

### 3 – Approche diachronique

Sur une série de 4 images prises à des dates et des débits différents sur 2 secteurs de la basse vallée de l'Ain, la largeur du chenal a été calculée. A partir de cette largeur et du débit correspondant pour chacune des dates, un modèle de prédiction de la largeur du lit en fonction du débit peut ainsi être établi.

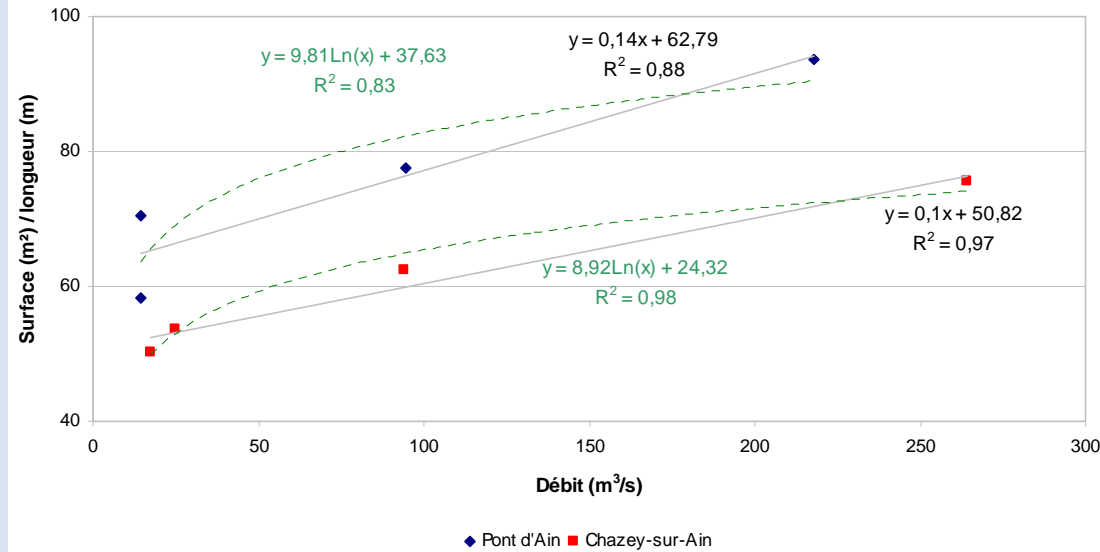


Fig. Modèles de régression liant le débit et la largeur moyenne (surface / longueur) du chenal en eau pour deux secteurs de la basse vallée de l'Ain. Le débit retenu est celui mesuré aux stations de jaugeage de Chazey et Pont d'Ain.

### Cadre d'utilisation:

- Cette démarche permet de réaliser une caractérisation physique d'un corridor fluvial, comprendre ainsi l'organisation longitudinale de ses formes et définir des indicateurs d'état ou de suivi hydromorphologiques.
- La démarche peut être mise en œuvre dans le cadre du suivi d'actions préconisées dans un SAGE ou un Contrat de Rivière dans un souci de diagnostic et de planification à l'échelle d'un réseau hydrographique de plus grande taille.
- Les données extraites peuvent également être utilisées pour compléter des modèles d'habitats existants.

### References:

Wasson, J.G., Malavoi, J.R., Maridet, L., Souchon Y., Paluin, L. (1998) – Impacts écologiques de la chenalisation des rivières.  
 Wiederkehr E., Dufour S., Piégay H. (2009) – Caractérisation du corridor naturel alluvial du réseau hydrographique du bassin du Rhône à partir des orthophotographies de l'IGN. Premiers retours d'expérience pour l'élaboration de modèles hydrogéomorphologiques prédictifs. Agence de l'eau RMC-ZABR-CEREGE, rapport non publié, 65 p.

Intégration de données extraites des orthophotos de l'IGN pour la caractérisation et la modélisation de l'habitat aquatique.

### Résumé :

Pour répondre aux exigences de la Directive Cadre européenne sur l'Eau, un état des lieux des conditions hydrogéomorphologiques est engagé sur le bassin rhodanien. Pour le mener à bien et permettre de récolter des données homogènes sur l'ensemble du territoire, l'utilisation de la télédétection a été préférée à des acquisitions de terrain.

A partir des orthophotographies de la BD Ortho® de l'IGN sont mises en place des procédures d'extractions géomatiques pour identifier et caractériser les habitats aquatiques dans le but notamment de compléter les modèles d'habitats existants. Il s'agit dans un premier temps d'identifier les différents faciès géomorphologiques, puis de trouver différentes façons de les caractériser soit en fonction de leur géométrie ou de leur répartition spatiale, soit par analyse longitudinale à partir des valeurs radiométriques. De plus, des tests ont été effectués en vue de prédire certains paramètres à partir des images (ex. relation débit / hauteur d'eau / largeur du chenal en eau).

### Contexte :

Atteindre le bon état écologique des masses d'eau dans le bassin du Rhône d'ici 2015 comme l'exige la Directive Cadre européenne sur l'Eau nécessite d'effectuer un diagnostic de la qualité physique du réseau hydrographique. Si les protocoles d'acquisition des connaissances et de diagnostic sont aujourd'hui bien établis à l'échelle locale (tronçons de quelques kilomètres), leur application à l'échelle du réseau hydrographique nécessite de nombreuses adaptations. Les progrès effectués en télédétection laissent entrevoir une piste intéressante pour une caractérisation physique du réseau hydrographique à l'échelle de grands bassins-versants. Selon une étude menée précédemment (Wiederkehr *et al.*, 2008), la BD Ortho® semble être le support le plus pertinent en termes de résolutions, de coût, de couverture spatiale et temporelle. A partir de ces images, il est envisageable d'extraire des indicateurs de caractérisation des milieux aquatiques en particulier les méso-habitats.

### Contacts :

E. Wiederkehr, H. Piégay, UMR 5600 CNRS, site ENS, Lyon  
 S. Dufour, COSTEL, Rennes

## Objectifs:

L'objectif de cette étude centrée sur l'objet « eau » est de produire des indicateurs de caractérisation des habitats aquatiques à large échelle. Il sera ainsi possible à terme d'améliorer les connaissances tant morphodynamiques que biologiques (notion d'habitat, préférendum écologique, ...) des corridors fluviaux à l'échelle régionale et de compléter les modèles d'habitat en permettant d'acquérir des données continues sur un vaste réseau.

## Intérêt opérationnel:

Ces travaux doivent servir à la mise **en place d'outils géomatiques ayant pour but de renseigner des indicateurs de qualité physique des masses d'eau** dans le cadre de la mise en place de la DCE, à l'échelle des tronçons fluviaux du bassin du Rhône dans son entier. Il s'agit en particulier d'identifier les différents faciès morphologiques (seuil, mouille, plat) et d'extraire des métriques de caractérisation de ces habitats. Ces démarches sont aussi applicables dans le cadre de SAGE ou de Contrat de Rivière en matière de diagnostic et de planification.

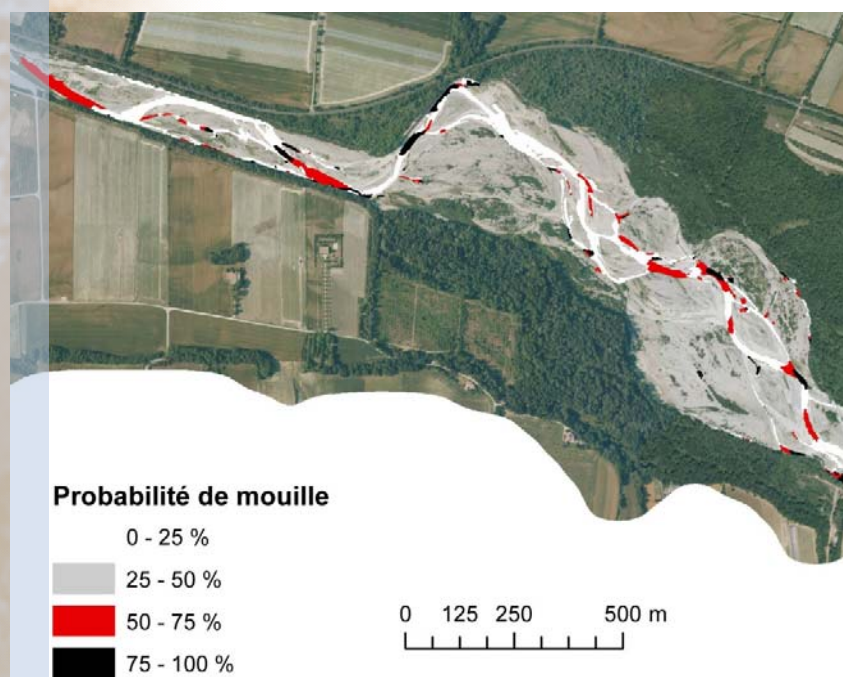
## Principaux résultats:

Ce travail présente trois parties :

- une partie **identification des faciès morphologiques** (seuils, mouilles, plats et bancs de galets) par analyses statistiques (régression logistique ou analyse discriminante) et **caractérisation de ces habitats** appliquée au linéaire de la **Drôme**.
- une partie analyse des **données radiométriques** pour caractériser les habitats en s'appuyant sur des données extraites des **stations RHP**.
- une dernière partie sur la possibilité de modéliser certains paramètres à partir d'une **étude diachronique**.

### 1 – Identification et caractérisation des faciès morphologiques sur la Drôme

#### - Détection des mouilles :



Après avoir segmenté le chenal en eau en polygones (homogène radiométriquement), chacun d'eux est caractérisé en fonction de différentes métriques radiométriques (médiane, moyenne, ...) afin d'identifier celle qui est la plus discriminante (ici la moyenne dans le canal rouge). Par régression logistique, un modèle donnant pour chaque polygone une **probabilité de présence de mouille** a également été établi.

Fig. Exemple d'un secteur cartographié par polygones en fonction de la probabilité de mouille.

#### - Détection des faciès morphologiques :

Une fois le chenal en eau segmenté en polygones, chacune de ces unités spatiales a été caractérisée en fonction de métriques radiométriques et géométriques, ainsi qu'en fonction de sa nature (bancs de galets, seuil, mouille, plat, ombres). Une analyse factorielle discriminante permet la discrimination de chacun de ces polygones par classes. Après avoir appliqué le modèle, nous avons pu identifier chacun des polygones, prêt de 90% d'entre eux étant correctement classé.

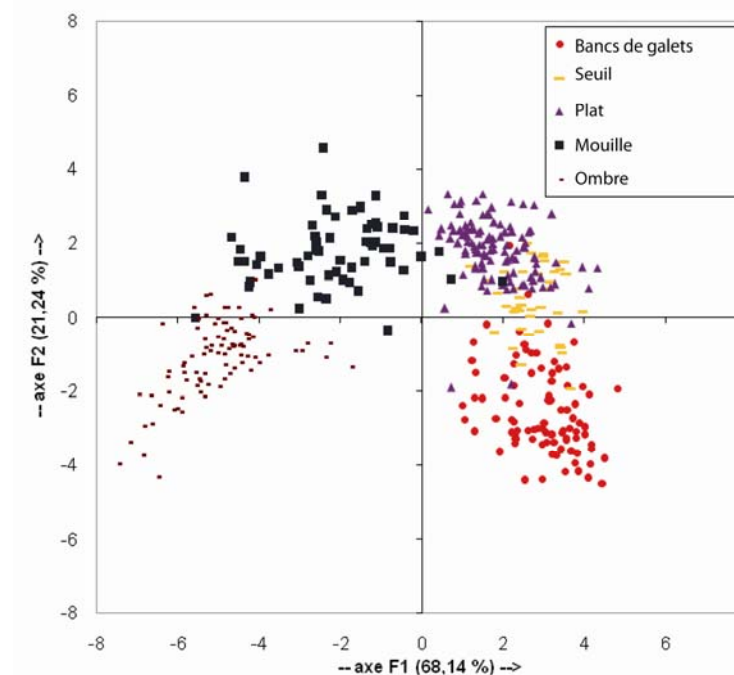


Fig. Résultat de l'analyse factorielle discriminante.

#### - Caractérisation des habitats :

Après avoir cartographié les habitats, nous avons pu extraire un certain nombre de métriques permettant de les caractériser : surface et nombre de méso-habitats, diversité paysagère, densité de faciès, morphométries des faciès, métriques de connectivité.

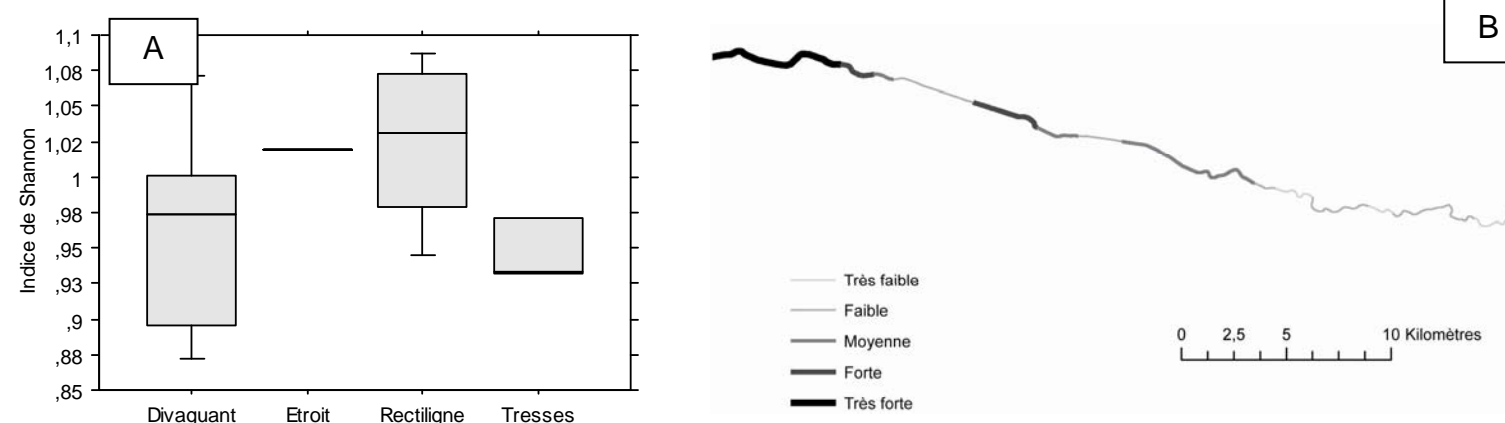


Fig. A : Indice de Shannon en fonction du style fluvial. B : Présentation des densités de faciès par longueur de tronçon homogène.

### 2 – Analyse des données radiométriques pour caractériser les habitats

Pour chaque station RHP (Réseau Hydrobiologique Piscicole), la radiométrie moyenne du canal rouge a été extraite au sein de segments élémentaires de 10 m de long. Les stations RHP ont ainsi été caractérisées en fonction de 3 métriques :

- La **variabilité** de la radiométrie entre les segments, qui permet de distinguer un chenal selon qu'il présente une profondeur homogène ou non. La variabilité inter-segment est ainsi étudiée en comparant les boîtes de dispersion.
- La **structure longitudinale de la variabilité inter-segment** qui s'étudie par autocorrélation spatiale et qui permet de voir si le chenal présente une alternance d'habitats ou non et qu'elle en est la longueur caractéristique.
- La nature de la **texture caractérisant chaque segment**. Si le chenal en eau présente un fort indice de texture, ceci signifiera que l'on est en présence d'une zone à blocs. Au contraire si l'indice est faible ceci montre une homogénéité de la structure spatiale. Dans le cas présent, nous avons retenu l'indice d'Haralick appliqué à chaque segment et pour lequel nous analysons la variabilité inter-segment.