

Les typologies des cours d'eau

L'essentiel...

- La masse d'eau correspond à des tronçons de cours d'eau homogène et est l'unité de référence pour l'évaluation des objectifs écologiques fixés par la directive cadre sur l'eau.
- Il est nécessaire pour la réalisation d'un bon diagnostic de prendre en compte les continuum et style fluviaux, le découpage masse d'eau et les zonations écologiques des cours d'eau.
- Les zonations écologiques des cours d'eau visent à identifier les grands types de communautés attendus en absence d'altération.

Les caractéristiques physiques de l'amont à l'aval

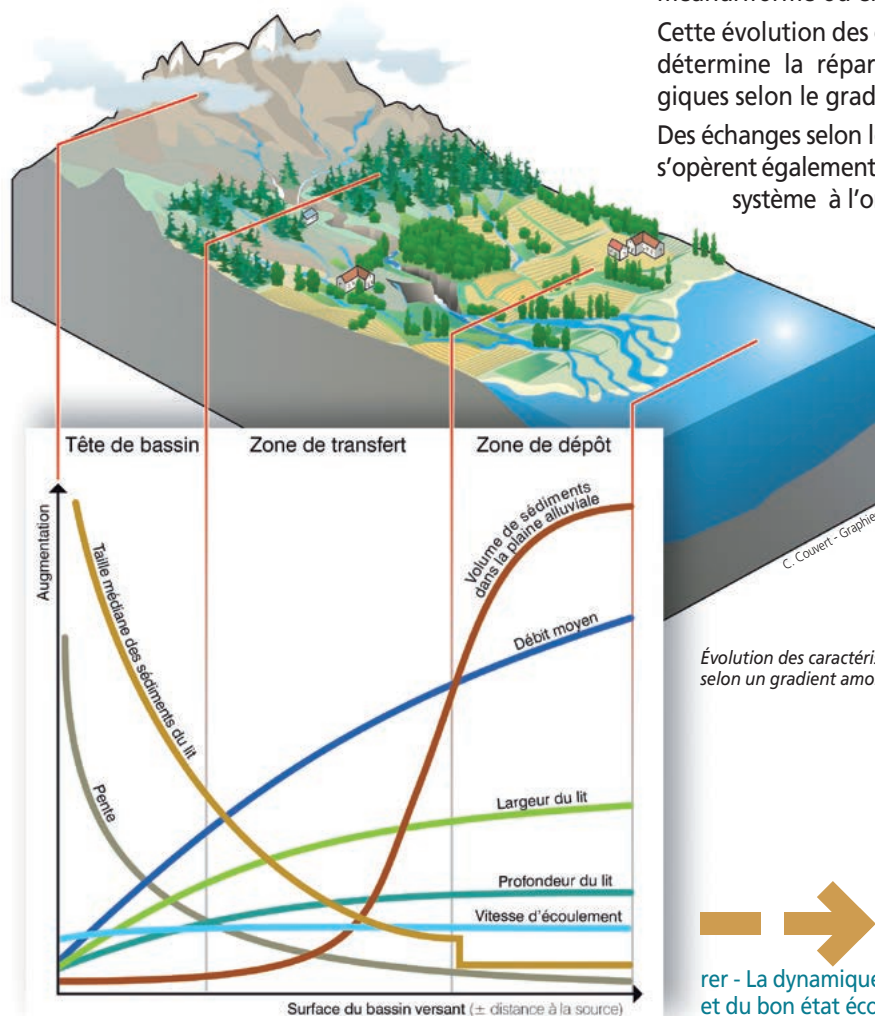
Des têtes de bassin versant vers les estuaires, on observe une évolution des caractéristiques morphologiques (réduction de la pente, réduction de la taille des particules, augmentation de la largeur du cours d'eau) et hydrauliques (augmentation très légère de la vitesse d'écoulement, augmentation des hauteurs d'eau). Ainsi le concept de système fluvial caractérise le **continuum fluvial** où transitent les flux liquide,

solide et biologique. Ce transit s'effectue essentiellement dans une dimension amont-aval, distinguant une zone d'érosion (tête de bassin versant), une zone de transport et une zone terminale de dépôt (delta, cône, confluence).

En réponse à ces conditions d'apports liquide et solide, le cours d'eau ajuste son style, selon les trois principaux styles fluviaux d'équilibre rectiligne, méandrique ou en stress.

Cette évolution des caractéristiques morphologiques détermine la répartition des communautés biologiques selon le gradient amont-aval.

Des échanges selon les dimensions latérale et verticale s'opèrent également à une échelle plus fine de l'hydro-système à l'origine d'une mosaïque d'habitats.



Évolution des caractéristiques morphologiques selon un gradient amont - aval

➔ Pour en savoir plus sur le fonctionnement physique du cours d'eau, consulter la fiche « Pourquoi restaurer - La dynamique fluviale à l'origine de la biodiversité et du bon état écologique ».

La typologie des masses d'eau « cours d'eau »

Cette typologie officielle a été décrite pour la mise en œuvre de la directive cadre sur l'eau (DCE). La masse d'eau est l'unité de référence pour l'évaluation des objectifs de qualité chimique et biologique de l'eau. La masse d'eau intègre un ensemble d'affluents ayant des caractéristiques physiques et biologiques homogènes.

L'identification de secteurs homogènes est définie par des composantes liées au climat, au relief, à la nature du sol, à la géologie, à la taille du cours et par des aménagements, comme les grands barrages. Cette typologie prend ainsi en compte les deux facteurs suivants :

- **les hydro-écorégions** : le découpage du territoire français en 22 hydro-écorégions a été réalisé par le Cemagref (aujourd'hui Irstea) en 2002. Chaque hydro-écorégion présente des caractéristiques homogènes au plan de la géologie, du relief et du climat, considérés de manière universelle comme les déterminants primaires du fonctionnement des écosystèmes d'eau courante ;

- **le rang de Strahler** : cet indicateur rend compte synthétiquement de la taille du cours d'eau. Dans cette méthode, deux tronçons de même ordre qui se rejoignent forment un tronçon d'ordre supérieur, tandis qu'un segment qui reçoit un segment d'ordre inférieur conserve le même ordre. Pour la définition des masses d'eau « cours d'eau », les cours d'eau sont donc ordonnés en classes de taille, adaptées et parfois regroupées en fonction des caractéristiques locales de l'évolution longitudinale des écosystèmes. Six classes de taille ont ainsi été définies : très petits cours d'eau, petits cours d'eau, cours d'eau moyens, grands cours d'eau, très grands cours d'eau et grands fleuves.

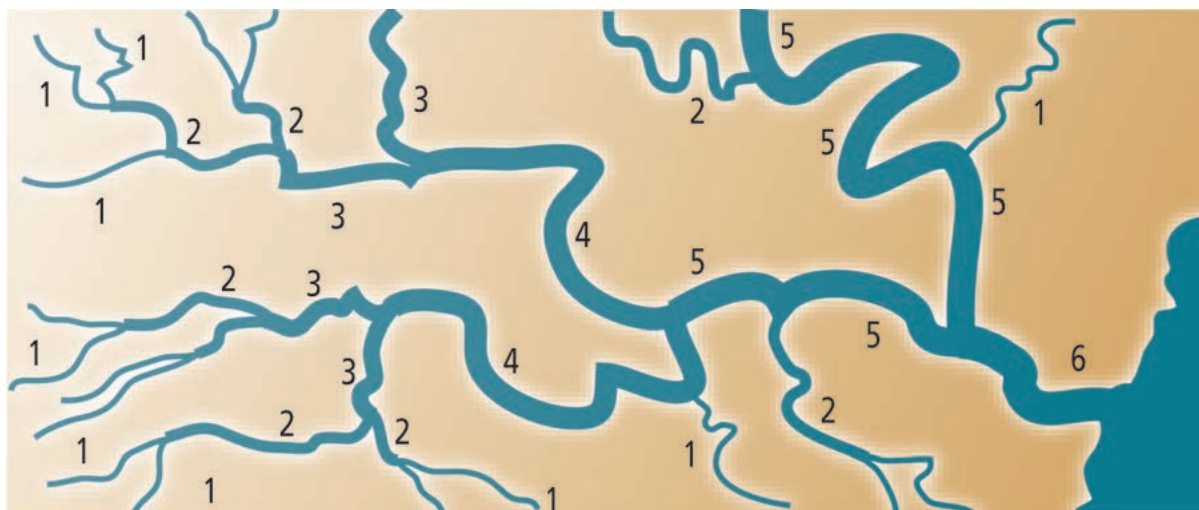
Les cours d'eau appartenant à une même hydro-écorégion et de même rang de Strahler devraient a priori présenter globalement un fonctionnement physique et écologique comparable en l'absence de pressions. Le principal enjeu de cette typologie concerne la définition des conditions de référence à partir desquelles seront établis les états écologiques.

Pour en savoir plus sur les hydro-écorégions : Wasson J.B. (2002). « Les hydro-écorégions, une approche fonctionnelle de la typologie des rivières ». Ce document est téléchargeable sur le site d'Irstea.

Pour en savoir plus sur la typologie des masses d'eau, voir le type de masses d'eau définies à l'échelle nationale sur le site : http://www.eaufrance.fr/docs/dce2004/IR_DCE_2_1_1.php
Cirulaire DCE 2005/11 du 29 avril 2005, relative à la typologie nationale des eaux de surface

Les 22 hydro-écorégions françaises, d'après le Cemagref in Wasson J.B, 2002.





Méthode d'ordination de Strahler

Les zonations écologiques des cours d'eau

L'écoulement unidirectionnel des eaux, des sources vers la mer, est une des particularités de l'écosystème rivière. Cette singularité fonctionnelle conditionne la répartition des êtres vivants et permet d'observer de l'amont vers l'aval un gradient longitudinal. Ces modifications des caractéristiques morphologiques créent des conditions locales particulières autour desquelles les communautés animales et végétales vont s'organiser.

Il existe différentes typologies qui visent à décrire la zonation des espèces aquatiques dans les cours d'eau. Quatre typologies¹ communément admises décrivent, de l'amont vers l'aval la répartition théorique des espèces en l'absence de perturbation. Cette organisation des espèces correspond aux peuplements de référence observés dans les milieux non dégradés. C'est l'association de plusieurs espèces, bien davantage que la présence ou l'absence d'une quelconque espèce, fut-elle principale, qui est caractéristique d'un type de milieu et significative de son état général.

■ La zonation piscicole de Huet (1949)

« Dans un territoire biogéographique déterminé, des eaux courantes comparables en largeur, en profondeur et de pente de même ordre, présentent des caractères biologiques analogues, particulièrement pour les populations piscicoles. » (Règle des pentes ou « règle de Huet »).

■ La zonation de Illies et Botosaneanu (1963)

Illies et Botosaneanu ont classifié les différentes zones d'un cours d'eau en prenant en compte les invertébrés benthiques. Ils décrivent alors trois zones « universelles » : le *crénon* (zones des sources), le *rhi-*

tron (cours supérieur, rapide) et le *potamon* (cours inférieur, lent). Chacune de ces zones abrite des peuplements qualitativement homogènes. Les limites entre ces différentes subdivisions se situent au niveau des confluences principales.

■ La biotypologie de Verneaux (1973)

La structuration biologique du cours d'eau (poissons et invertébrés) est définie en fonction de la température, de la dureté de l'eau, de la section mouillée à l'étiage, de la pente et de la largeur du cours d'eau.

■ Le River continuum concept (1980)

Le régime alimentaire des invertébrés conditionne leur répartition longitudinale. Quatre grands groupes fonctionnels sont identifiés :

- **les broyeurs** se nourrissent de grosses particules encore peu décomposées (litière forestière) ou directement de macrophytes ;
- **les collecteurs** récupèrent des particules plus fines issues d'une décomposition plus avancée de la matière, soit dans la colonne d'eau, soit piégées dans les sédiments ;
- **les brouteurs** se nourrissent de périphyton (organismes aquatiques fixés à la surface des substrats immergés qu'ils soient minéraux ou biologiques) ;
- **les prédateurs** se nourrissent de proies.

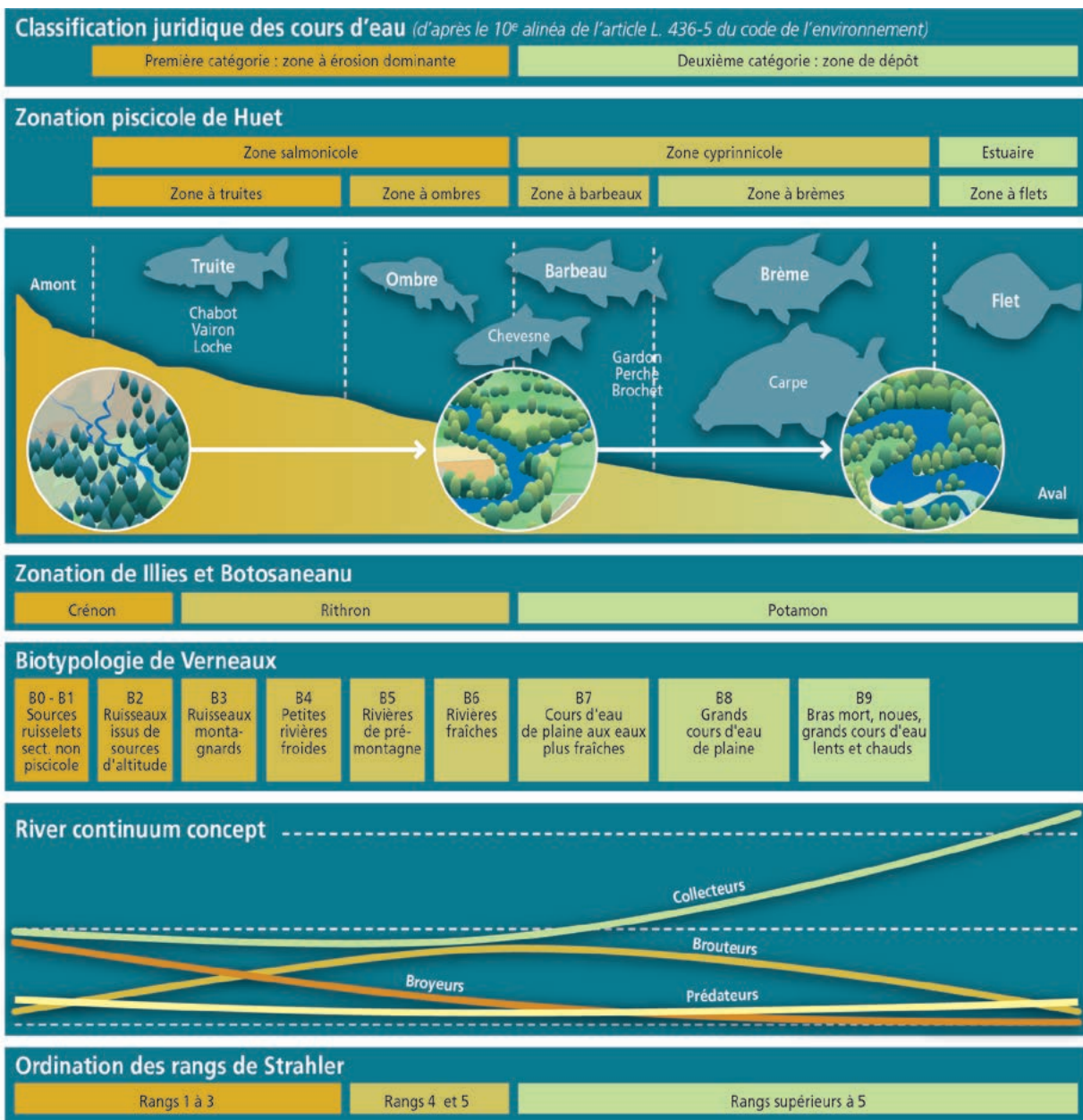
1 - Références bibliographiques :

- Huet M. (1949). « Aperçu des relations de la pente et des populations piscicoles des eaux courantes ». *Schweiz. Z. Hydrol.*, 11 (3-4) : 332-351.
- Illies J., Botosaneanu L. (1963). « Problèmes et méthodes de la classification et de la zonation écologique des eaux courantes, considérée surtout du point de vue faunistique ». *Mitt. int. Ver. Limnol.* 12: 1-57.
- Vannote R-B., Minshall G-W., Cummins K-W., Sedell J-R., Cushman C-E. (1980). « The river continuum concept ». *Fish. Aquat. Sci.* 37: 130 - 137.
- Verneaux J. (1973). « Cours d'eau de Franche-Comté (Massif du Jura). Recherches écologiques sur le réseau hydrographique du Doubs. Essai de biotypologie ». Thèse d'état, Besançon : 257

Alors qu'on retrouve les prédateurs en proportion équivalente d'amont en aval, les autres groupes se répartissent en fonction de leur environnement. Le *River continuum concept* utilise comme référentiel la méthode d'ordination des rangs de Strahler.

Pour quatre bassins hydrographiques français, la pente est le premier facteur physique qui explique la variation de la richesse spécifique de poissons, suivi de la température, de la distance à la source, de l'altitude et de la largeur. Les habitats en amont, dans le chevelu des sources, ne sont favorables

qu'aux espèces les plus spécialisées. À mesure que l'on descend vers la mer, l'hétérogénéité des habitats augmente favorisant l'installation d'espèces plus nombreuses et, par conséquent, un peuplement plus complexe². De l'amont vers l'aval, on observe une augmentation de la richesse spécifique. Dans des conditions non ou peu perturbées, la diversité varie d'une à trente espèces (migrateurs inclus) dans les gammes de systèmes d'eau courante (*sensus Verneaux, 1973*), l'optimum se situant autour de B7 et B8³ [voir figure ci-après].



C. Couvert - Graphies

➔ **Mise en correspondance des zonations écologiques et typologiques des cours d'eau**

2 - Keith P., Allardi J. (2011). *Les poissons d'eau douce de France*. Paris.
 3 - Verneaux J. (1981). « Les poissons et la qualité des cours d'eau » *Annales scientifiques de l'université de Franche-Comté Besançon*: 33 - 41.