

USAGES

// Continuité écologique des milieux aquatiques

Quels obstacles sont situés sur les cours d'eau ? Pour quelles conséquences ?

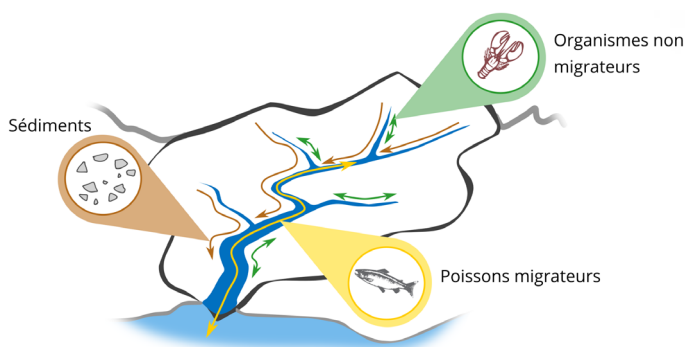
L'eau est une ressource essentielle aux sociétés humaines et très tôt elles en ont exploité la force. Les premiers moulins à eau apparaissent il y a plus de 2 000 ans et évoluent vers les moulins hydrauliques familiaux. Les grands ouvrages hydrauliques pour l'hydroélectricité sont construits à partir de la fin du 19^e siècle. Ces barrages ont de lourdes conséquences sur la libre circulation des poissons migrateurs et des sédiments. La loi LEMA de 2006, et avant elle une première loi sur les « échelles à poissons » en 1865, impose le franchissement des ouvrages par les espèces et les sédiments pour assurer la continuité écologique.

DÉFINITION & DESCRIPTION

La notion de continuité écologique des cours d'eau est introduite en 2000 par la Directive cadre sur l'eau (DCE). Elle se définit comme « **la libre circulation des organismes vivants et leur accès aux zones indispensables à leur cycle de vie, le bon déroulement du transport naturel des sédiments** ainsi que le **bon fonctionnement des réservoirs de biodiversité** » (source : Office français de la biodiversité).

La continuité écologique est nécessaire pour assurer le fonctionnement naturel de l'écosystème aquatique. Un cours d'eau se déplace au fil des crues, par des alternances d'érosion et de dépôts de sédiments. Ces derniers, emportés par les courants puissants puis déposés sur des zones calmes, assurent la dynamique du cours d'eau. Si ces derniers sont bloqués en amont par un barrage, l'érosion ne sera plus compensée par les fins limons, sables et graviers et s'en trouvera accentuée à l'aval, entraînant des phénomènes de creusement des berges, jusqu'aux problèmes d'érosion des côtes et des plages.

La libre circulation des espèces est importante pour assurer un cycle de vie complet. Les poissons migrateurs, comme le saumon et la truite de mer, remontent les cours d'eau vers l'amont pour se reproduire. Les autres espèces aquatiques dépendent aussi de la diversité des habitats (rendue possible par la dynamique naturelle des cours d'eau) pour se reproduire et pondre (beaucoup de frayères correspondent à des zones de courants sur des hauts fonds de cailloux et graviers).



La continuité écologique, transit sédimentaire et libre-circulation des organismes

© OIEau, 2019

Les obstacles à la continuité écologique, causés par les ouvrages transversaux, se répercutent donc sur la faune, la flore et l'habitat mais aussi sur les activités humaines (affouillements, débordements, altération des eaux).

Le terme « ouvrage transversal » distingue plusieurs catégories, notamment les **seuils** qui barrent le lit mineur d'un cours d'eau, d'une hauteur généralement inférieure à 5m et les **barrages**, qui barrent le lit majeur, d'une hauteur souvent comprise entre 5 et 20 m (au-delà on parle de grands barrages). Le Code de l'environnement définit le cas où un ouvrage constitue un obstacle à la continuité écologique (article R.214-109). Il doit répondre à une des caractéristiques suivantes :

- il ne permet pas la libre circulation des espèces biologiques ;
- il empêche le bon déroulement du transport naturel des sédiments ;
- il interrompt les connexions latérales avec les réservoirs biologiques ;
- il affecte substantiellement l'hydrologie des réservoirs biologiques.

Au 20 octobre 2020, 103 867 obstacles à l'écoulement ont été recensés en France, soit une moyenne d'1 obstacle tous les 6 km (source : Observatoire national de la biodiversité). Sur le bassin Loire-Bretagne, la moyenne est d'1 obstacle tous les 1,75 km (source : SDAGE Loire-Bretagne, 2017) et sur le bassin Seine-Normandie, d'1 obstacle tous les 3 km (source : AESN).

L'indicateur de continuité écologique des milieux aquatiques produit par l'Observatoire, rend compte des obstacles présents sur les cours d'eau de la région et présente les notions de densité d'obstacle, de taux de fractionnement et d'étagement.

Cet indicateur est associé à 3 indicateurs :

- Gestion des milieux aquatiques et humides, présentant les actions mises en place en faveur du bon état des milieux aquatiques,
- Biodiversité aquatique, présentant le suivi de la faune piscicole (à venir)
- État et suivi des milieux aquatiques, présentant la pollution des masses d'eau de surface et souterraines.

Quelle est la situation en terme de continuité écologique en Centre-Val de Loire ?

Les obstacles à l'écoulement permettent d'évaluer les pressions s'exerçant sur la continuité des milieux aquatiques. Ces obstacles concourent à la fragmentation des cours d'eau et altèrent la bonne circulation de l'eau, des sédiments, de la faune et flore aquatique. La répartition des obstacles à l'écoulement en Centre-Val de Loire couvre tout le territoire. **La Loire est peu marquée par ces obstacles**, illustrant ici son appellation de fleuve sauvage dû à un écoulement libre. Il n'y a en effet pas d'aménagement en seuils successifs pour la navigation, seuls sont présents les seuils associés aux centrales nucléaires.

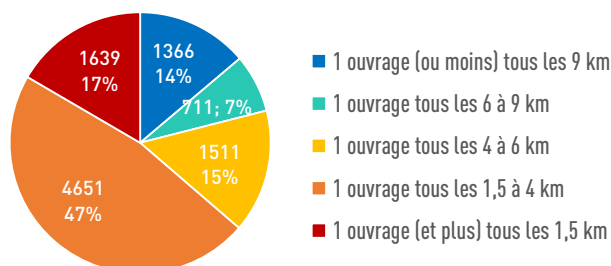
Les obstacles à l'écoulement sont qualifiés par 3 indices :

- la densité d'ouvrages,
- le taux de fractionnement brut,
- le taux d'étagement.

Ces 3 indices sont développés ci-après d'après le référencement de la base SYRAH (la méthodologie est explicitée en dernière page). Sur les 10 000 km de cours d'eau que compte la région, 9 878 km sont référencés dans la base (excepté le taux d'étagement calculé sur 6 724 km).

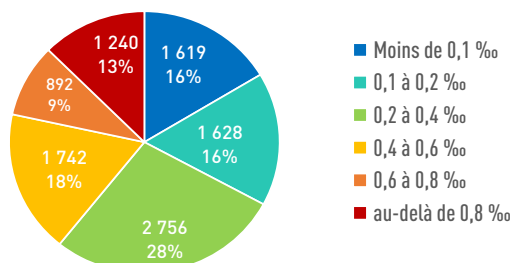
La **densité d'ouvrages**, recense le nombre d'obstacles le long d'un cours d'eau. En Centre-Val de Loire, **4 036 ouvrages sont repertoriés dans la base**, soit **1 ouvrage tous les 2,4 km en moyenne**.

Répartition des cours d'eau (km) selon leur densité d'ouvrages

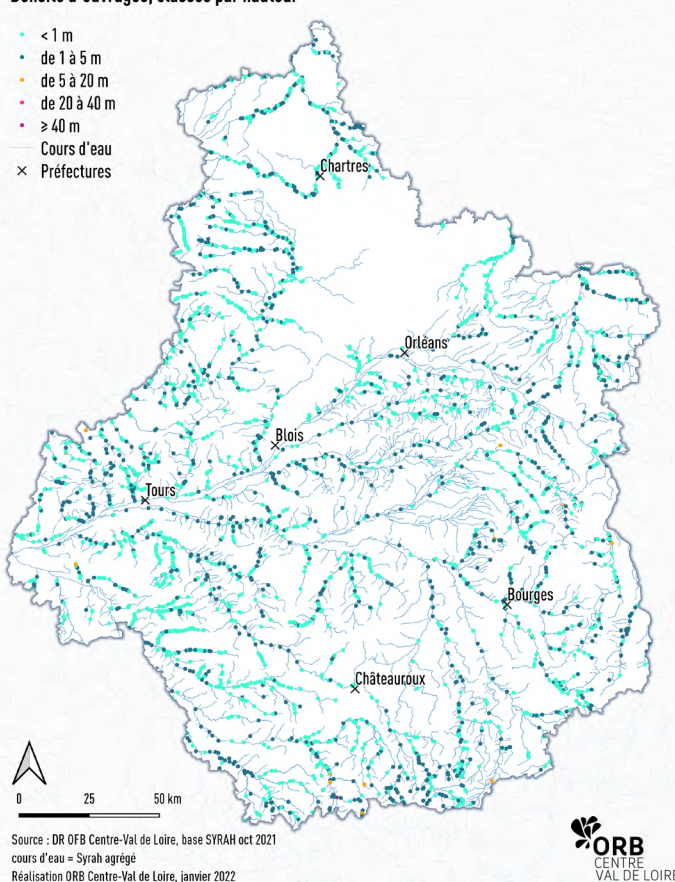


Le **taux de fractionnement brut**, rapporte le cumul des hauteurs de chutes artificielles au linéaire de cours d'eau. Il indique l'altération des conditions de circulation des espèces aquatiques le long des cours d'eau ; c'est l'effet « **barrière** » des ouvrages. Ce taux s'exprime en pour-mille (‰). Plus le taux est élevé, plus le cours d'eau est compartimenté -au-delà de 0,8 ‰, les cours d'eau sont très impactés- et l'impact est d'autant plus fort que les cours d'eau sont faiblement pentus (cas du Centre-Val de Loire). **En région, 13% des cours d'eau sont concernés par un taux de fractionnement supérieur à 0,8 ‰.**

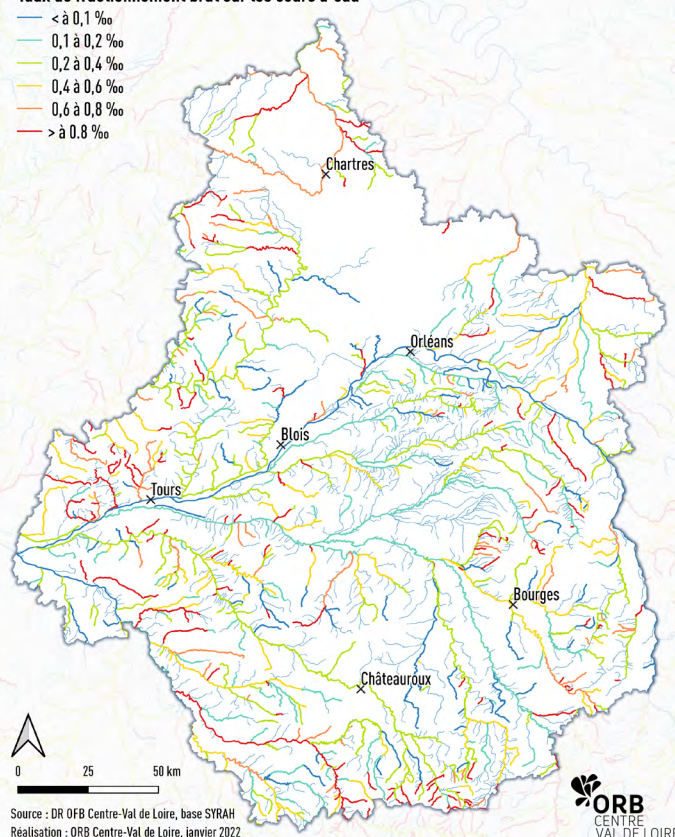
Longueur des cours d'eau (km) en fonction de leur classe de taux de fractionnement brut



Densité d'ouvrages, classés par hauteur



Taux de fractionnement brut sur les cours d'eau



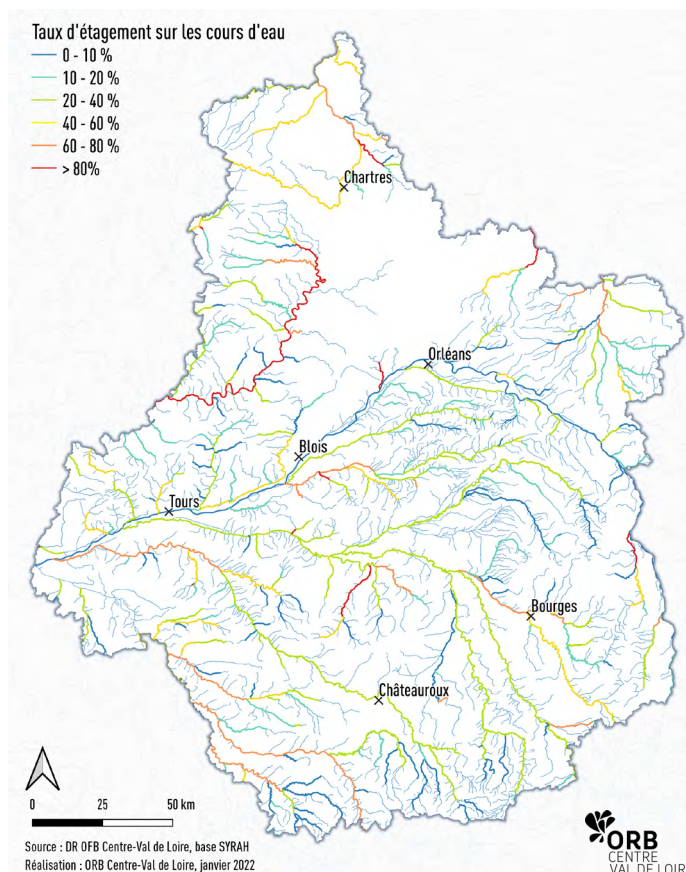
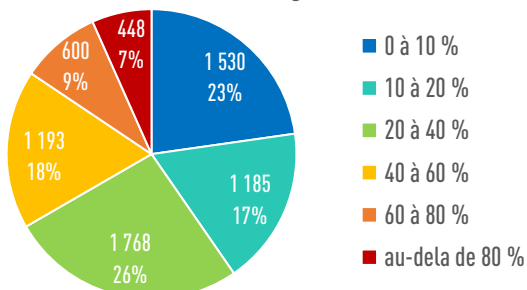
RÉSULTATS (suite)

Le taux d'étagement, représente la perte d'écoulement engendrée par les obstacles et leur hauteur, on parle ici d'**effet « retenue »**. Il faut imaginer qu'avec une succession d'obstacles créés par les humains, le cours d'eau est transformé en une sorte d'escalier, chaque marche formant un plan d'eau et chaque hauteur de marche, une chute. Le taux d'étagement est calculé par le cumul des hauteurs de chutes artificielles, divisé par le dénivelé naturel du cours d'eau. Il s'exprime en pourcentage.

Sur le territoire, 34% des cours d'eau ont un taux d'étagement supérieur à 40%. Ce taux est un objectif seuil à titre indicatif : si plus de la moitié de la masse d'eau n'est pas libre alors la probabilité de retrouver un bon état est faible voire nulle.

En région, les cours d'eau de l'Eure et du Loir sont particulièrement touchés par l'étagement, ainsi qu'une partie de l'Essonne, l'Indre, l'Yèvre, la Creuse, l'Anglin, la Claise, le Beuvron....

Somme des longueurs de cours d'eau selon les classes de taux d'étagement



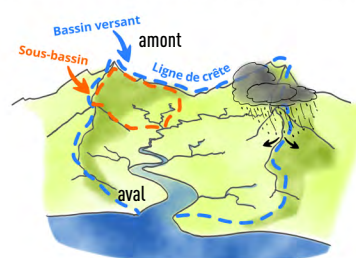
ANALYSE

Les cours d'eau de la région Centre-Val de Loire présentent des **pent**es faibles ainsi que des **débits** généralement limités. Leur puissance est donc faible. Ces rivières de plaine et petits cours d'eau à très faible énergie offrent des conditions d'intervention faciles pour l'aménagement hydraulique et l'accès à l'eau, ce qui a favorisé leur aménagement progressif à travers la construction de nombreux petits barrages, seuils artificiels et autres voies de franchissement. Nous héritons ainsi d'un **réseau hydrographique très fractionné** et souvent transformé en retenues d'eau sur de grands linéaires (taux d'étagement et de fractionnement élevés). **Seuls la Loire et le Cher en amont de St-Aignan ont échappés à cette pression d'aménagement.**

Dans un contexte d'aménagements des territoires pour une adaptation au changement climatique, la continuité écologique est une notion d'importance. **Dans sa forme non altérée, un cours d'eau possède des fonctions dites «écosystémiques» fondamentales** pour la société humaine, avec des bénéfices essentiels : **atténuation** des phénomènes d'inondations et de sécheresse, **régulation** des températures, ou **disponibilité** d'une ressource en eau de qualité. Le lit naturel d'un cours d'eau est composé d'un lit mineur et d'un lit majeur.

Ce dernier est adapté pour recueillir les crues, favoriser le ralentissement des écoulements et l'infiltration des eaux. C'est en effet le **débordement dans la plaine** qui permet d'atténuer les conditions extrêmes du régime des eaux. Ces débordements permettent de plus la création de **milieux humides** (caractérisées par une alternance de périodes d'assec et en eau) qui fournissent elles aussi de nombreux services, dont la filtration de l'eau. La présence des ouvrages inventoriés dans la région ne permet pas de gérer les crues. Les retenues d'eau en amont des seuils, étant déjà pleines d'eau au moment des forts épisodes pluvieux, ne peuvent stocker les volumes d'eau supplémentaires. Aussi il est préférable de mener une réflexion de gestion hydrologique à l'échelle du **bassin versant** (cf. schéma ci-dessous), et non par entité administrative, avec une **solidarité amont-aval** entre les territoires. Les contrats territoriaux portés par les syndicats de rivière œuvrent en ce sens. Cette thématique fait l'objet d'un autre indicateur intitulé «gestion des milieux aquatiques».

Bassin versant et sous-bassin versant



LIMITES D'UTILISATION

Malgré la compilation des différentes sources de données (provenant de la Base de données des obstacles à l'écoulement (BDOe), du Référentiel des obstacles à l'écoulement (ROE) et de l'Information sur la continuité écologique (ICE)), **34% des ouvrages n'ont toujours pas de hauteur de chute renseignée.**

Pour ces ouvrages sans dimension -et en attendant la correction de terrain-, la solution retenue consiste à leur attribuer une valeur modélisée (médiane) selon leurs caractéristiques.

MÉTHODOLOGIE

Densité d'ouvrages = nombre d'ouvrages / longueur du tronçon (m)

Taux d'étagement = (cumul des hauteurs de chutes artificielles (m) / dénivelé naturel (m)) * 100

Taux de fractionnement brut = (cumul des hauteurs de chutes artificielles (m) / longueur du tronçon (m)) * 1000

La base utilisée est la base SYRAH (pour Système relationnel d'audit de l'hydromorphologie des cours d'eau) du 24 octobre 2021, fournie par la DR OFB à l'échelle de la France métropolitaine, sous format shapefiles.

Les éléments SIG du taux de fractionnement brut, du taux d'étagement, du taux de densité d'ouvrages et de localisation des obstacles à l'écoulement, sont croisés avec le contour régional du Centre-Val de Loire pour obtenir une lecture régionale. Les représentations cartographiques sont issues de ce croisement, en choisissant une catégorisation des données par classe. Les graphes (camemberts) sont issus du traitement Excel des couches SIG, en sommant les longueurs de cours d'eau, dans chacune des classes.

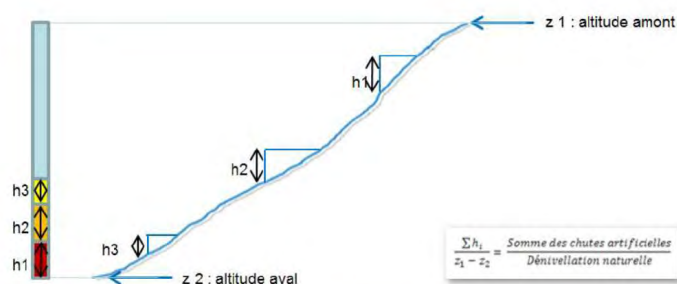


Figure 2 : Schématisation des données appelées pour le calcul du taux d'étagement et représentation de son calcul. Source : Berthier, Steinbach, 2016, Méthode de calcul du taux d'étagement, du taux de fractionnement et de la densité des obstacles à l'écoulement

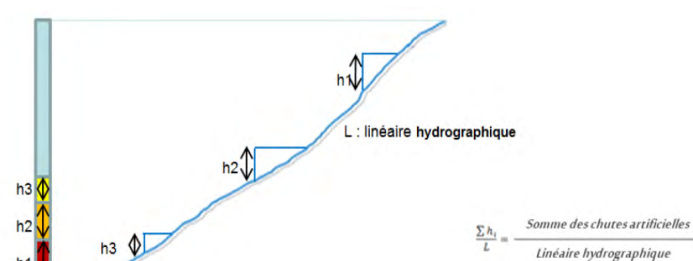


Figure 3 : Schématisation des données appelées pour le calcul du taux de fractionnement et représentation de son calcul. Source : Berthier, Steinbach, 2016, Méthode de calcul du taux d'étagement, du taux de fractionnement et de la densité des obstacles à l'écoulement

BIBLIOGRAPHIE

[site internet] <https://ofb.gouv.fr/la-continuite-ecologique-des-cours-deau>, consulté le 07 juin 2021

[site internet] Retour des rencontres migrateurs de 2021

[PDF en ligne] Expertise scientifique collective sur les effets cumulés des retenues, 2014-2017, Irstea&INRA

[PDF en ligne] Note du Conseil scientifique de l'AFB sur la continuité écologique des cours d'eau, 2018

[PDF en ligne] Valorisation de la connaissance des obstacles à l'écoulement, Calcul de trois indicateurs hydromorphologiques, A. Vierron et P. Steinbach, déc 2020

[PDF en ligne] Fiche d'aide à la lecture du SDAGE Loire-Bretagne, taux d'étagement et taux de fractionnement, 2017

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Sources des données : Direction régionale de l'Office français de la biodiversité Centre-Val de Loire

Échelle de constitution : régionale

Mise à jour des indicateurs : tous les 3 ans

Photo en-tête et pied de page : rivière la Cléry (45) ©J. Prosper - AFPCVL

POUR EN SAVOIR +

Indicateurs en lien : [État et suivi des milieux aquatiques](#) ; [Gestion des milieux aquatiques](#)

Rédacteurs-rices : Laetitia Roger-Perrier et Mylène Moreau - ARB Centre-Val de Loire ; Pierre Steinbach - DR OFB.