

Fluvial Corridor ToolBox

Mots-clés : corridors fluviaux, analyse géomatique, SIG, procédures automatisées

Type d'outil	Milieux étudiés	Disciplines mobilisées	Destinataires
<ul style="list-style-type: none"> - Boîtes à outils - Modèle 	<ul style="list-style-type: none"> - Cours d'eau - Réseau hydrographique d'un bassin versant 	<ul style="list-style-type: none"> - Géomorphologie - Hydrologie - Statistique 	<ul style="list-style-type: none"> - Chercheurs - Gestionnaires

OBJECTIFS

Fluvial Corridor est un outil SIG permettant d'étudier les paysages riverains et de caractériser les corridors fluviaux à différentes échelles, que ce soit à l'échelle locale d'un tronçon de quelques centaines de mètres ou à l'échelle très large du bassin versant dans son entier et de son réseau hydrographique.

L'ESSENTIEL

Pour faciliter l'étude et la caractérisation des systèmes fluviaux, les chercheurs de l'UMR 5600 EVS ont développé une boîte à outils sous ArcGIS. Entièrement automatisée, celle-ci permet d'améliorer la gestion des cours d'eau et s'applique tant à l'échelle locale que régionale.

CONTENU DE L'OUTIL

Fluvial Corridor est une boîte à outils utilisable sous ArcGis. Celle-ci contient plusieurs procédures automatisées pour permettre la caractérisation des corridors fluviaux :

1. extraction d'unités fluviales,
2. désagrégation spatiale en segments élémentaires,
3. caractérisation du continuum,
4. réagrégation spatiale en tronçons homogènes et identification des discontinuités longitudinales.

AVANTAGES	INCONVENIENTS
<ul style="list-style-type: none"> + Automatisation des procédures + Etude à l'échelle locale et régionale + Processus cumulatif (enrichissement progressif du jeu de données) 	

MISE EN ŒUVRE



Temps

Variable, en fonction des données, des traitements lancés et de la puissance de l'ordinateur (de quelques s à plusieurs h)

Moyens humains : 1 personne

Matériel

ArcGis

Compétences

Maîtrise du SIG

Coûts

Licence

Respect des règles de citation

CONTEXTE

L'étude de la géomorphologie, de l'écologie des cours d'eau, des caractéristiques biophysiques en termes de qualité et de santé, ou encore la compréhension de l'impact des activités humaines sur le réseau hydrographique, a conduit à la production de nombreux outils d'analyse cartographique. Ces différents outils permettent de caractériser les bassins versants et faire des prédictions à la même échelle ou caractériser la morphométrie des bassins versants.

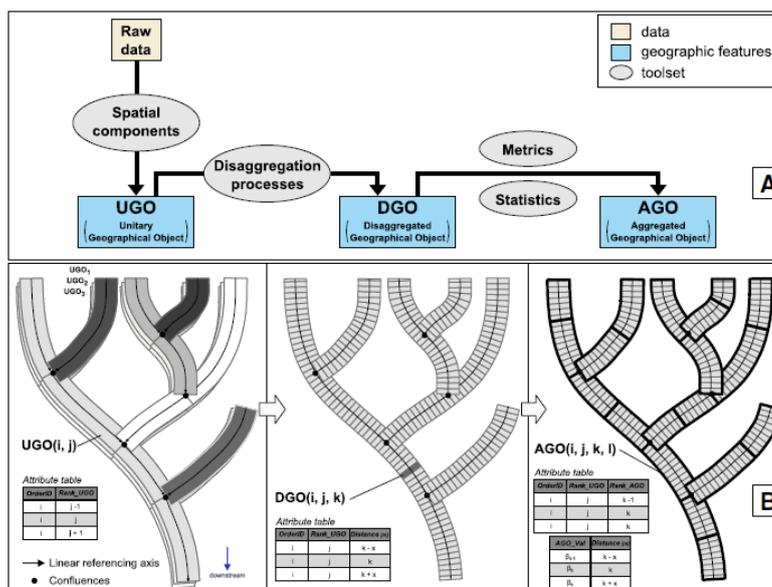
Malgré tous ces outils, il manquait une méthodologie automatisée pour caractériser les unités constitutives du paysage riverain le long du réseau fluvial et ce, à différentes échelles. C'est pourquoi les chercheurs de l'UMR 5600 *Environnement Ville et Société* ont travaillé à l'élaboration d'une boîte à outils pour la caractérisation des corridors fluviaux à l'aide d'un système d'information géographique (SIG).

PRINCIPES

La caractérisation des corridors fluviaux s'appuie sur le concept de paysage riverain introduit en 1968 par Léopold et Marchand. Cette conception considère le paysage riverain comme un complexe écologique composé d'un ensemble d'unités d'échelles différentes, imbriquées les unes dans les autres et échangeant de l'énergie et de la matière. A partir de cette définition, on peut décrire le milieu fluvial de différentes manières en fonction de l'orientation des échanges entre les unités composant le cours d'eau :

- Longitudinalement, pour mettre en évidence la géomorphologie, l'hydraulique et les patrons écologiques.
- Transversalement, pour étudier les interactions bio-morphologiques entre le chenal principal et la plaine alluviale.
- Verticalement, pour étudier les échanges d'eau entre la surface et la nappe.
- Dans le temps, pour souligner l'évolution de l'écoulement en fonction des activités anthropiques et des évènements de crues.

Fluvial Corridor permet ainsi la mise en évidence des différentes unités composant le continuum fluvial, afin de caractériser la structure des corridors fluviaux. Pour cela, la méthode s'appuie sur la succession de quatre procédures :



Schématisation de la procédure pour la caractérisation des corridors fluviaux

Source : Roux C., Bertrand M., Vaudor L, Piégay H., 2015

1. Extraction d'unités fluviales d'intérêt :

Cette étape consiste à délimiter la zone d'intérêt (fond de vallée, chenal principal, ...) par l'extraction d'objets géographiques unitaires (Unitary Geographical Objects : UGO). Les UGO peuvent être des polygones ou des polygones. Ces unités servent de base de travail pour la réalisation des étapes suivantes.

2. Désagrégation spatiale en segments élémentaires :

La désagrégation spatiale a pour objectif de subdiviser les UGO en unités plus petites, toutes de même longueur ; ce sont les DGO (Disaggregated Geographical Objects). La fragmentation est assurée de manière automatique par un script Python (SLEM : Split Line Each Meter) réalisant une segmentation en polygones. Cette étape permet d'obtenir des unités spatiales avec une résolution plus fine nécessaire à la caractérisation du continuum.

3. Caractérisation du continuum :

A partir des DGO produits lors de la désagrégation spatiale, une caractérisation du continuum peut être faite pour décrire le cours d'eau. La caractérisation est basée sur la définition du bassin hydrographique, du fond de vallée, du chenal actif et du circuit parcouru par le cours d'eau. La détermination de ces paramètres s'appuie sur plusieurs métriques dont la sinuosité, la longueur, l'amplitude moyenne ou encore la longueur d'onde des méandres.

4. Réagrégation spatiale en tronçons homogènes et identification des discontinuités longitudinales :

La réagrégation spatiale et l'identification de discontinuités longitudinales permet de délimiter les tronçons du cours d'eau se comportant comme des entités homogènes et de localiser les points de rupture longitudinaux entre ces entités. La détermination des portions homogènes et des zones de différenciation est basée sur une analyse statistique, métrique par métrique. Cette analyse est réalisée à partir du « *Hubert test* » disponible dans les outils statistiques d'ArcGIS. On obtient ainsi les AGO (Aggregated Geographical Objects).

PERSPECTIVES ET PRECONISATIONS

Fluvial Corridor étant encore en développement, des défauts persistent au niveau de certains traitements de données. Néanmoins, ceux-ci sont rares et les recherches se poursuivent pour perfectionner le modèle et intégrer de nouveaux outils de caractérisation. La boîte à outils fournit déjà une base solide pour l'étude et la gestion de l'environnement fluvial à l'échelle locale et régionale. Un travail est en cours pour transférer la toolbox sous QGIS.

PERSONNES RESSOURCES

Aurélien ANTONIO

Labo/structure ENS de Lyon, CNRS - UMR5600
Environnement Ville Société
aurelie.antonio@ens-lyon.fr

DOCUMENT(S) SOURCE

Téléchargement possible à l'adresse suivante :

<https://github.com/EVS-GIS/Fluvial-Corridor-Toolbox-ArcGIS>

AUTEUR(S)

Clément Roux, Mélanie Bertrand, Lise Vaudor, Hervé Piégay

STRUCTURE(S) PORTEUSE(S) DU PROJET

UMR 5600 *Environnement Ville Société*, plateforme ISIG (Imagerie et Systèmes d'Information Géographique)

SITES ET OBSERVATOIRES DE LA ZABR MOBILISES

Site Drôme, rivières en tresses, OHM VR, OSR, Zones humides, Bassin du Rhône au sens large

THEMATIQUES ZABR ABORDEES

Flux, formes, habitats et biocénoses

PROJET

Fluvial Corridor Toolbox a été pour partie financé dans le cadre du projet SedAlp du Programme *Espace Alpin* « Environnement et prévention des risques »

BIBLIOGRAPHIE

- Alber A., Piégay H., (2011), *Spatial disaggregation and aggregation procedures for characterizing fluvial features at the network-scale : Application to the Rhône basin (France)*, *Geomorphology*, 125(3), 343-360.
- Bertrand M., Piégay H., Pont D., Liébault F., Sauquet E., (2013), *Sensitivity analysis of environmental changes associated with riverscape evolutions following sediment reintroduction : geomatic approach on the Drôme river network, France*, *International Journal of River Basin Management*, 11(1), 19-32.
- Notebaert B., Piégay H., (2013), *Multi-scale factors controlling the pattern of floodplain width at a network scale : The case of the Rhône basin, France*, *Geomorphology*, 200, 155-171.
- Roux C., Alber A., Bertrand M., Vaudor L., Piégay H., (2015), « *FluvialCorridor* » : *A new ArcGIS toolbox package for multiscale riverscape exploration*, *Geomorphology*, n°242, 29-37
- Wiederkehr E., (2012), *Apport de la géomatique pour une caractérisation physique multi-échelle des réseaux hydrographiques. Élaboration d'indicateurs appliqués au bassin du Rhône*, Ph.D. Thesis, *École Normale Supérieure de Lyon*, Lyon, France.
-

