

Développement d'une méthode opérationnelle de définition des espaces de bon fonctionnement des rivières du sud-ouest lémanique

Development of an operational method in order to define a river space for southwest tributaries of the Lemman lake

Thomas Lamberet¹, Frédéric Laval¹, Marie-Pénélope Guillet²,
Lionel Guitard³

¹Ginger BURGEAP, Agence Centre-Est (t.lamberet@groupeginger.com)

²Thonon Agglomération (m-quillet@thononagglo.fr)

³HYDRETUDES (lionel.guitard@hydretudes.com)

RÉSUMÉ

Le territoire du sud-ouest lémanique se caractérise par un réseau hydrographique de près de 300 km de cours d'eau dont les pentes varient de 0,01% à 20,0%. Cet écart important traduit la diversité des styles fluviaux et des fonctionnements morphodynamiques entre l'amont, propre au pied du massif chablaisien, et l'aval au niveau de l'estuaire dans le Lac Léman. Les rivières ont par ailleurs hérité d'une géomorphologie particulière issue des avancées et reculs du glacier du Rhône au Quaternaire. Cet héritage conditionne un décalage entre le paysage du fond de vallée, issu de puissants phénomènes érosifs de l'ère glaciaire et les processus hydrosédimentaires modernes associés au régime hydrologique actuel, trop faible pour mobiliser les anciennes terrasses. Dans ce contexte, notre étude a eu pour but de délimiter les espaces de bon fonctionnement sur un chevelu de 250 km en développant une méthode adaptée aux principes définis dans le guide technique SDAGE RMC (comité de bassin RMC, déc. 2016). Pour cela, plusieurs indicateurs morphodynamiques ont été déterminés à l'échelle de tronçons homogènes, puis ont été couplés à des investigations de terrain et à des analyses cartographiques, en particulier une exploitation de données LIDAR. Ces données ont eu pour but d'alimenter et de tester plusieurs méthodes ayant pour objectif d'affiner les connaissances sur les dynamiques latérales des cours d'eau et de déterminer leur style fluvial actuel et de référence, afin de construire une typologie. Dans un deuxième temps, une démarche de superposition des composantes morphologiques, hydrauliques et écologiques de la dynamique fluviale a été calée afin de délimiter un espace propre au bon fonctionnement du cours d'eau.

ABSTRACT

Southwest tributaries of the Lemman lake extend over a 300-km-long hydrographic network from the upstream foot of the Alpines mountains to the downstream estuaries. The stream bed slope varies from 0,01 % to 20%, with several kinds of river morphology such as mountain streams, braided, meandering and straight channels. Moreover, the local landscape geomorphology result of glacial processes including remnant Rhone glaciers. The current water and sediment flows, much lower since glacial retreat, are not strong enough to mobilize the old fluvial terraces. This study therefore, aims to define a sufficient and an optimal area for river dynamics and floods, guided by an adaptation of the technical SDAGE RMC Basin. The studied linear is about 250 km of rivers. For that purpose, several morphological indexes had been determined at a homogeneous river section scale. The results were then coupled to local investigations and to cartographic analysis, notably the use of a LIDAR topographic database. At the launch of the study, the Redon's basin was chosen as a test basin for the realization and the comparison of several methods and analysis. This step led to build an adapted method for all the territory. This approach incorporated the morphological, hydraulic and ecological components of river's dynamic in order to traduce them in a spatial scale.

MOTS CLES

Espace de bon fonctionnement, géomorphologie, hydrosystème, zone inondable, mobilité

1 INTRODUCTION

L'agglomération de Thonon Agglo a engagé une étude pour la définition de l'Espace de Bon Fonctionnement (EBF) des cours d'eau de son territoire dans l'objectif d'intégrer ces espaces dans les documents d'urbanisme intercommunaux (PLUi et SCoT). L'objectif de la démarche doit permettre à terme d'atteindre ou de favoriser les fonctionnalités suivantes :

- écrêter les crues lors des inondations ;
- éviter les érosions de berges sur les zones urbanisées ;
- préserver et restaurer les milieux aquatiques, ainsi que l'espace de développement et de circulation de la faune (logique de trame verte et bleue).

La délimitation de cet espace se traduit par l'analyse des composantes morphologiques, hydrauliques et écologiques de l'hydrosystème à l'échelle spatiale. La finalité étant de superposer les différents périmètres afin d'obtenir un espace intégrant l'ensemble des fonctionnalités des cours d'eau.

Dans un premier temps, la démarche a été lancée sur le bassin test du Redon. Ce dernier se caractérise par une superficie de 30 km², un réseau hydrographique de 23 km et une pente moyenne des cours d'eau de 8,5% [1,7% ; 23,7%]. Sur ce bassin, plusieurs investigations ont été réalisées afin de définir les styles fluviaux des cours d'eau et les périmètres des espaces propres à chaque fonctionnalité. La présente communication a pour objectif de synthétiser la nature des investigations menées sur le bassin test et d'en présenter les résultats, qui se traduisent sous la forme d'une méthodologie applicable sur le reste du territoire du sud-ouest lémanique.

2 METHODOLOGIE

La méthode réalisée dans le cadre de la délimitation des EBF sur le bassin du Redon s'est focalisée sur les étapes suivantes.

2.1 Recueil de données

En premier lieu une sectorisation du périmètre d'étude en 21 tronçons (UH) a été réalisée sur la base de la comparaison de facteurs géomorphologiques et géographiques.

Ensuite, une campagne d'investigations de terrain a été réalisée sur 18 stations afin de collecter les données suivantes :

- données visuelles sur la morphologie des cours d'eau (érosabilité des berges, apport solides, style fluvial actuel, etc.) ;
- données quantitatives (géométrie plein bord, granulométrie, indice de colmatage, etc.).

2.2 Définition du style fluvial de référence

La définition des styles fluviaux de référence est un point clé de l'étude permettant de cibler un état de référence morphologique du cours d'eau qui sert de base à la délimitation de l'espace de bon fonctionnement. Sur le territoire, l'analyse historique, basée sur les ressources du cadastre Napoléonien (1782), n'a pas permis de mettre en valeur d'évolution marquée du fait de la faible mobilité des cours d'eau. La démarche s'est donc davantage portée sur une approche conceptuelle, notamment à travers la réalisation et le croisement des indicateurs suivants :

- Evaluation et extrapolation d'une valeur D50 du substrat pour chaque UH sur la base du croisement de relevés granulométrique de type EVHA sur chaque station et de 16 granulométries Wolman à l'échelle du sud-ouest lémanique ;
- Evaluation de plusieurs indices morphométriques de référence : largeurs théoriques selon le modèle de Yalin et Da Silva ou Thorne et Hey, rapport hauteur / largeur plein bord, pente, débit de crue d'occurrence biennale, débit plein bord ;
- Evaluation de grandeurs morphodynamiques : puissance spécifique, forces tractrices, diamètre maximal des matériaux transités par une crue d'occurrence biennale d'après la contrainte critique de Shields ;

Ainsi, d'après le style fluvial actuel ciblé sur le terrain, les classifications existantes (Church 2002 et 2006, Chapuis 2012) et le croisement de ces données, un style fluvial de référence a été déterminé pour chaque tronçon.

2.3 Définition des espaces de bon fonctionnement

Une fois le style fluvial de référence déterminé, les espaces propres à chaque fonctionnalité du cours d'eau ont été cartographiés, d'après les méthodes suivantes.

Périmètre morphologique

Deux périmètres ont été réalisés, associés à deux niveaux d'objectifs : un périmètre nécessaire propre à l'espace potentiellement mobilisable par le régime hydrologique actuel et un périmètre optimal intégrant le contexte géomorphologique issu des processus glaciaires du quaternaire.

D'après les largeurs de référence fixées à chaque UH, différentes approches conceptuelles ont été croisées pour aboutir à ces deux périmètres, dont une approche d'amplitude d'équilibre théorique et une autre propre à l'exploitation exhaustive des données LIDAR.

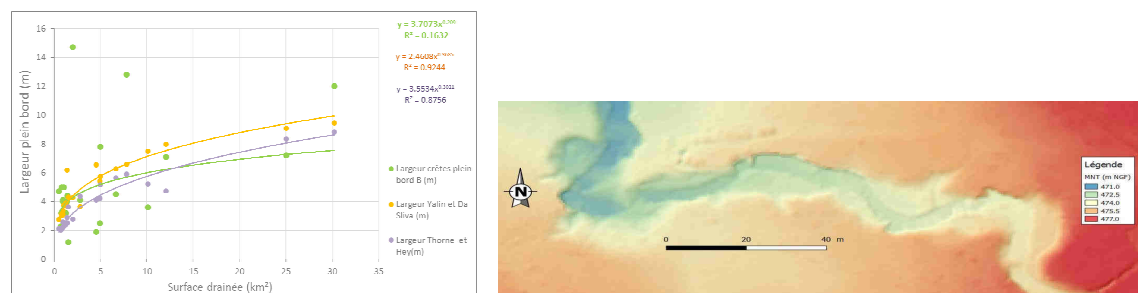
Périmètre Hydraulique

Le périmètre hydraulique a été cartographié sur la base de la modélisation 2D de l'ensemble du réseau hydrographique avec comme données exploitables : les aléas de la crue d'occurrence centennale et les zones inondables des crues d'occurrence biennale et quinquennale.

Contexte hydrogéologique, biogéochimique et écologique

Afin de compléter les périmètres précédents, d'autres fonctionnalités de l'hydrosystème ont été incorporées à travers les éléments suivants :

- La fonctionnalité hydrogéologique, à travers les périmètres de protection immédiate et rapprochée des captages de la nappe fluvioglaciaire connectée au cours d'eau ;
- La fonctionnalité biogéochimique, à travers une zone tampon de sécurité sur les UH soumis à une pression agricole forte ;
- La fonctionnalité écologique à travers l'intégration des zones humides comprises dans la plaine d'inondation des cours d'eau ;



Comparaison des largeurs plein bord actuelle et théoriques – Extrait des données LIDAR sur le Redon

3 RESULTATS

Sur la base de ces investigations la cartographie de l'espace de bon fonctionnement a été réalisée sur les 23,2 km de cours d'eau du bassin du Redon avec une méthodologie homogène.

L'exercice réalisé sur le bassin test a permis de profiter d'un premier retour d'expérience et de valider une méthodologie extrapolable et plus rapidement réalisable à l'échelle du reste du territoire.

BIBLIOGRAPHIE

- Comité de bassin RMC. (2016). Délimiter l'espace de bon fonctionnement, Guide technique du SDAGE. Comité de bassin rhône méditerranée.
- Consuegra, D (2014). Détermination de l'espace à réserver pour les cours d'eau. Grand Genève. Agglomération Franco-Valdo-Genevoise