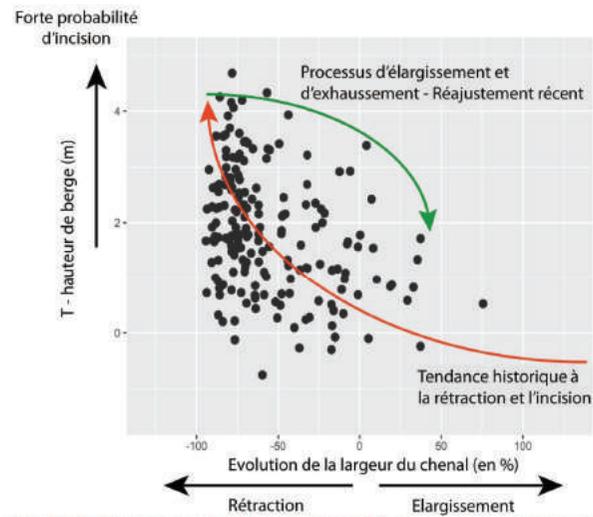


Figure 69 : distribution des tronçons fluviaux de la région du Piémont en Italie en fonction de la rétraction et de l'incision de leur bande active au cours du XX<sup>e</sup> siècle. D'après Bizzi et al., 2018

# Evaluation de l'activité hydromorphologique d'une rivière en tresse pour comprendre sa trajectoire

## Principales conclusions

### Méthodologie pour comparer les 4 rivières: Bléone, Asse, Drôme aval, Vançon

**Style de de tresse** (observations de terrain ou comparaison d'imagerie aérienne)

**Evolution de la bande active grâce à l'indice  $W^*$ : largeur normalisée de bande active** : largeur moyenne sur un tronçon donné de la surface composée d'eau et de graviers non végétalisés. Si  $W^*$  est en constante réduction le tressage est sans doute en perte d'activité. S'il est variable, le  $W^*$  maximal donne une idée de l'activité de tresse à la suite des crues morphogènes

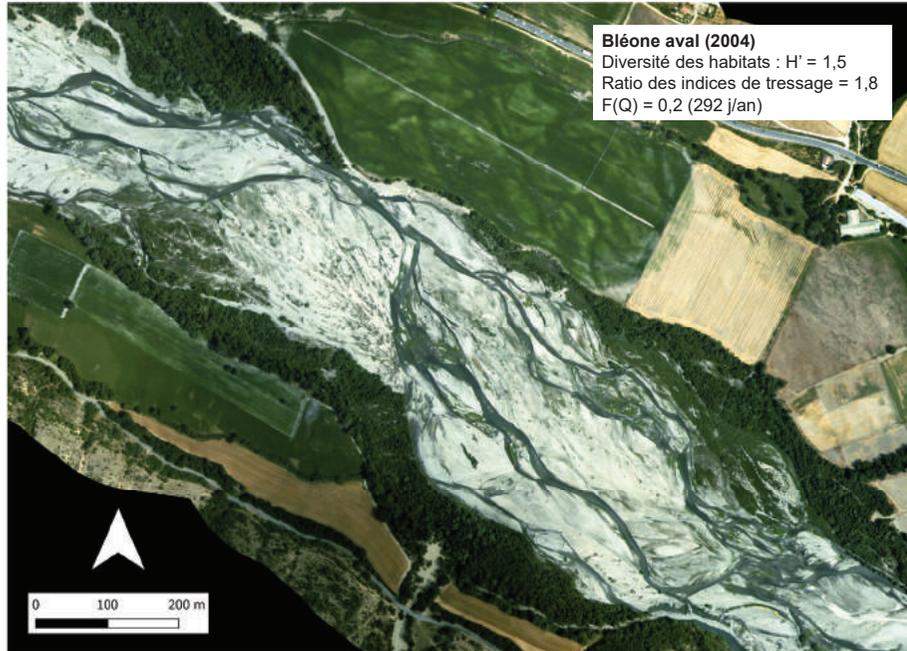
### **Evolution de profil en long**

- **Comparaison des évolutions dans le temps**
- **Signature topographique de la tresse par calcul de la rugosité de la bande active (BRI et BRI\*)** : un BRI faible ( $<0,004$ ) est typique d'une activité forte de tressage et d'une fourniture sédimentaire importante
- **Evolution altimétrique du lit par analyse de l'encaissement de la bande active dans la plaine alluviale récente ( T )** : calcul avec des profils en travers levés sur toute la largeur de la plaine ou à partir de levés LiDAR. Les tresses qui s'incise sont des systèmes qui se rétractent

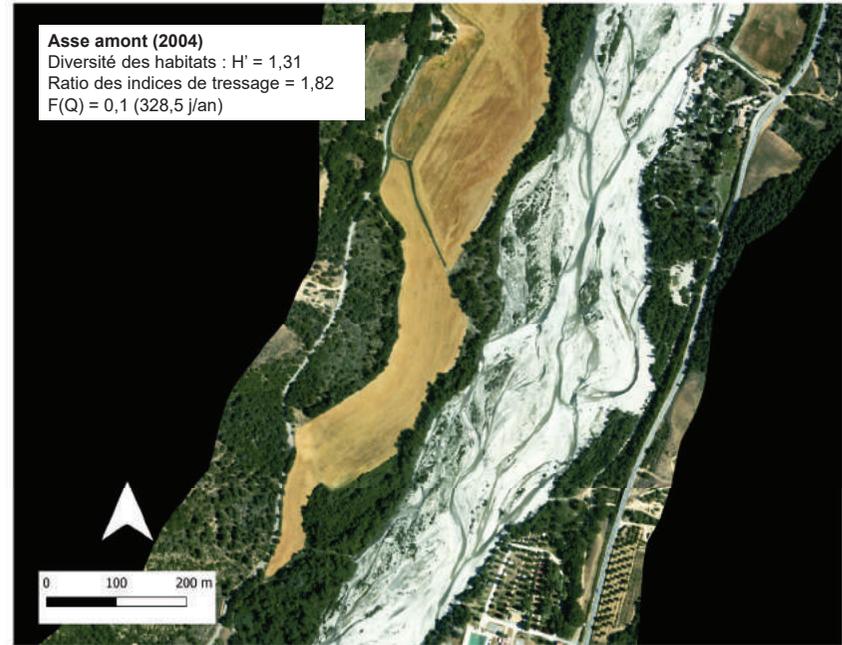
## **La diversité des habitats aquatiques**

---

Atelier animé par Hervé Piégay, CNRS



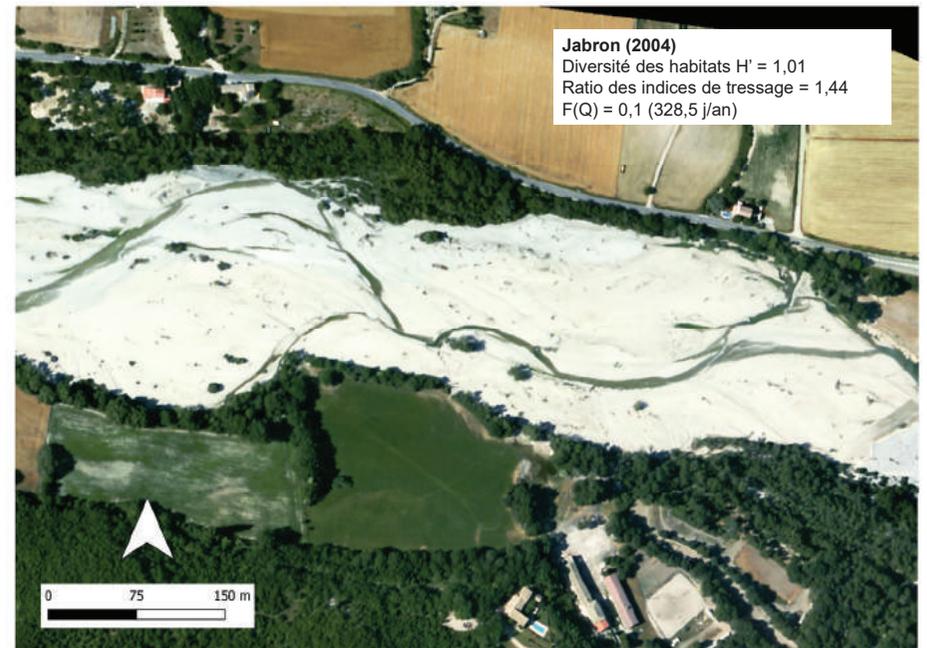
**Bléone aval (2004)**  
Diversité des habitats :  $H' = 1,5$   
Ratio des indices de tressage = 1,8  
 $F(Q) = 0,2$  (292 j/an)



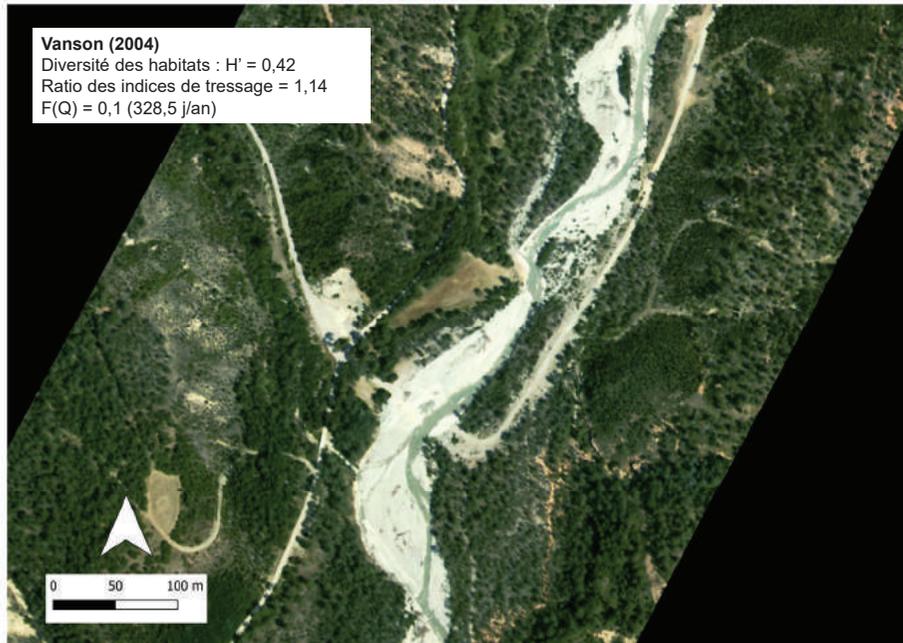
**Asse amont (2004)**  
Diversité des habitats :  $H' = 1,31$   
Ratio des indices de tressage = 1,82  
 $F(Q) = 0,1$  (328,5 j/an)



**Drôme amont Ramières (2006)**  
Diversité des habitats ( $H' = 1,05$ )  
Ratio des indices de tressage = 1,56  
 $F(Q) = 0,2$  (292 j/an)

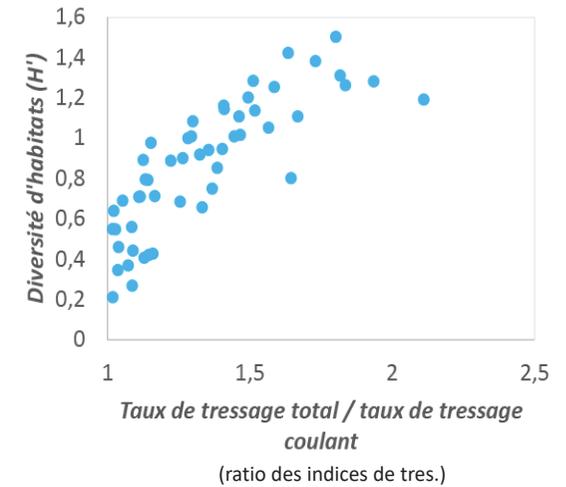


**Jabron (2004)**  
Diversité des habitats  $H' = 1,01$   
Ratio des indices de tressage = 1,44  
 $F(Q) = 0,1$  (328,5 j/an)



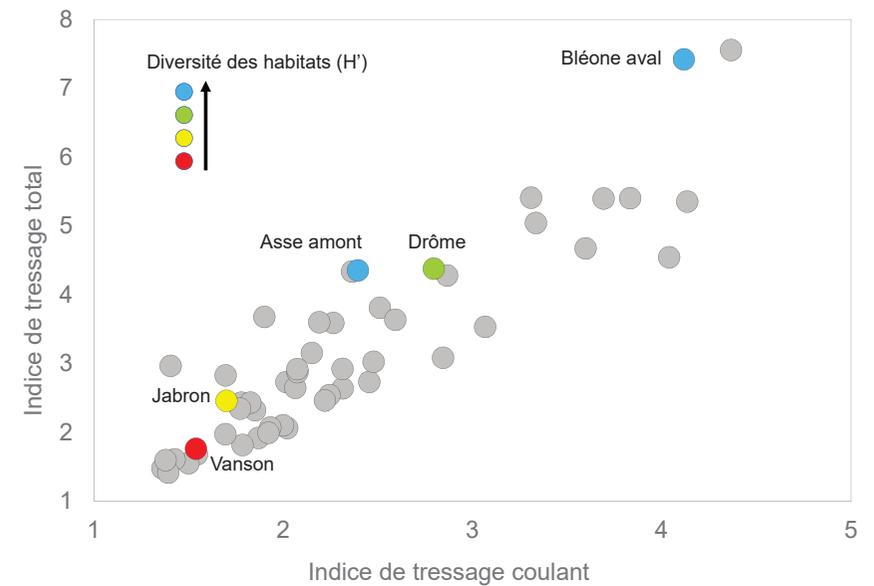
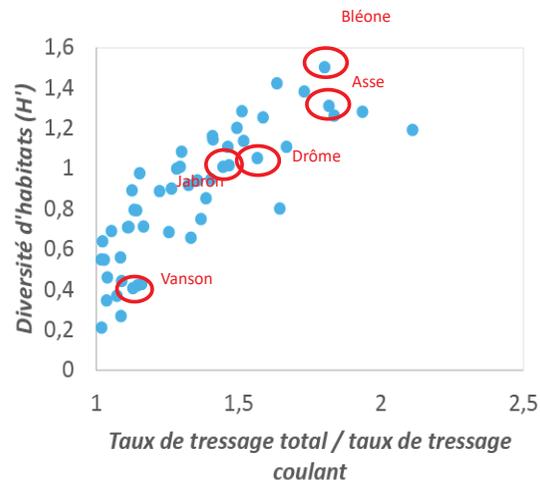
### Rivières de l'exemple de Pierre (+ la Bléone)

- Asse am  
 $H' = 1,31$   
 Ratio des indices de tres. = 1,82  
 $F(Q) = 0,1$
- Drome Liv  
 $H' = 1,05$   
 Ratio des indices de tres. = 1,56  
 $F(Q) = 0,2$
- Jabron  
 $H' = 1,01$   
 Ratio des indices de tres. = 1,44  
 $F(Q) = 0,1$
- Vanson  
 $H' = 0,42$   
 Ratio des indices de tres. = 1,14  
 $F(Q) = 0,1$
- Bléone  
 $H' = 1,5$   
 Ratio des indices de tres. = 1,8  
 $F(Q) = 0,2$



### Rivières de l'exemple de Pierre (+ la Bléone)

- Asse am  
 $H' = 1,31$   
 Ratio des indices de tres. = 1,82  
 $F(Q) = 0,1$
- Drome Liv  
 $H' = 1,05$   
 Ratio des indices de tres. = 1,56  
 $F(Q) = 0,2$
- Jabron  
 $H' = 1,01$   
 Ratio des indices de tres. = 1,44  
 $F(Q) = 0,1$
- Vanson  
 $H' = 0,42$   
 Ratio des indices de tres. = 1,14  
 $F(Q) = 0,1$
- Bléone  
 $H' = 1,5$   
 Ratio des indices de tres. = 1,8  
 $F(Q) = 0,2$



## Diversité des habitats aquatiques

### Principales conclusions

#### Comparaison de 4 rivières: Bléone, Asse, Drôme, Jabron, Vançon en mobilisant plusieurs indicateurs

**H' : indice de diversité des linéaires de chenaux.** Il se calcule à partir de l'indice de Shannon ( qui permet de caractériser la diversité d'unités). Il repose sur les proportions de linéaires de chacun des types (chenal principal, secondaire...) (p 77 du guide). Plus l'indice est élevé plus on a une diversité de types de chenaux et potentiellement d'habitats (par ordre décroissant : Bléone, Asse, Drôme, Jabron, Vançon)

**Indice de tressage (Pttw) :** taux de tressage total/taux de tressage coulant. C'est un bon indicateur de la présence potentielle d'une nappe superficielle et donc d'une bonne diversité potentielle des habitats aquatiques des plus connectés aux plus déconnectés (par ordre décroissant : Bléone, Drôme, Asse, Jabron, Vançon). Si le Pttw est > à 1,15 alors le site étudié est potentiellement connecté à une nappe.

Ces indices sont corrélés, on peut utiliser ou l'un ou l'autre et ils sont sensibles au débit. Ils sont donc à calculer en dehors des périodes de hautes eaux.

## **Relation apports d'eau souterraine – biodiversité interstitielle**

---

Pierre Marmonnier, Université de Lyon

**2<sup>eme</sup> GROUPE :**  
**Relation apports d'eau souterraine –Biodiversité interstitielle**  
**Exemple des Ramières de Drôme**



**2<sup>eme</sup> GROUPE :**  
**Effet des apports souterrains sur la thermie des eaux interstitielles**

Caractéristiques de l'eau pompée à -50cm sous les graviers  
 Conductivité (origine de l'eau)  
 Température (origine de l'eau)  
 Oxygène dissous (activité biologique de biodégradation)  
 Nitrate (nitrification, dénitrification ou apports de la nappe)



	Ch principal	Ch alluvial	Ch phreat
Conductivité (µS/cm)	346	355	484
Température (°C)	14,8	13,9	11,7
Oxygène (mg/L)	7,2	3,3	4,6
Nitrate (mg/L)	2,4	0,8	8,2

**Les trois stations sont-elles alimentées par des eaux de mêmes origines ?**  
**Quels intérêts écologiques à ces échanges ?**

Composition de la faune pompée à -50 cm  
 Trois groupes écologiques d'affinité au milieu souterrain :  
 - Organisme de surface : **Surf**  
 - Organisme souterrain peu profonds : **Sout**  
 - Organismes souterrains profonds : **Sout profond**

DROME		Gr Ecologiques	Ch principal	Ch alluvial	Ch phreat	DROME		Gr Ecologiques	Ch principal	Ch alluvial	Ch phreat
Plan	Surf	Dugesia sp		3		Pleco	Surf	Leuctra spp	15	12	9
		Nematodes	18	1	22	Eph	Surf	Baetis sp.	1	1	
		Oligochètes	16	52	113	Eph	Surf	Ecdyonurus sp	3		
Moll	Sout	Bythospeum sp.	1	8	3	Eph	Surf	Caenis sp.	10	8	
	Surf	Hydracariens	22	3	2	Tricho	Surf	Polycentropus sp.	1		
		Cyclopidés	143	144	68	Coléo	Surf	Esolus sp.	2		
		Harpacticidés	184	60	33	Coléo	Surf	Limnius sp.	1	1	1
Clado	Sout	Phreatalona phreatica	18			Coléo	Surf	Stenelmis sp.	3	2	5
Clado	Surf	Ilyocryptus sordidus		1		Coléo	Surf	Dryops sp	2	5	
Ostrac	Sout	Pseudocandona zschokkeli	1	6	3	Coléo	Surf	Elodes sp.	1		
Ostrac	Sout	Cryptocandona Kiefferi		2	10	Coléo	Sout profond	Siettitia avenionensis			1
Ostrac	Sout profond	Schellenwandona triquetra		1	9	Dipt	Surf	Ceratopogonidae		3	5
Ostrac	Sout	Fabaeformiscandona wegelini	1	1		Dipt	Surf	Hexatoma sp.		1	
Ostrac	Surf	Ostracode de source		32	11	Dipt	Surf	Corinoneura sp.	3	2	
Ostrac	Surf	Ostracode d'eau stagnante	1	2	17	Dipt	Surf	Atrichops sp.	1	1	
Ostrac	Surf	Ostracode d'eau courante	1			Dipt	Surf	Chironomidae Orthocladiinae	14	10	10
Amphi	Surf	Gammarus rosseli		6	1	Dipt	Surf	Chironomidae Tanytarsini	22	27	3
Amphi	Surf	Gammarus fossarum	3	24	6			N total	505	470	376
Amphi	Sout profond	Niphargus fontanus		2	15			Richesse	29	34	26
Amphi	Sout	Niphargus kochianus	10	26	20						
Amphi	Sout	Niphargus caspari	3	11	1						
Amphi	Sout profond	Salentinella jubertheae		1	18						
Isop	Sout	Proasellus walteri	5	11	4						

**Les trois stations hébergent-elles les mêmes communautés ?**  
**Quels effets de ces échanges sur la biodiversité interstitielle ?**

## Relation habitat – biodiversité

### Principales conclusions

#### Comparaison de la faune benthique de 4 rivières en tresse : Asse, Drôme, Jabron et Vanson

La rivière la plus mobile (l'Asse) n'héberge pas une biodiversité benthique très élevée car la mobilité est un stress pour ces invertébrés. La faune des différents chenaux est assez uniforme car régulièrement bouleversée.

Les rivières les plus stabilisées ou incisées (Jabron et surtout Vanson) hébergent une diversité benthique faible car certains types d'habitats disparaissent avec l'incision (chenaux secondaires ou alluviaux, mares)

Les rivières à mobilité intermédiaire (comme la Drôme dans les Ramières) ont des communautés benthiques très diversifiées et une forte variabilité faunistique entre habitats (entre les différents types de chenaux)

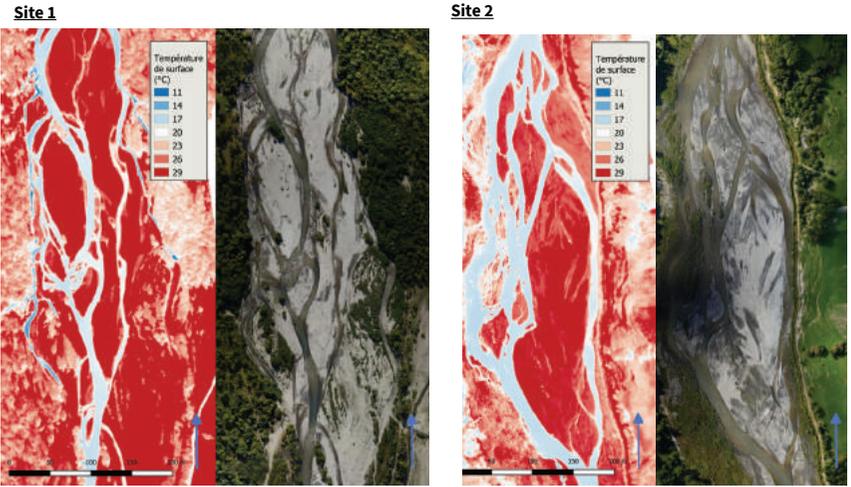
**Les indices basés sur les micro-habitats et la diversité des peuplements ne sont pas les plus pertinents pour évaluer l'état de santé d'une rivière en tresse.**

## **Apport de l'imagerie infrarouge thermique – IRT – dans la compréhension de l'évolution des rivières en tresses**

---

Baptiste Marteau, CNRS UMR 5600

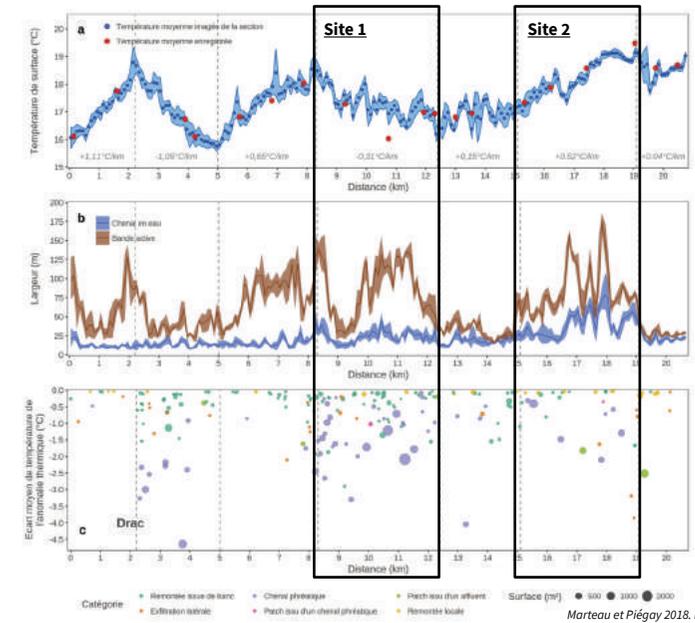
# Altération et restauration des fonctionnalités thermiques



Q1

Marteau et Piégay 2018. Rapport non publié.

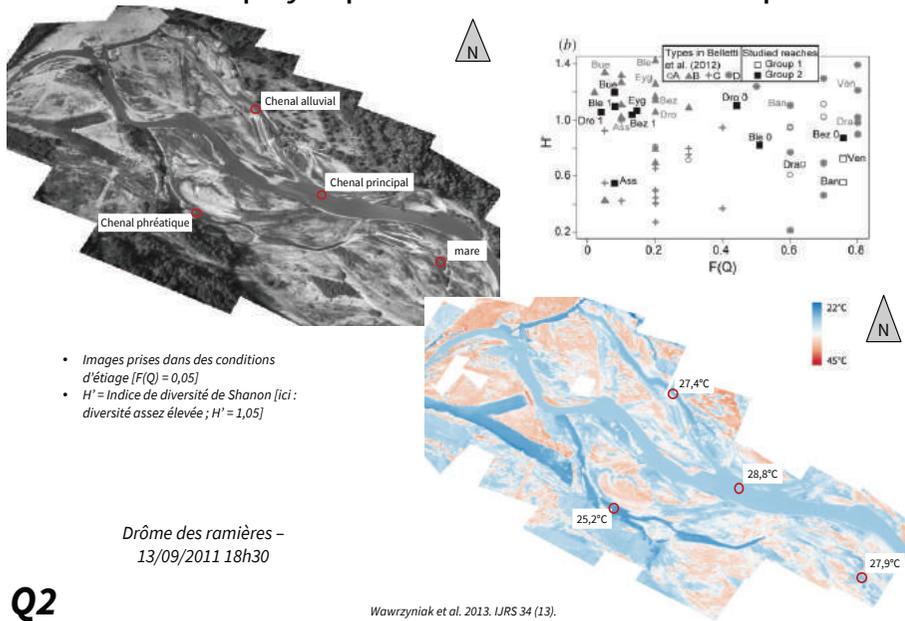
# Altération et restauration des fonctionnalités thermiques



R1

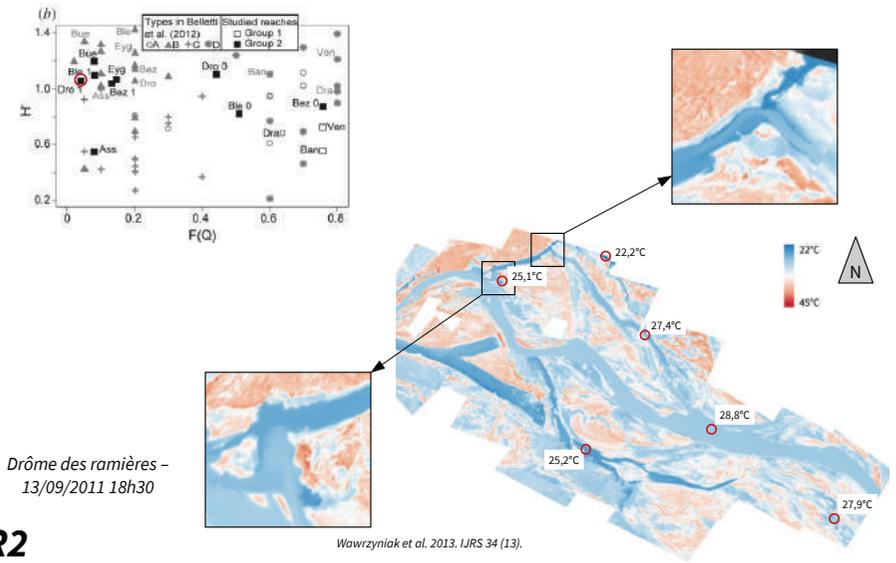
Marteau et Piégay 2018. Rapport non publié.

# Habitats "physiques" → habitats "thermiques"



Q2

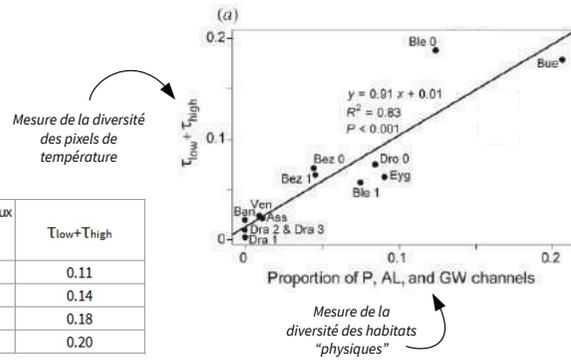
# Habitats "physiques" → habitats "thermiques"



R2

## Diversité spatiale, diversité temporelle ?

Heure relevé	Proportion de chenaux alluviaux et secondaires	T <sub>low</sub> +T <sub>high</sub>	
Dro 1	10h00	0.16	0.11
Dro 2	13h00	0.16	0.14
Dro 3	16h00	0.16	0.18
Dro 4	18h30	0.16	0.20

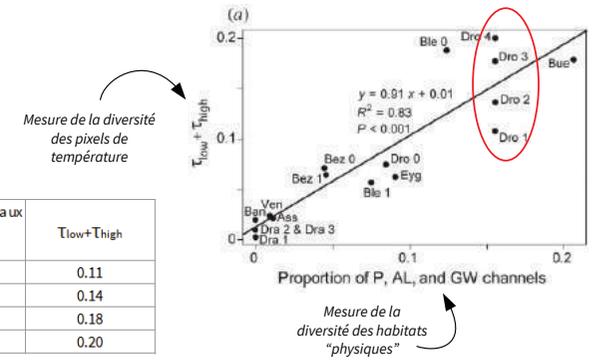


**Q3**

Wawrzyniak et al. 2013. IJRS 34 (13).

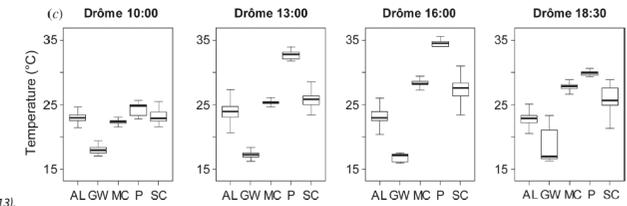
## Diversité spatiale, diversité temporelle ?

Heure relevé	Proportion de chenaux alluviaux et secondaires	T <sub>low</sub> +T <sub>high</sub>	
Dro 1	10h00	0.16	0.11
Dro 2	13h00	0.16	0.14
Dro 3	16h00	0.16	0.18
Dro 4	18h30	0.16	0.20



**R3**

Wawrzyniak et al. 2013. IJRS 34 (13).



## **Apport de l'imagerie infrarouge thermique – IRT – dans la compréhension de l'évolution des rivières en tresses**

### **Principales conclusions**

L'IRT est utilisée pour identifier la diversité écologique potentielle des habitats aquatiques dit diversité H' des linéaires aquatiques. La variable H' est souvent corrélée à la présence d'une nappe, et est mise en rapport avec le taux de tressage des chenaux principaux et secondaires.

L'IRT permet de mettre en évidence des zones de changements thermiques, notamment des zones de résurgences de nappes phréatiques (couleur rouge -> chaud, couleur bleu -> froid)

#### L'IRT permet :

1. L'analyse du cycle temporel thermique des eaux de la tresse : Cycle infra-journalier et saisonnier du chenal principal
2. L'analyse des connexions avec la nappe par détection de petites tâches d'eau froide qui traduisent des arrivées
3. La comparaison de plusieurs systèmes de tresses

Les techniques IRT sont de plus en plus employées dans les études préalables. Les résultats produits doivent être confortés par une analyse sur le terrain. Les campagnes IRT doivent être faites en période d'étiage en été de préférence entre 17h30 et 18h30.

## **Relations habitat – biodiversité**

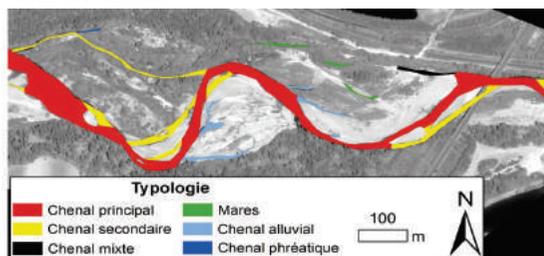
---

Pierre Marmonnier, Université de Lyon

## 1<sup>er</sup> GROUPE : Relation habitat –Biodiversité benthique dans 4 rivières en tresse

Choix de 4 rivières en tresse dont l'état de santé est différent

Choix de 5 habitats :



Chenal principal  
Chenal secondaire  
Chenal alluvial  
Chenal phréatique  
Mare

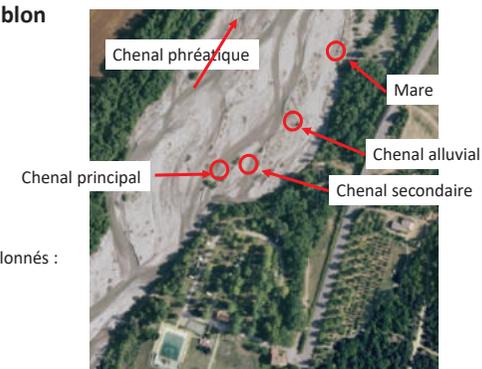
Echantillonnage de la faune benthique de chaque habitat avec filet 1 mm  
Identification et dénombrement



### 1ere rivière : l'ASSE en amont d'Estoublon (tresse en équilibre)

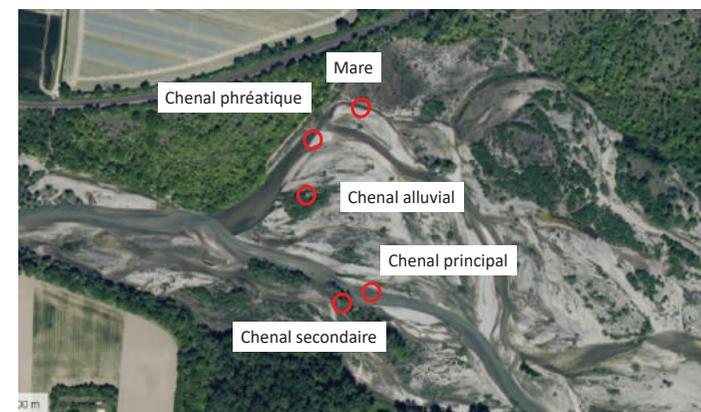


5 habitats échantillonnés :  
Chenal principal  
Chenal secondaire  
Chenal alluvial  
Chenal phréatique  
Mare



### 2eme rivière : La DROME en amont de l'endiguement des Ramières (secteur de tresse stabilisée)

5 habitats échantillonnés :  
Chenal principal  
Chenal secondaire  
Chenal alluvial  
Chenal phréatique  
Mare



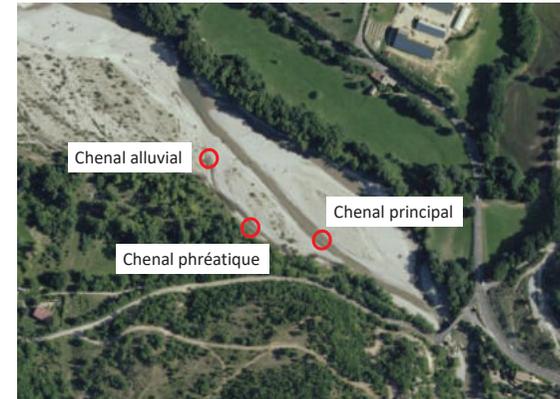
	ASSE	C Principal	C Secondaire	C Alluvial	C Phreatique	Mare
T°C	22,1	22,1	22,3	16,9	18,8	
Conductivité	770	762	760	690	725	
Courant	50	20	10	5	0	
Granulométrie	3 à 25 cm	2 à 15 cm	2 à 15 cm	2 à 8 cm	Sable	
Végétation	0	0	0	0	Algues filam	
% recouvrement	0	0	0	0	20%	
		C Principal	C Secondaire	C Alluvial	C Phreatique	Mare
Eph	Ecdyonurus sp.	7	2	1	6	
Trich	Hydropsyche sp.	4		1	1	
Coleo	Dryops sp.	1	2	6	1	
Pleco	Perla sp.		2		1	
Eph	Caenis sp.			1		
Coleo	Stictotarsus sp.			1		
Eph	Baetis sp.				3	
Pleco	Leuctra sp.				25	
Odo	Gomphus sp.					1
Odo	Aeshnidae indet					1
Hétéro	Hydrometra sp.					1
	N tot	12	6	10	37	3
	S tot	3	3	5	6	3

DROME	C Principal	C Secondaire	C Alluvial	C Phreatique	Mare	
T°C	23,2	23	22,8	19,5	18,2	
Conductivité	305	301	316	389	397	
Courant	40	20	5	2	0	
Granulométrie	3 à 8 cm	2 à 10 cm	3 à 4 cm	1 à 3 cm	Sable	
Végétation	Periphyto	Periphyton	Potamogeton	Elodées	Elodées	
% recouvrement	30%	80%	15%	15%	90%	
Végétation			Alg Filam	Alg Filam		
% recouvrement			80%	80%		
	C Principal	C Secondaire	C Alluvial	C Phreatique	Mare	
Eph	Ecdyonurus sp.	3				
Oligo	Naididae	1				
Tricho	Athripsodes sp.	1				
Dipt	Tabanidae		2			
Tricho	Hydropsyche sp.		7			
Eph	Caenis sp.		1			
Eph	Baetis sp.		1			
Pleco	Leuctra sp.	1	3	1		
Eph	Leptophlebia sp.	3	1	27	1	
Odo	Gomphus sp.	3	1			
Crust	Gammarus roeselii		4	157	60	
Dipt	Tipulidae		1	1		
Coleo	Stictotarsus sp.		1	3	1	
Crust	Niphargus sp.			1		
Coleo	Dryops sp.			3		
Moll	Galba sp.				4	
Moll	Physella acuta				5	
Sang	Glossiphonia octoculata				1	
hétéro	Nepa cinerea				2	
Eph	Procladius sp.				1	
Dipt	Chaoboridae				1	
Odo	Platycnemis sp.				3	
N tot		12	12	37	167	78
S tot		6	5	6	7	9

### 3eme rivière : Le JABRON début d'incision (très stabilisé/dégradé)



3 habitats seulement :  
Chenal principal  
...  
Chenal alluvial  
Chenal phréatique  
.....



JABRON	C Principal	C Secondaire	C Alluvial	C Phreatique	Mare
T°C	22,4		26,6	18,8	
Conductivité	380		360	433	
Courant	30		15	25	
Granulométrie	2 à 32 cm		Sable à 20 cm	2 à 10 cm	
Végétation	Périphyton		Alg filant	Alg filant	
% recouvrement	30%		30%	20%	
Végétation				Phragmites	
% recouvrement				5%	
	C Principal	C Secondaire	C Alluvial	C Phreatique	Mare
Dipt	Tabanidae	1			
Tricho	Hydropsyche sp.	7			
Eph	Caenis sp.	3			
Pleco	Perla sp.	1			
Coleo	Stictotarsus sp.	1			
Coleo	Dryops sp.	2			
Eph	Leptophebia sp.	1			
Tricho	Polycentropus sp.	1			
Tricho	Sericostoma sp.	1			
Pleco	Leuctra sp.	16		7	
Eph	Ecdyonurus sp.	13	5	3	
Eph	Procladius sp.		2	3	
Crust	Gammarus fossarum			5	
Dipt	Simuliidae			6	
N tot		47	7	24	
S tot		11	2	5	

### 4eme rivière : Le VANSON amont (tresse très dégradée)



2 habitats seulement :  
Chenal principal  
...  
Chenal phréatique  
.....



VANCON		C Principal	C Secondaire	C Alluvial	C Phreatique	Mare
T°C		21,5			16,8	
Conductivité		496			265	
Courant		30			5	
Granulométrie		25 à 50 cm			3 à 25 cm	
Végétation		0			Alg Filam	
% recouvrement					5%	
		C Principal	C Secondaire	C Alluvial	C Phreatique	Mare
Eph	Oligoneuriella rhenana	1				
Tricho	Hydropsyche sp.	1				
Odo	Gomphus sp.	1				
Pleco	Perla sp.	2			2	
Eph	Ecdyonurus sp.				3	
Pleco	Leuctra sp.				2	
N tot		5			7	
S tot		4			3	

**Peut-on faire un lien entre biodiversité benthique et état de santé des 4 rivières ?**

## Relation habitat – biodiversité

### Principales conclusions

#### Importance des apports d'eau souterraine (« phréatique ») sur la biodiversité des invertébrés

Les connexions verticales (soit les échanges d'eau avec la nappe phréatique) ont une importance sur la qualité des espèces rencontrées. Ces connexions se traduisent par un apport d'eau fraîche qui permet la prolifération des espèces adaptées à ces températures.

La faune benthique (de surface) est souvent très abondante dans les chenaux phréatiques car les conditions environnementales sont tamponnées (température stable en été par exemple)

La faune hyporhéique (des interstices) est spatialement hétérogène :

- une très forte biomasse de faune de surface est trouvée dans le chenal principal (zone de stockage ou de refuge)
- une faune souterraine profonde à forte valeur patrimoniale est trouvée dans les chenaux phréatiques

L'eau qui sort dans les chenaux alluviaux est de l'eau de la rivière qui a traversé les bancs de galets. Pendant son trajet dans les sédiments elle a été épurée par les communautés microbiennes.



---

**graie**

Campus LyonTech la Doua  
66 bd Niels Bohr – CS 52132  
F-69603 Villeurbanne Cedex  
Tel : 04 72 43 83 68 – Fax : 04 72 43 92 77  
e-mail : asso@graie.org - www.graie.org