

## Les obstacles à l'écoulement : identification des « points noirs » dans les études de restauration de la continuité

*Note technique (François Huger & Thomas Schwab, mai 2011)*

---

### Préambule

L'objectif de cette note est de proposer une méthode simple permettant d'identifier les axes prioritaires concernant la restauration de la continuité écologique en lien avec l'objectif de bon état à atteindre, de mettre en évidence les ouvrages les plus impactant à l'échelle du cours d'eau et enfin de se doter d'un indicateur de suivi et d'objectif à atteindre concernant les études ou les projets de restauration.

Il est proposé dans un premier temps d'explicitier ce qu'est le taux d'étagement, de présenter son principe de calcul et d'illustrer son intérêt en temps qu'indicateur de restauration de la continuité écologique.

### Un indicateur intégrant l'ensemble des impacts des ouvrages : la notion de taux d'étagement

*Les éléments présentés ci-dessous sont extraits du travail effectué par Pierre STEINBACH (ONEMA, Délégation Interrégionale Centre-Poitou Charente) pour le Secrétariat Technique Local du bassin Loire-Bretagne.*

Le fonctionnement du cours d'eau dépend essentiellement de sa pente. Les ouvrages fractionnent et transforment les cours d'eau et constituent des points de rupture altérant les fonctions hydromorphologiques et écologiques liées à cette pente.

Le taux d'étagement cible simplement la perte de pente naturelle liée à la présence des ouvrages transversaux. Cet indicateur physique vise globalement la perte de fonctionnalité induite par les ruptures artificielles de continuité longitudinales sur les cours d'eau (**voir explications ci-dessous**).

### **INTERET DE LA CHUTE DANS L'EVALUATION GLOBALE DES IMPACTS DES OUVRAGES**

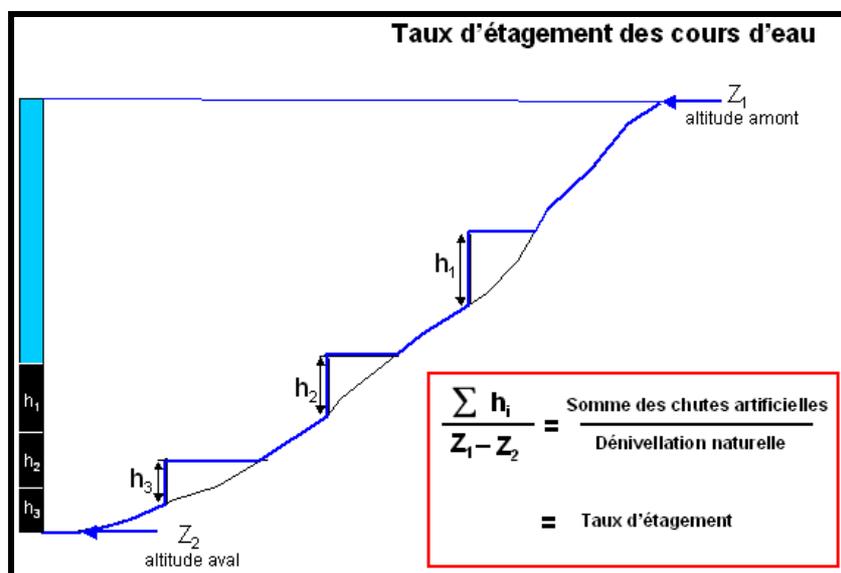
- **Perte de dissipation d'énergie le long du cours d'eau**  
(augmentation exponentielle d'impact avec la chute)
- **Perte d'habitat et de diversité** : ennoisement des radiers, uniformisation, blocage sédimentaires, colmatage des fonds (augmentation d'impact linéaire avec la chute)
- **Obstacle toutes espèces** : pente à franchir à la verticale dans les 2 sens (augmentation d'impact exponentielle avec la chute)
- **Altération de la ressource en eau** : temps de séjours en retenue, échauffement, évaporation, processus d'eutrophisation

**la hauteur de chute permet d'intégrer les différentes formes d'impacts**

**la somme des hauteurs de chute permet d'apprécier le cumul des impacts**

Cet indicateur permet donc d'évaluer le niveau de fragmentation et d'artificialisation des cours d'eau et d'apprécier globalement les effets cumulés des obstacles à la fois sur la continuité écologique et sur l'hydromorphologie (continuité de l'écoulement (eau et sédiments), dynamique fluviale, diversification des habitats, répartition des espèces).

La conception de cet indicateur est résumée dans l'illustration ci-dessous. Ce dernier nécessite de connaître la dénivellée naturelle du cours d'eau ainsi que la somme des hauteurs de chute liées aux ouvrages.



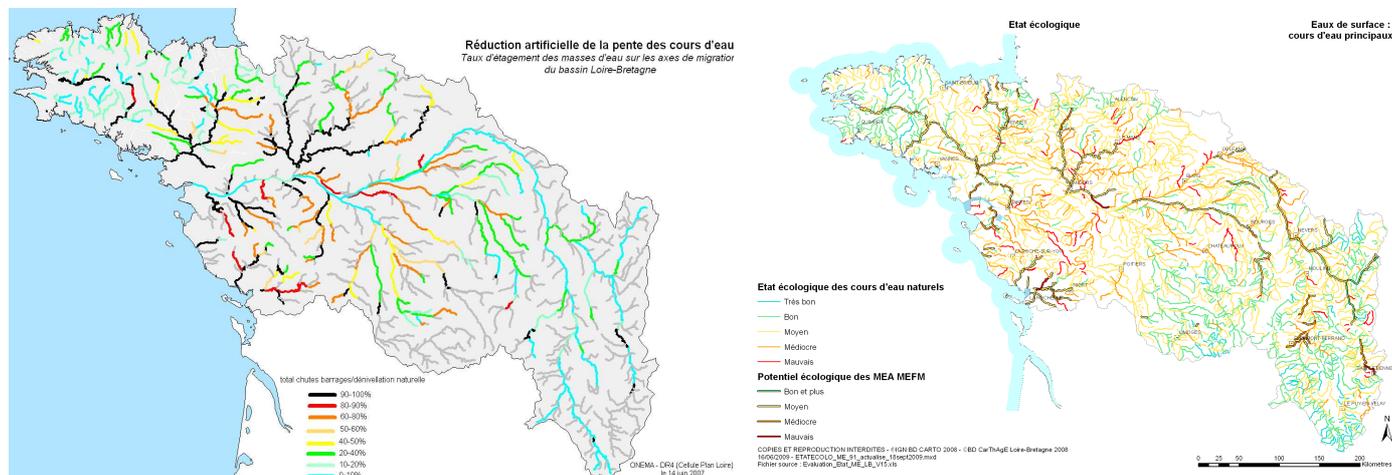
Source : P.STEINBACH (ONEMA DiR Centre-Poitou Charente), 2009

### CALCUL DE L'INDICATEUR

- 1) En fonction de l'échelle retenue, extraction des données d'altitude des extrémités du cours d'eau, du tronçon, de la masse d'eau...au moyen d'un MNT, des cartes de l'IGN ou de façon manuelle à partir de profils en long plus détaillés.
- 2) Calcul de la somme des hauteurs de chute des ouvrages existant sur le cours principal (en prenant en compte la hauteur de chute maximale mesurée en étiage et en position fermée dans le cas des ouvrages mobiles comme les vannages).
- 3) Le calcul du taux d'étagement découle *in fine* du cumul des hauteurs de chute sur le cours d'eau, le tronçon homogène ou sur la masse d'eau.

## TAUX D'ETAGEMENT - OBJECTIF DE BON ETAT

L'expérience acquise sur le bassin Loire-Bretagne met clairement en évidence que l'image du taux d'étagement appliquée aux masses d'eau reflète l'état général des masses d'eau de ce bassin (*Cf. cartes ci-dessous*).



### **Comparaison entre le taux d'étagement et l'état écologique des masses d'eau du bassin Loire-Bretagne (P.STEINBACH, 2009)**

Une étude réalisée récemment par la Délégation Interrégionale de l'ONEMA à Rennes (CHAPLAIS, 2010) montre que plus le taux d'étagement est élevé, plus l'écart au bon état écologique évalué sur le critère « peuplement piscicole » est important. Autrement dit, plus le taux d'étagement est élevé, plus les peuplements sont dégradés. Les résultats montrent qu'au delà de 60% d'étagement, moins de 20% des stations étudiées présentent un peuplement piscicole en bon état quelque que soit le secteur de la zone d'étude.

Les premiers résultats mis en évidence sur les peuplements piscicoles permettent de dégager une **référence commune maximale correspondant à 40 % d'étagement**, qui peut guider à moyen et long terme la recherche du Bon Etat sur les cours d'eau fortement étagés.

## CHOIX DES COURS D'EAU PRIORITAIRES ET IDENTIFICATION DES OUVRAGES LES PLUS IMPACTANTS

Les actions de restauration visant à réduire le taux d'étagement doivent porter prioritairement sur les cours d'eau fragmentés, ralentis et banalisés par des séries de seuils sans usage associé. Ceux-ci seront identifiés au travers de leur taux d'étagement respectif et suivant les objectifs d'atteinte du bon état. La cartographie du taux d'étagement à l'échelle du secteur d'étude est donc une étape préalable indispensable pour identifier les cours d'eau concernés.

De la même façon, les tronçons les plus altérés à l'échelle d'un même cours d'eau peuvent être hiérarchisés selon leur étagement respectif de manière à dégager des tronçons prioritaires en termes de réduction de la hauteur globale de chute.

Enfin, l'identification des ouvrages les plus impactant peut être réalisée en fonction de la hauteur de chute et de la dénivelé naturelle du cours d'eau sur le tronçon (en terme d'ennoiement amont, un ouvrage d'une hauteur donnée sera d'autant plus impactant que la pente naturelle est faible).

L'utilisation de l'indicateur « taux d'étagement » présente également un réel intérêt quant aux choix de la solution technique à mettre en œuvre.

**Le calcul du taux d'étagement dans les études de restauration permet d'apporter des éléments d'aide à la décision pour le choix des interventions à mettre en œuvre afin d'atteindre le bon état des cours d'eau. Il ne constitue bien sûr pas l'unique paramètre à prendre en compte et doit être intégré dans une analyse complète des enjeux écologiques liés aux sites d'études (reconnexion de réservoir biologique ou de zones de frayères, présences d'habitats remarquables...).**