



LA DYNAMIQUE DES EAUX COURANTES

Lors d'une compétition sportive ou d'une randonnée, le kayakiste fait une reconnaissance pour se remémorer les passes, les bras, les zones de haut fond, repérer les modifications du lit et des berges, et comparer ses souvenirs de descentes faites à un débit donné avec le débit du moment.

En effet, le **débit** d'une rivière est très variable. Selon les caractéristiques du bassin versant, la réactivité du cours d'eau aux précipitations peut être très forte (cf. *Fiche antisèche environnement eau vive : les régimes des eaux courantes*). Le débit **d'étiage** peut être multiplié par 100 et plus en période de crue.

Par exemple, prenons le cas de la rivière Ardèche à Pont de Labaume. Le débit peut fortement varier d'un jour à l'autre : 3,4m³/s le 19 avril 2003 et 36,1 m³/s le lendemain. Il montre aussi de grandes amplitudes au cours d'une année : 3,4m³/s le 19 avril 2003 et 486 m³/s le 2 Décembre 2003.

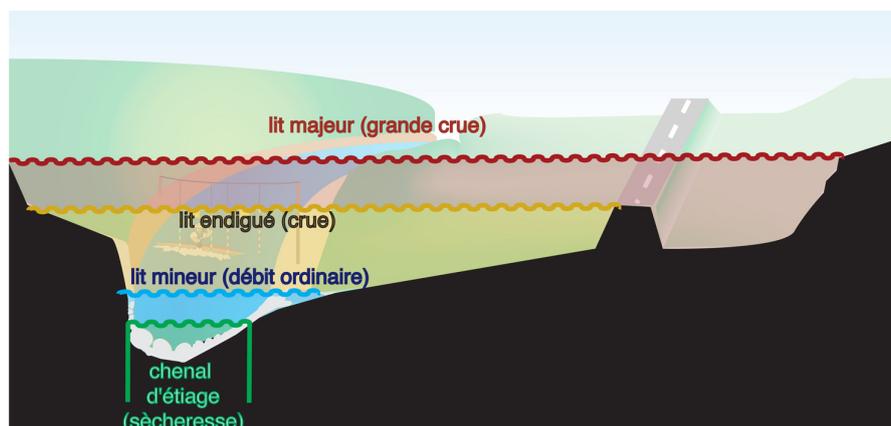


Les **vitesse**s d'écoulement et le lit de la rivière changent. Par conséquent, les conditions de navigation sont très différentes. Pour absorber de telles variations, l'eau occupe différents lits qui s'emboîtent les uns dans les autres.

► Les lits des rivières

● Présentation

En fonction du volume d'eau transporté, le cours d'eau occupe différents lits.



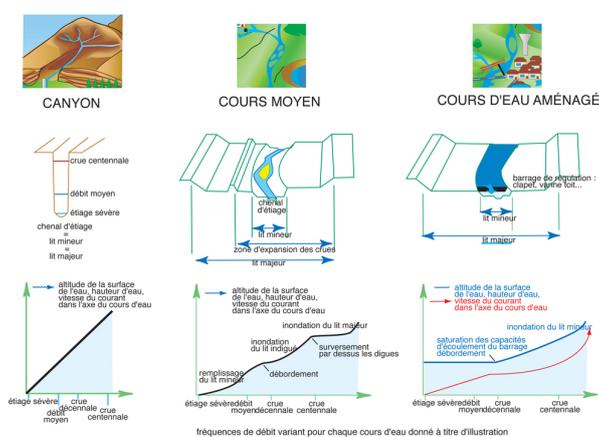
"Illustration 1" Les différents lits d'un cours d'eau
 CRCK du Centre



Selon la hauteur d'eau, on peut distinguer :

- Le chenal d'étiage qui est le lit mouillé lorsque les conditions de débits sont **drastiques**. Ce chenal n'existe que si à faible débit, il y a une corrélation entre le débit et la surface mouillée. Ainsi, les cours d'eau aménagés en escalier, par succession de barrages, ne présentent pas de chenaux d'étiage puisque même à débit nul, les barrages maintiennent la **cote** amont.
- Le lit moyen qui est le lit mouillé par débit moyen.
- Le lit mineur qui est le lit occupé par le cours d'eau avant qu'il ne déborde.
- Le lit endigué (le cas échéant) que l'homme aurait corseté par des digues pour éviter les inondations des zones urbaines ou agricoles.
- Le lit d'inondation qui est la **zone d'expansion** des crues.
- Le lit majeur qui est le lit occupé par les plus grandes crues, voire la **zone fossile de divagation** du cours d'eau.

● Largeur du lit mouillé et conditions d'écoulement



"Illustration 2" Relation entre la vitesse et la hauteur d'eau en fonction du débit et du morphotype de la rivière
CRCK du Centre

La relation entre la hauteur d'eau et le débit dépend de la **topographie**. Une montée du débit n'aura pas le même effet sur une gorge, une rivière aménagée ou une rivière large.

Le tableau ci-dessous présente une estimation des débits en fonction des morphotypes des cours d'eau.

CANYON	COURS MOYEN	COURS AMENAGE
<p>Pour me décider à naviguer dans les gorges, j'observe la vitesse d'écoulement</p>	<p>Dans son cours enboîté, il me faut tenir compte de la relation entre la surface mouillée et le profil de la berge pour évaluer le débit</p> <p><i>(cf. Fiche de situation environnement eau vive : Calcul de débit)</i></p>	<p>En amont d'un barrage de régulation de la cote d'eau : il me faut donc tenir compte de : la vitesse des écoulements (à faible niveau d'eau), l'abaissement du barrage (à débit moyen) ou la hauteur de la lame d'eau, (à débit fort, lorsque le barrage n'est plus efficace)</p>

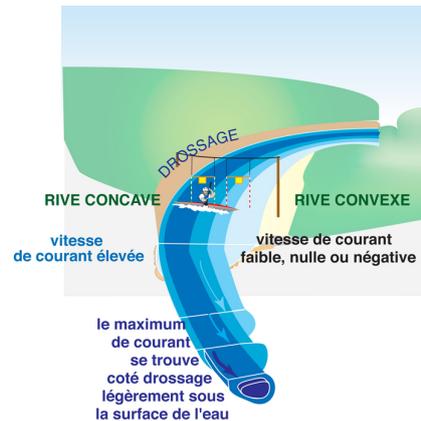
"Illustration 3" Estimation des débits
CRCK du Centre



► La dynamique fluviale

• Description transversale

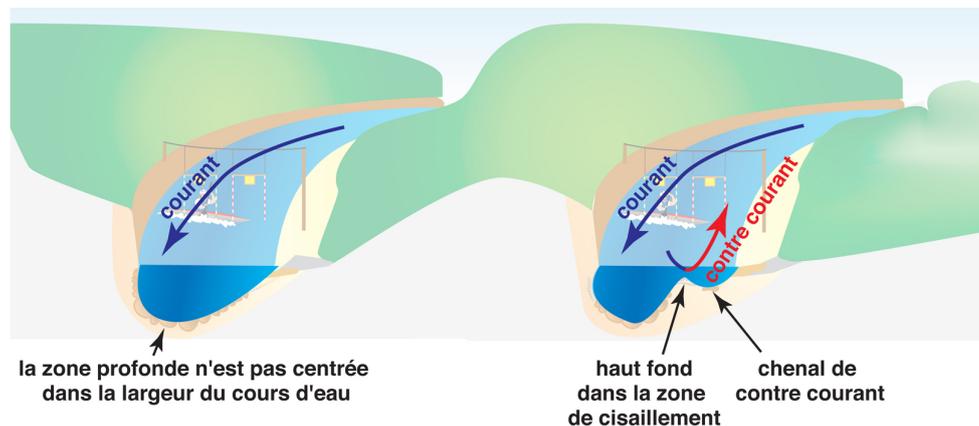
Les vitesses d'écoulement sont supérieures à l'extérieur des virages : c'est le drossage en rive **concave** tandis que les courants sont nuls ou négatifs (contre courant) en rive **convexe**.



"Illustration 4" Schéma d'un drossage
CRCK du Centre

Cette dissymétrie a des incidences sur la profondeur et la **granulométrie** du cours d'eau.

Incidences sur la profondeur



"Illustration 5" Coupe longitudinale d'un drossage
CRCK du Centre

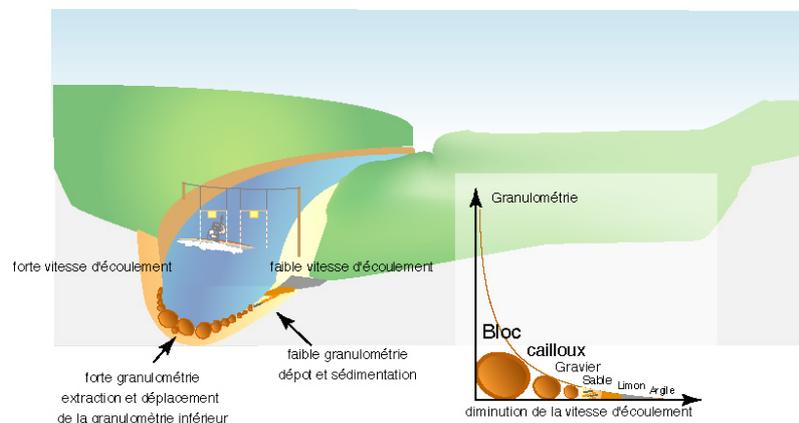
La lecture de rivière permet au kayakiste d'utiliser au mieux les champs de force de la rivière pour se diriger, se déplacer rapidement ou s'arrêter.

L'**érosion** des berges peut créer des cavités sous la berge concave (**excavations**) qui constituent des abris pour la faune mais aussi un risque de coincement pour le kayakiste.

Une crue, en augmentant les vitesses d'écoulement, favorise l'érosion en rive concave. Des arbres peuvent tomber à l'eau, provoquant la constitution d'**embâcles** potentiellement dangereux pour le kayakiste.



Incidences sur la granulométrie

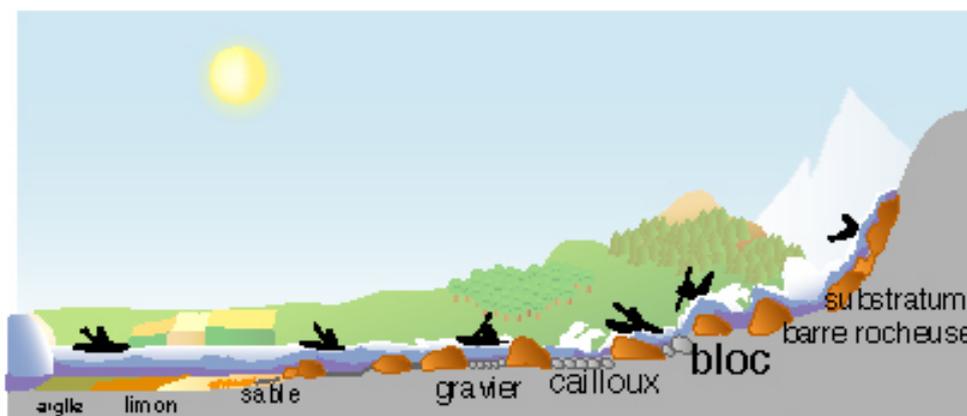


"Illustration 6" Différentiel de vitesse de courant et de granulométrie au sein d'un cours d'eau
CRCK du Centre

La variation de la granulométrie en fonction de la vitesse de courant se traduit par une répartition asymétrique de la faune et de la flore au sein du cours d'eau (cf. *Fiches antisèches environnement eau vive : la faune et la flore des eaux courantes*).

• Description longitudinale

Les vitesses d'écoulement augmentent avec la pente et le débit.



"Illustration 7" Description longitudinale d'un cours d'eau
CRCK du Centre

Les cours supérieurs

Lorsque la pente est forte, la rivière est porteuse d'énergie. Elle érode, transporte, s'enfonce dans son lit (gorge). La gorge sera d'autant plus profonde et les parois d'autant plus verticales que la roche sera tendre (canyon).

Sur une rivière de forte pente, seuls les gros blocs résistent au transport, offrant autant de diversité aux écoulements mais aussi parfois des risques de cravate (cf. *Fiche de situation sécurité eau vive : la petite cravate*).

Selon la nature du **substrat**, des crues peuvent modifier sensiblement les parcours (déplacement des blocs), rendant la reconnaissance nécessaire avant toute navigation.



Les cours moyens

La pente du cours d'eau diminue. La rivière n'a plus assez de force pour déplacer les matériaux grossiers. Les galets, graviers puis sable se déposent.

Le cours d'eau doit se faufiler entre ses propres alluvions. Il se divise en de nombreux bras en perpétuelle évolution :

- Soit sur un **cône de déjection** lorsque la diminution de la pente est brutale,
- Soit sur un **cours tressé** en **zone de piémont**.

Sur un cours tressé, les îles se créent et s'érodent. La végétalisation de l'île particulièrement par les arbres est un facteur de stabilisation.

Une crue peut rajeunir la rivière en déplaçant une île. L'arrachage des arbres qui en résultent peut encombrer certains bras. La navigation doit donc tenir compte des risques d'encombres en tête d'île ou dans des bras étroits (cf. *Fiche antisèche environnement eau vive : la flore des eaux courantes*).

Les barrages, en banalisant l'écoulement et en bloquant les alluvions, raréfient les cours tressés.



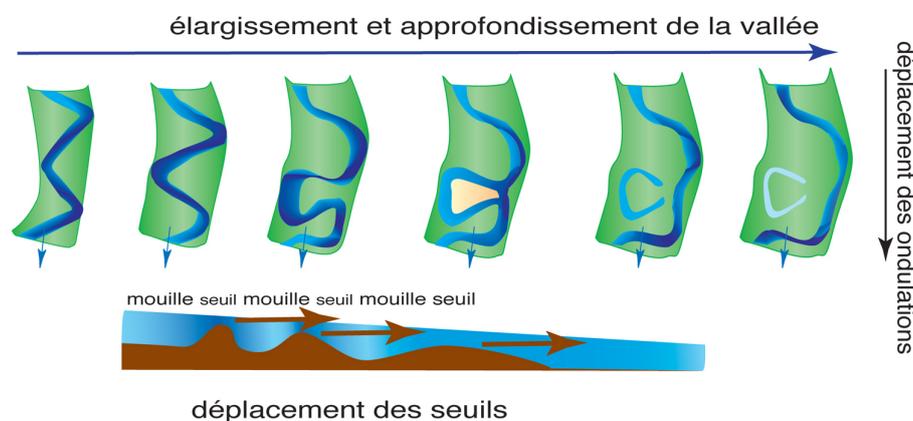
"Illustration 8" Cours tressé de la Loire entre la Charité sur Loire et Pouilly-sur-Loire
 CRCK du Centre

Les cours moyens présentent les caractéristiques de débit et de pente propices à l'utilisation de l'énergie hydraulique. Les aménagements de barrage engloutissent souvent les cours tressés, figent la topographie et confèrent au cours d'eau un faciès de cours inférieur.

Les cours inférieurs

En plaine, la rivière équilibre transport et **sédimentation**. Les **alluvions** sont fins (sable, limon, argile).

La rivière creuse les rives concaves, engraisse les rives convexes. Ceci aboutit à un déplacement du cours d'eau.



"Illustration 9" Déplacement d'un cours méandrique dans le temps
CRCK du Centre

La rivière ondule, des îles se forment, des bras se déconnectent par l'amont, s'isolent en annexes hydrauliques que seules les crues atteignent, le lit majeur s'élargit.

Les crues peuvent accélérer l'ondulation du cours d'eau. Une reconnaissance est donc nécessaire pour vérifier les conditions de navigation.

► Les enjeux environnementaux

La dynamique d'un cours d'eau exprime une liberté de mobilité pas toujours compatible avec l'aménagement de l'espace pensé par l'homme. Le contrôle de la mobilité transversale et de l'érosion tend à domestiquer les cours d'eau et limite les parcours d'eau vive naturels navigables.

 **AUTEUR** Pierre-Alain POINTURIER CRCK du Centre - Arnaud ROSINACH association le Merlet