



Continuité écologique

Colloque HYDRO 21

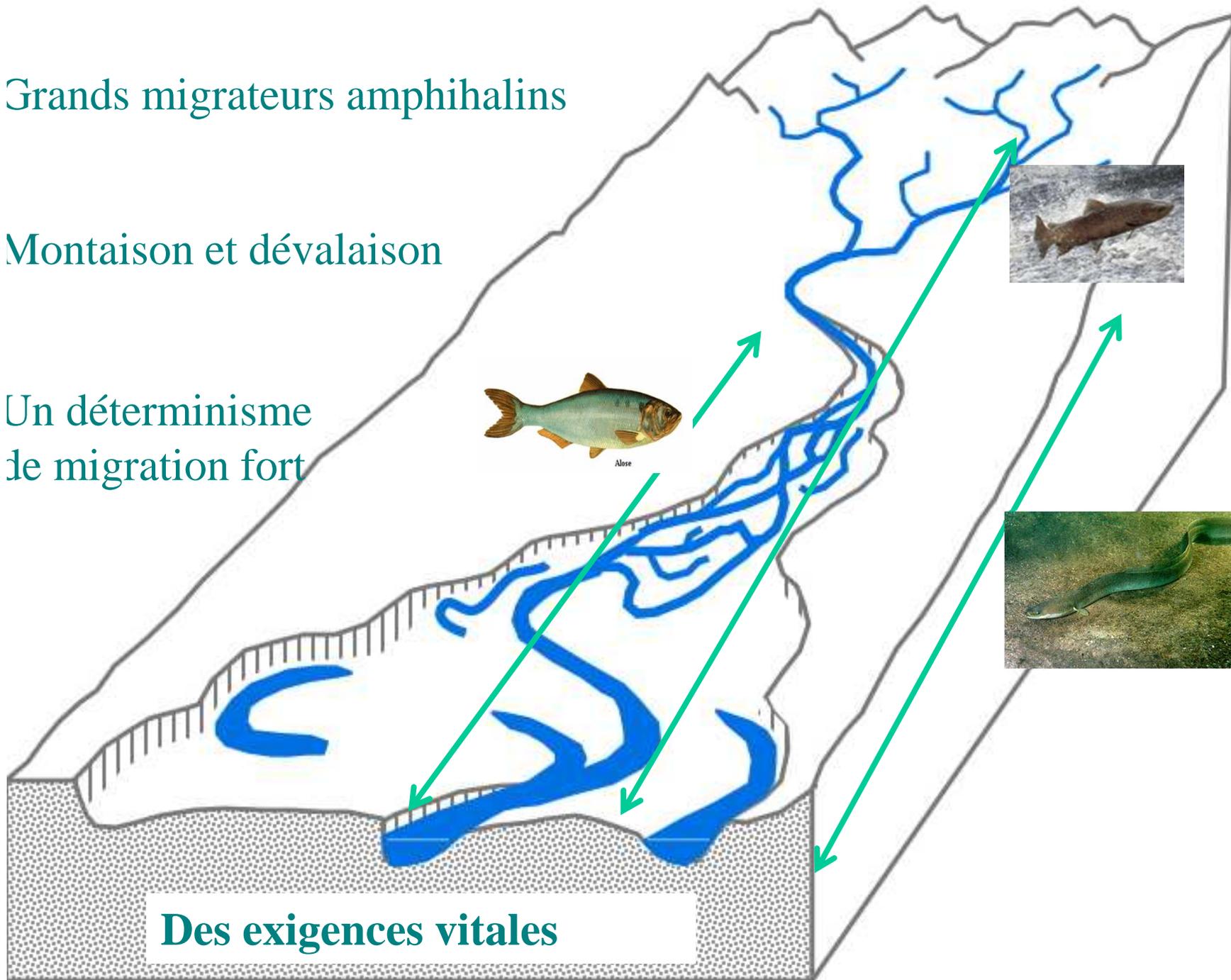
GRENOBLE le 6 novembre 2015

Dominique BARIL
Cellule Ingénierie Ecologique – Transfert :

Grands migrateurs amphihalins

Montaison et dévalaison

Un déterminisme
de migration fort

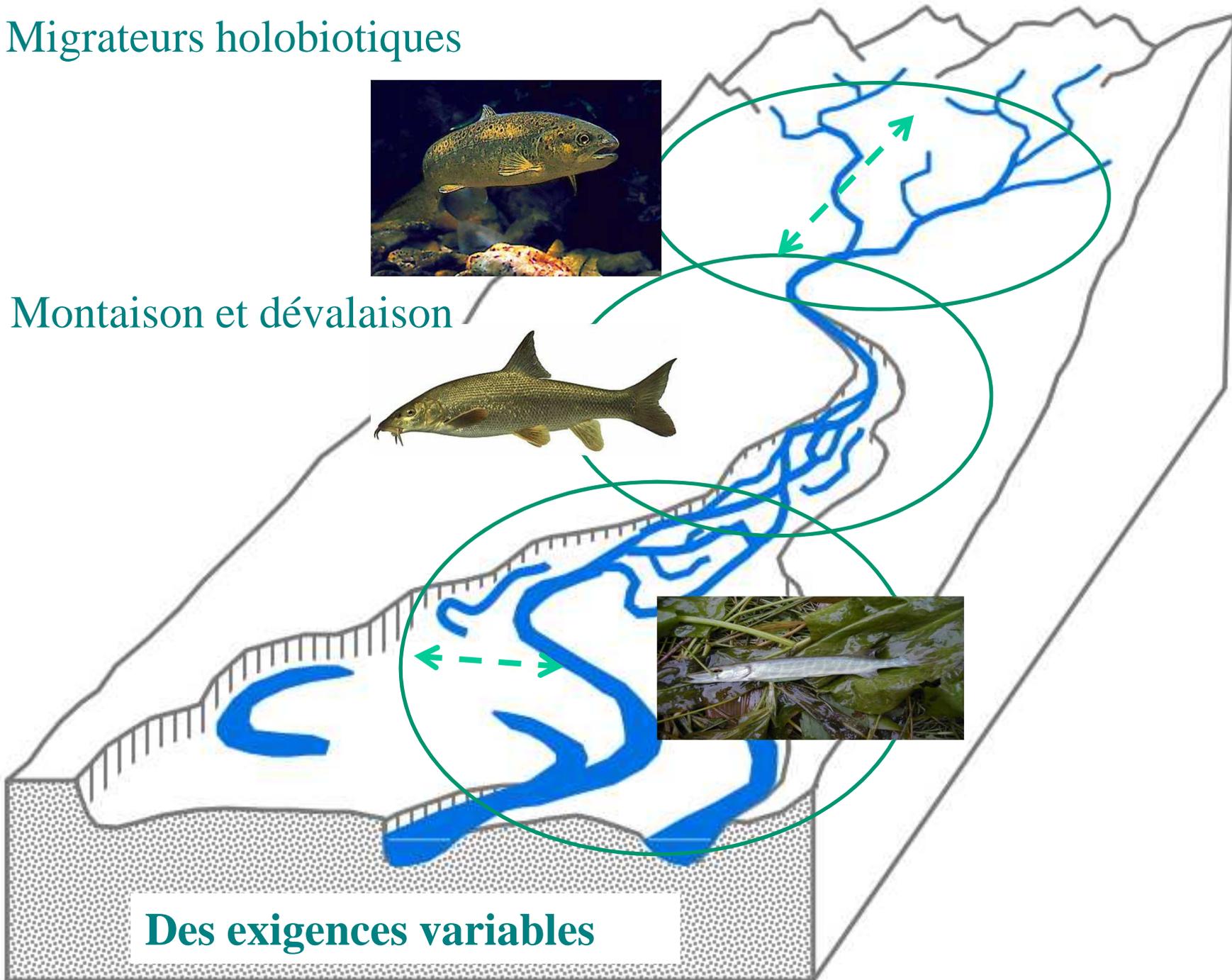


D'après Amoros & Petts, 1993

Migrateurs holobiotiques



Montaison et dévalaison

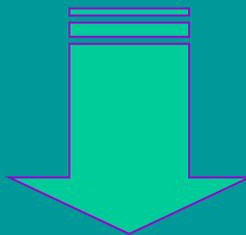


Des exigences variables



Rappel des enjeux liés à la restauration ou au maintien la continuité des organismes aquatiques et des gains écologiques attendus

- ➡ Accès aux zones de reproduction
- ➡ Accès aux zones de croissance
- ➡ Accès aux zones refuge
- ➡ Communication avec les réservoirs biologiques
- ➡ Diversité génétique



Ajustement du niveau d'ambition pour la prise en compte
de la continuité écologique

La franchissabilité des obstacles à la montaison est fonction de :

Espèce

- Capacités de nage
- Capacités de saut
- Capacités de reptation
- Capacités de marche

Performances
individus

- Taille du poisson ou stade
- Température

Ecoulements

- Tirant d'eau
- Vitesse
- Hauteur de chute, angle
- Fosse d'appel...

Tableau 7

Synthèse de différents critères élémentaires (comportement, charge et hauteur de chute) permettant de définir les classes de franchissabilité ICE de seuils verticaux ou quasi verticaux (pente > 150%) à l'aide de l'arbre de décision de la figure 55.

Groupe ICE	Espèces	Espèces autotelles	Charge minimale sur l'obstacle (H/min)	Valeurs seuils de chute pour le diagnostic de seuil à parement vertical > 150% (m)				DH obstacle
				Classes ICE				
				1	0,66	0,33	0	
1	Salmon atlantique (<i>Salmo salar</i>) Truite de mer ou de rivière (50-100) (<i>Salmo trutta</i>)	Oui	0,20 m	≤ 1,00	[1,00 - 1,50]	[1,50 - 2,50]	> 2,50	3,00 m
2	Mulet (<i>Chelon labrosus</i> , <i>L. ir. rhenoides</i>)	Oui	0,10 m	≤ 0,80	[0,80 - 1,10]	[1,10 - 1,80]	> 1,80	2,50 m
3a	Grande ésope (<i>Alosa alosa</i>)	Non	0,15 m	≤ 0,80	[0,80 - 1,00]	[1,00 - 1,40]	> 1,40	2,00 m
3b	Alose feinte (<i>Alosa fallax fallax</i>)							
3c	Lamprene marine (<i>Petromyzon marinus</i>)							
4a	Truite de rivière ou truite de mer (25-50) (<i>Salmo trutta</i>)	Oui	0,10 m	≤ 0,50	[0,50 - 0,90]	[0,90 - 1,40]	> 1,40	2,00 m
4b	Truite de rivière (15-30) (<i>Salmo trutta</i>)		0,05 m	≤ 0,30	[0,30 - 0,50]	[0,50 - 0,80]	> 0,80	1,50 m
5	Araie (<i>Aplisa aspera</i>) Brochet (<i>Esox lucius</i>)	Non	0,15 m	≤ 0,80	[0,80 - 1,00]	[1,00 - 1,40]	> 1,40	2,00 m
6	Ombre commun (<i>Thymallus thymallus</i>)	Oui	0,10 m	≤ 0,40	[0,40 - 0,70]	[0,70 - 1,20]	> 1,20	1,50 m
7a	Barbeau fluvial (<i>Barbus barbus</i>) Chabot (<i>Squalius squalius</i>) Hulu (<i>Chondrostoma toxostoma</i>)	Non	0,10 m	≤ 0,30	[0,30 - 0,60]	[0,60 - 0,90]	> 0,90	1,50 m
7b	Lamprene fluviale (<i>Lampetra fluviatilis</i>)							
8a	Carpe commune (<i>Cyprinus carpio</i>)	Non	0,25 m	≤ 0,20	[0,20 - 0,50]	[0,50 - 0,70]	> 0,70	1,50 m
8b	Breime commune (<i>Abramis brama</i>) Brenne (<i>Sander lucioperca</i>)							
8c	Breime bordière (<i>Breima borstenae</i>) Idem médiane (<i>I. mediana</i>) Lotte de rivière (<i>L. lota lota</i>) Perche (<i>Perca fluviatilis</i>) Tanche (<i>Tinca tinca</i>)							
8d	Vendémien (<i>S. aureatus</i> sp. form. lota)		0,05 m					
9a	Ablette commune (<i>Alburnus alburnus</i>) Ablette spirale (<i>A. burrosalis bipunctatus</i>) Barbeau méridional (<i>Barbus meridionalis</i>) Blasque (<i>Bleekina bleekeri</i>) Carassin commun (<i>Carassius auratus</i>) Carassin argenté (<i>C. auratus gibelio</i>) Canton (<i>Rutilus rutilus</i>) Rougette (<i>Scaevola erythrophthalmus</i>) Totaletre (<i>Pseudorasbora parva</i>)	Non	0,05 m	≤ 0,15	[0,15 - 0,30]	[0,30 - 0,50]	> 0,50	1,00 m
9b	Apron (<i>Zingel asper</i>) Chabot (<i>Cottus sibi</i>) Goujone (<i>Cottus sp.</i>) Grénille (<i>Gymnocephalus comus</i>) Lamprene de Planer (<i>Lampetra planeri</i>) Loche franche (<i>Leuciscus leuciscus</i>) Loche de rivière (<i>Cottus bairdii</i>)							
10	Able de Hochel (<i>A. acceptus delmeuri</i>) Bouillie (<i>Rutilus alpinus</i>) Épinoche (<i>Danio rerio gessneri</i>) Épinochette (<i>Fundulus heteroclitus</i>) Vatore (<i>Phoxinus sp.</i>)	Non	0,05 m	≤ 0,10	[0,10 - 0,20]	[0,20 - 0,30]	> 0,30	1,00 m
11a	Anguille européenne (jeune) (<i>Anguilla anguilla</i>)	Non	0,02 m	≤ 0,20	[0,20 - 0,30]	[0,30 - 0,50]	> 0,50	1,00 m
11b	Anguille européenne (adulte) (<i>Anguilla anguilla</i>)							

(* Les valeurs fournies pour l'anguille correspondent aux classes de franchissabilité lorsque l'analyse est réalisée en prenant uniquement en compte les capacités de nage de l'espèce. Dans le cas où l'obstacle présente une zone de reptation en complément, l'analyse doit également être effectuée à partir des tableaux spécifiques à la reptation (voir section dédiée au cas particulier de l'anguille).

Extrait guide ICE

Les solutions d'atténuation des impacts montaison

→ Les grands principes des dispositifs de franchissement piscicoles :

- Scinder la chute totale en plusieurs chutes franchissables par le poisson
- Diversifier les écoulements pour favoriser le franchissement
- Caractéristiques des écoulements adaptées aux capacités de nage et de saut des espèces cibles



Quel type de passes à poissons retenir ?

→ Il n'y a pas de recette universelle

A chaque ouvrage : une solution adaptée

→ Principaux critères décisionnels :

- Espèce(s) cible(s)
- Débits transitant dans le dispositif
- Variations des niveaux d'eau amont et aval
- Caractéristiques du seuil
- Accès / entretien

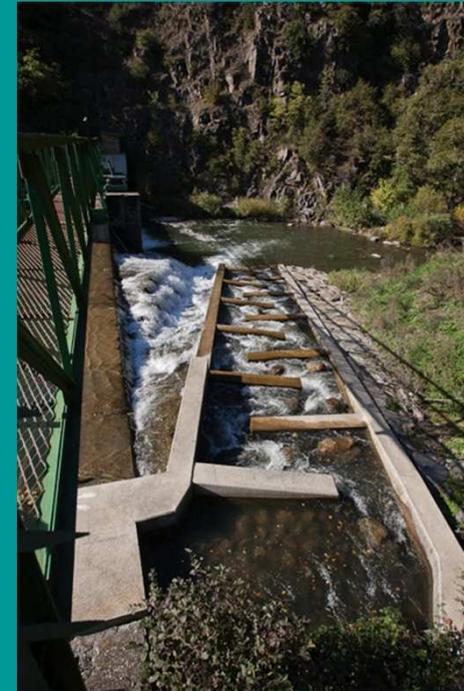


Photo S. Richard



Photo S. Richard



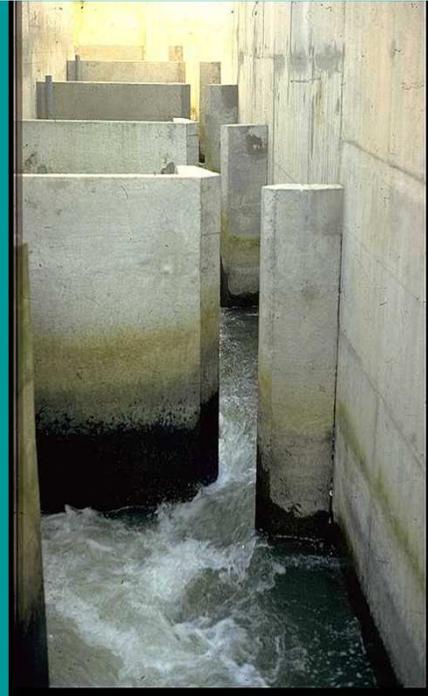
Photo S. Richard

Adaptation dispositifs de franchissement existants en fonction de la capacité de nage des nouvelles espèces

Ecoulements noyés pour espèces non sauteuses

Dispositif spécifique pour l'anguille

Espèces avec capacité de nage limitées



Les limites de la technique de restauration à la montaison

→ Les techniques mises en œuvre pour restaurer la franchissabilité présentent toutes des limites :

→ Sélectivité périodique des espèces

→ Attractivité variable

→ Retards dans les migrations dus aux cumuls d'obstacles

→ Entretien, vieillissement

→ On ne restaure pas totalement la continuité biologique en installant un dispositif de franchissement



Dommmages subis par les poissons lors de leur passage à travers les turbines

Un diagnostic préalable dont l'effet cumulé



- Sur les juvéniles de salmonidés (15- 20 cm)

$$\text{Mortalité} = f(Lp/D, Npales, Vit, dH)$$



100%



50%



20%



10%



1-5%



- Sur les anguilles : mortalités (45-100 cm) : x 3/5

Principes des dispositifs de dévalaison

Trois fonctions



- 1) arrêt



- 2) guidage



- 3) transfert aval (exutoire, by-pass)

Des solutions techniques

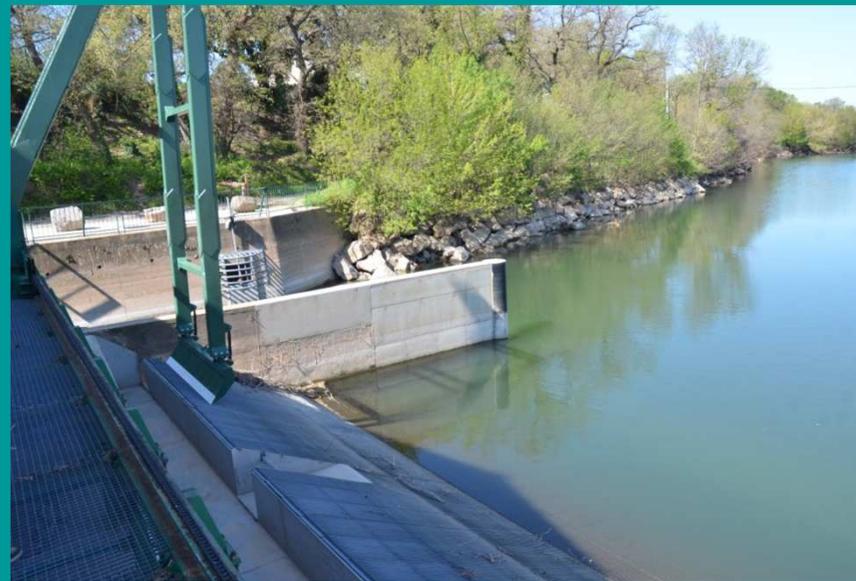
Prise d'eau ichtyocompatible

Angle plan de grilles 26°

Espacement 15 à 20mm pour l'anguille

Débit exutoire de dévalaison

2 à 5% du débit d'équipement



Turbine ichtyocompatible



Les solutions d'atténuation des impacts sur le transit sédimentaire

Un diagnostic préalable sur le niveau d'altération du transit sédimentaire et ses conséquences en aval

Modification ou optimisation de la gestion des vannages existants

- Le dimensionnement des vannages ou clapets
- Les modalités de chasses



Recharge sédimentaire en aval par curage de la retenue et réinjection

Trois situations



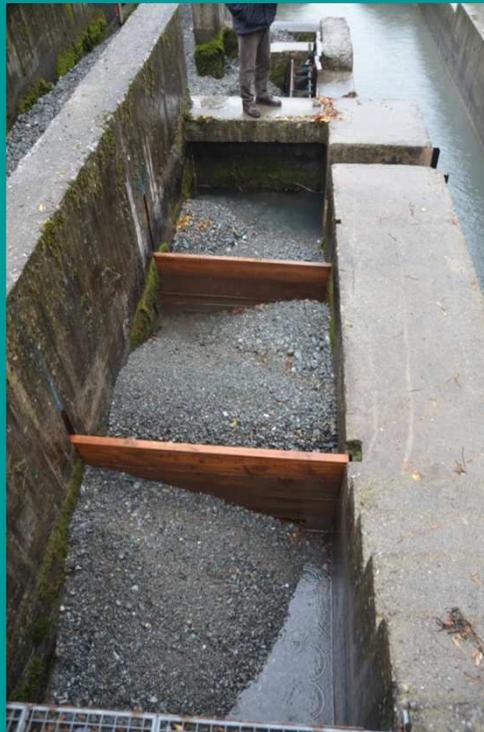
Ouvrage nouveau

Equipement hydroélectrique d'un seuil existant

Mise en conformité d'un aménagement hydroélectrique existant



Entretien des passes à poissons



- Entretien des passes est un problème majeur en France, généralement sous-estimé.
- Choix de l'implantation et protection contre corps flottants, type de dispositif doivent être réfléchis dès la conception.

Une contrainte d'exploitation

Fascicule d'entretien des dispositifs de franchissement pour chaque ouvrage à l'attention des agents d'exploitation, préventif aux contrôles

Des outils



Un nouveau modèle de **cahier des charges** intégrant les gains écologiques et les spécificités des sites pour la stratégie de mise en conformité (Agences de l'eau/Onema) traitant selon les options retenues la montaison, la dévalaison et le transit des sédiments (hors arasement)



Des guides

Guide « Mise en conformité liste II » FRANCE HYDRO

Guide diagnostic passes à poissons EDF/Onema (en cours)



Un référentiel technique : RefMADI hydroelec/continuité



Des formations spécialisées à l'attention des bureaux d'études

La continuité écologique un point essentiel de la conciliation

Concilier l'usage hydroélectrique et les milieux aquatiques

RefMADI-Hydroelec est un outil d'aide à la construction et à l'instruction du volet milieu aquatique du document d'incidence d'un projet d'aménagement hydroélectrique

Orienter le projet
Prioriser les enjeux
Faciliter le dialogue
Prévoir les incidences
Proposer des solutions

Une base documentaire technique téléchargeable et partagée comprenant 170 fiches et notes techniques

Privilégier les projets PCH où l'enjeu continuité est faible
Attention à l'enneigement généré par un nouveau barrage

Centrale hydroélectrique de Fontenil (EDSB)



Merci de votre attention