

« La libre circulation du point de vue des poissons migrateurs »
Capacité de migration des amphihalins

La restauration de la continuité piscicole

Contexte biologique



Rencontres migrateurs 2012
Association LOire GRAnds MIgrateurs
29-30 octobre 2012



Sommaire

- Introduction
 - La continuité écologique et la continuité piscicole
 - La continuité piscicole dépend de l'état écologique
- L'importance de la continuité
 - Les besoins de circulation
 - Les échelles de migration
 - Les cortèges de migrants
 - Différentes périodes de migration
 - Différents comportements de franchissement
 - Différentes performances
- Les obstacles à la migration
 - Origines des obstacles anthropiques
 - Effets des barrages sur les milieux
 - Impact des barrages sur les populations
 - Localisation des barrages
 - La sectorisation écologique



Introduction

- La continuité écologique et la continuité piscicole
- La continuité piscicole, un des facteurs du bon état écologique



Introduction

La continuité écologique et la continuité piscicole ...

La continuité écologique explique la présence des populations naturelles autochtones dans les écosystèmes. Elle concerne toutes les populations naturelles de chaque écosystème.

Pour les populations piscicole, la continuité écologique permet de justifier la présence de migrateurs amphihalins dans nos cours d'eau, à travers la **continuité piscicole**.

La **continuité piscicole** assure la libre circulation de la faune piscicole dans les milieux aquatiques. C'est le facteur essentiel du maintien des espèces piscicoles migratrices.



Introduction

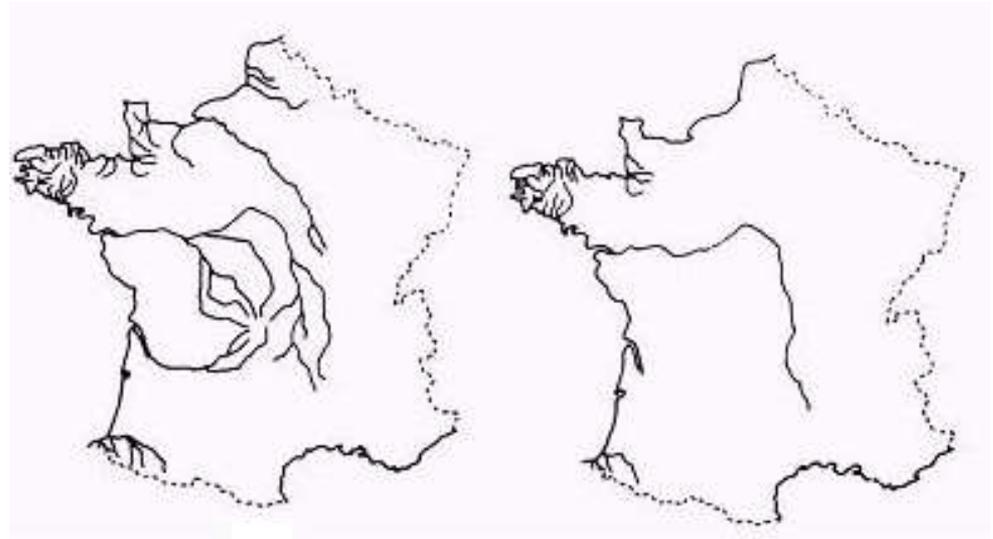
Définition de la continuité écologique...

Exemple : Répartition du saumon

La présence et la répartition initiale du saumon est liée à la continuité écologique, en particulier à sa distribution issue de la dernière glaciation flandrienne



XVIIIe siècle



XIXe siècle

XXe siècle

(D'après Baglinière *et al*, 1990)

L'évolution de sa distribution actuelle intègre les facteurs de **dégradation de la continuité écologique** sur de nombreux bassins versants.

Les obstacles à la continuité

Définition de la continuité écologique...

Les obstacles à la continuité écologique ont une définition réglementaire

Selon l'article R.214-109 (d'après l'article L. 214-17) du CE :

Un ouvrage constitue un « obstacle à la continuité écologique » lorsque :

- « Il ne permet pas la libre circulation des espèces biologiques, notamment parce qu'il perturbe significativement leur accès aux zones indispensables à leur reproduction, leur croissance, leur alimentation ou leur abri ;
- 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. »



Introduction

La continuité écologique et la continuité piscicole ...

**La restauration de la continuité piscicole nécessite la pérennisation
des milieux aquatiques et de leurs facteurs écologiques**



Banalisation des milieux



Assèchement des cours d'eau



Dégradation de la qualité

**La continuité piscicole dépend de l'état écologique
des milieux aquatiques**



L'importance de la continuité

- Les besoins de circulation
- Les échelles de migration
- Les cortèges de migrants
- Différentes périodes de migration
- Différents comportements de franchissement
- Différentes performances



Importance de la continuité piscicole

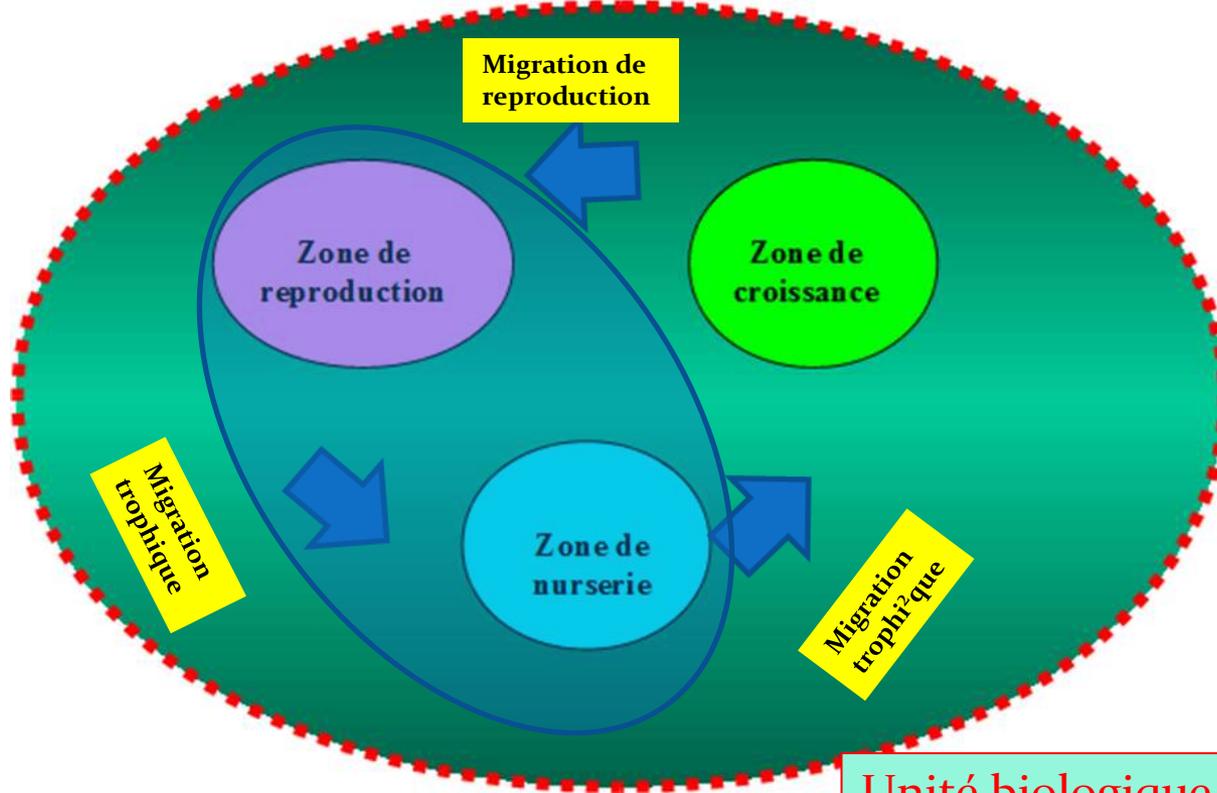
Définitions

Au cours de leur cycle biologique les espèces biologiques utilisent trois zones .

Si, au minimum une des trois zones est distincte spatialement , **l'espèce sera migratrice.**

Si deux zones sont distinctes par leurs paramètre écologique, **l'espèce sera amphibiotique**

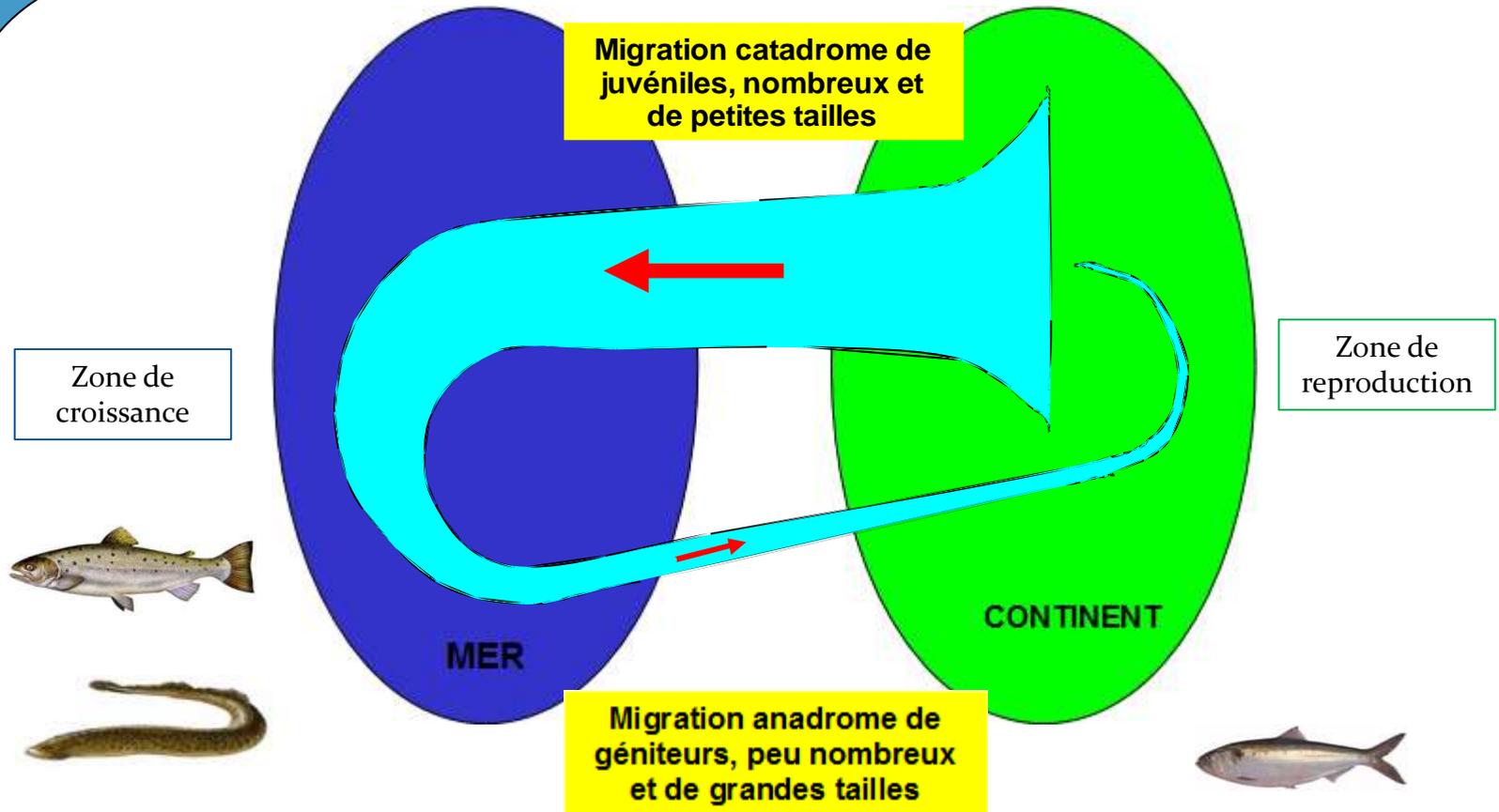
Si cette distinction est basée sur la salinité, **l'espèce sera amphihaline.**



Unité biologique fonctionnelle

Importance de la continuité piscicole

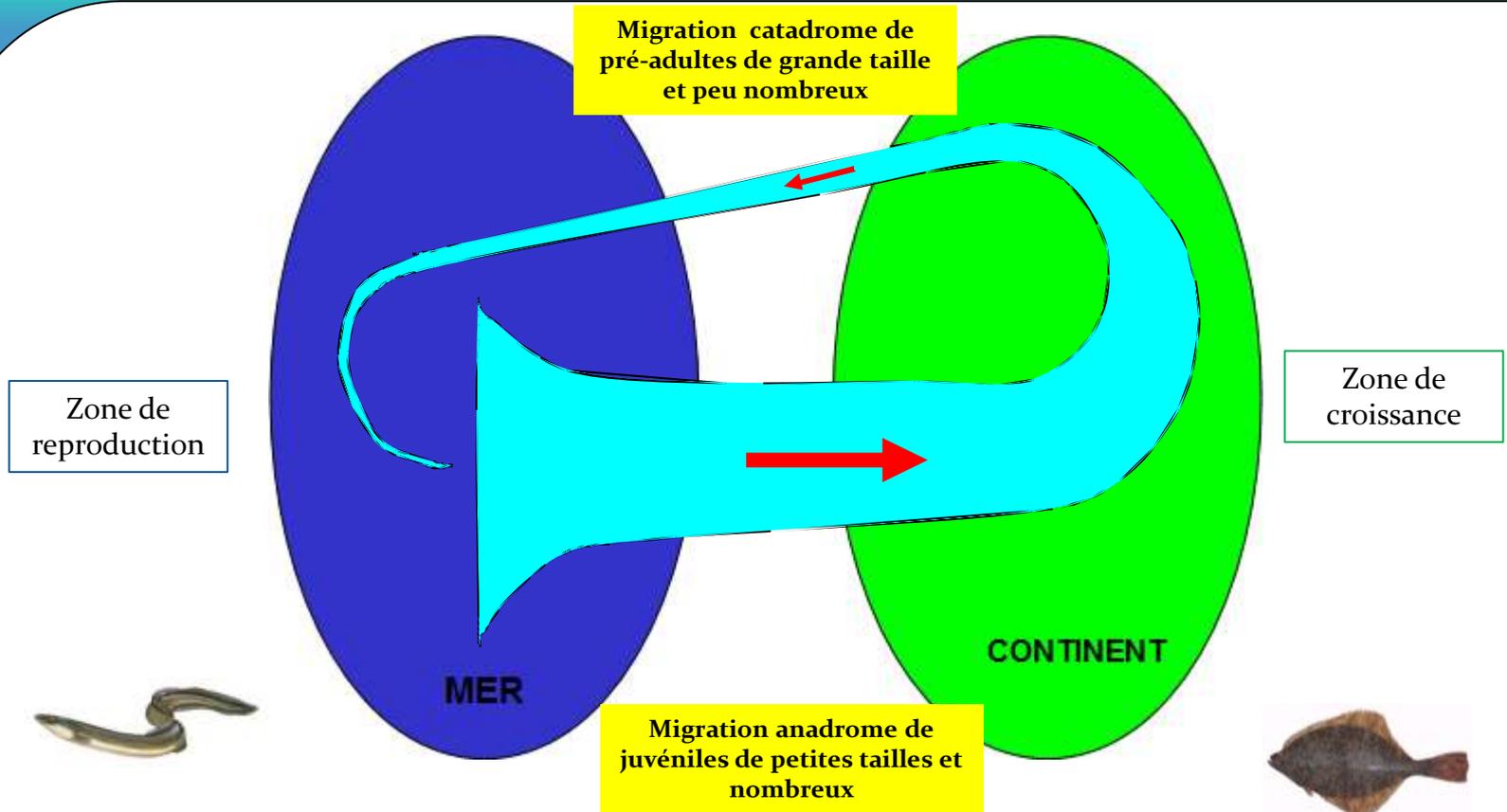
Migrateurs amphibiotique potamotoque



Migrateurs amphibiotiques potamotoques

Importance de la continuité piscicole

Migrateurs amphibiotique sthalassotoques



Migrateurs amphibiotiques thalassotoques

Pour les migrateurs, l'accessibilité à des zones spécifiques lors de leur cycle biologique implique le maintien de possibilités de circulation

Continuité longitudinale :
Connexions amont/aval



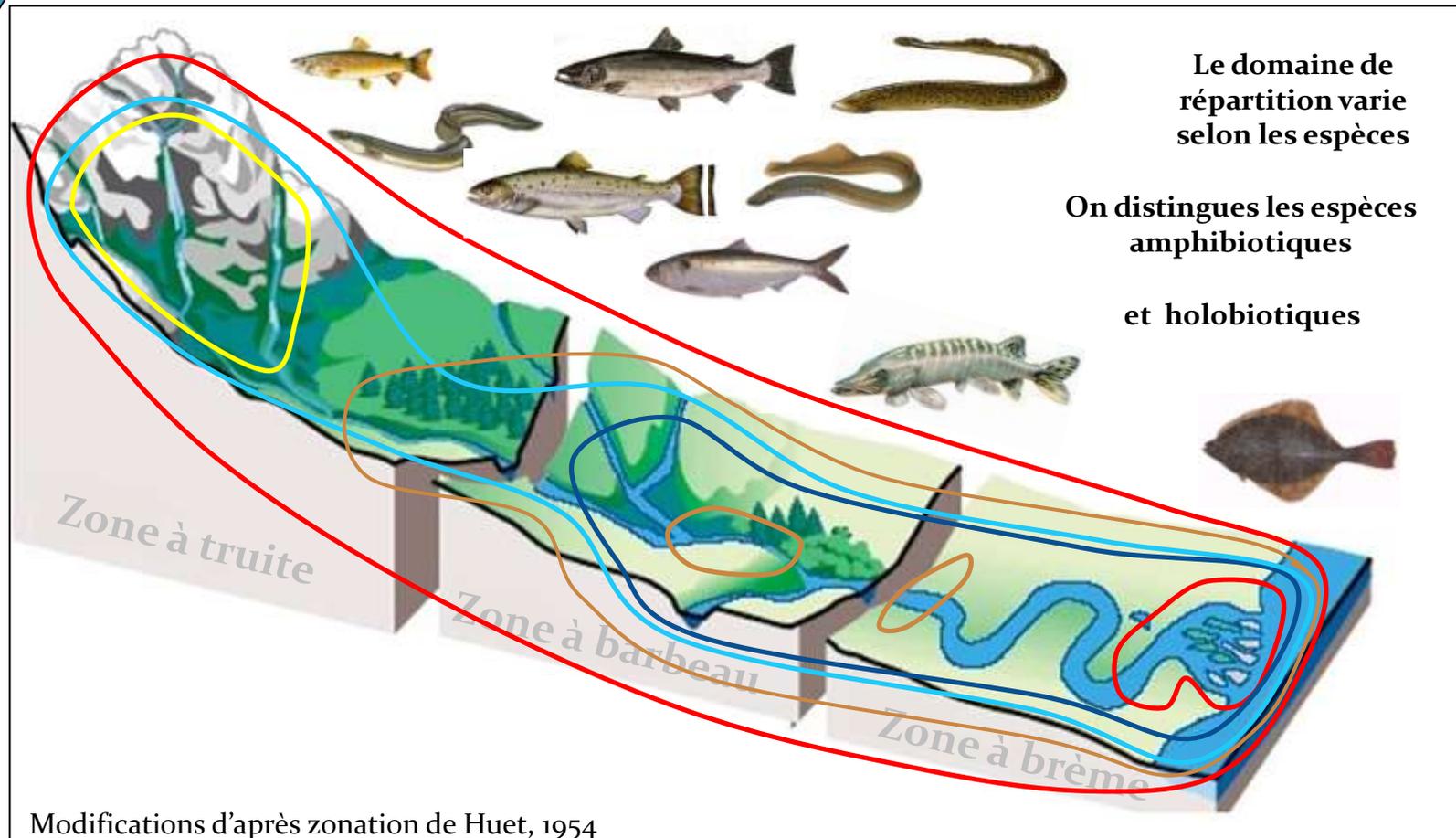
Continuité transversale :
Occupation du lit majeur en période de crues



Les exigences de chacune des espèces incluent différentes échelles de migration

Importance de la continuité piscicole

Le cortège varié des migrateurs ...

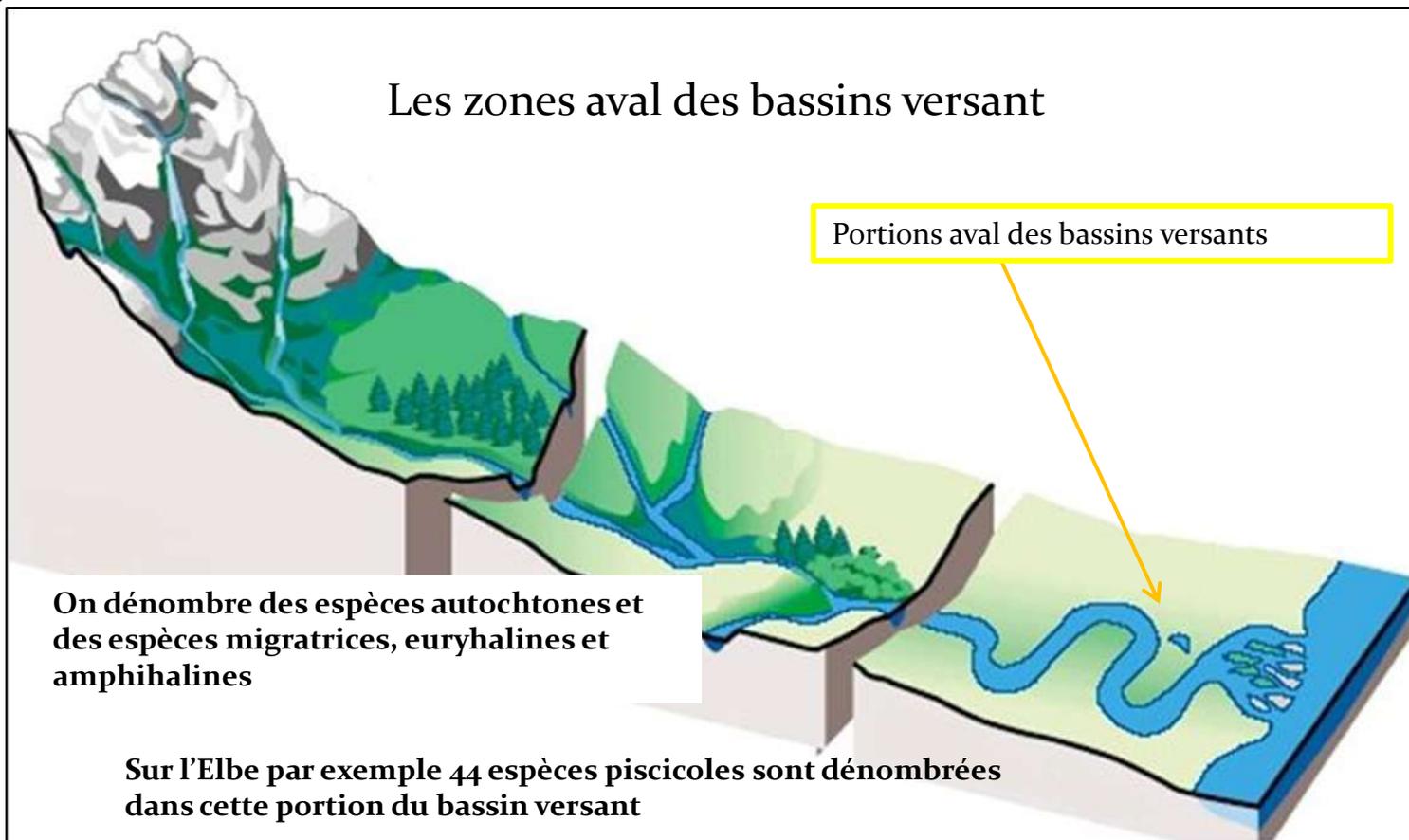


Modifications d'après zonation de Huet, 1954

Importance de la continuité piscicole

Le cortège de migrants varie qualitativement et quantitativement en fonction de la position sur l'axe ...

Les zones aval des bassins versant



Le cortège de migrants varie qualitativement et quantitativement en fonction de la position sur l'axe ...

Le cortège de migrant varie en fonction du site d'observation,

Les comptages réalisés à différents niveaux des bassins versant caractérisent cette évolution

Les zones aval des bassins versants

L'épinoche

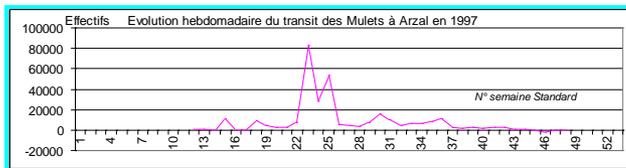


Migration hebdomadaire du mulet sur un barrage estuarien

Le flet



La lamproie fluviatile



Comptage de lamproie fluviatile sur l'Elbe
Beate Adam Ulrich schewer, 2011

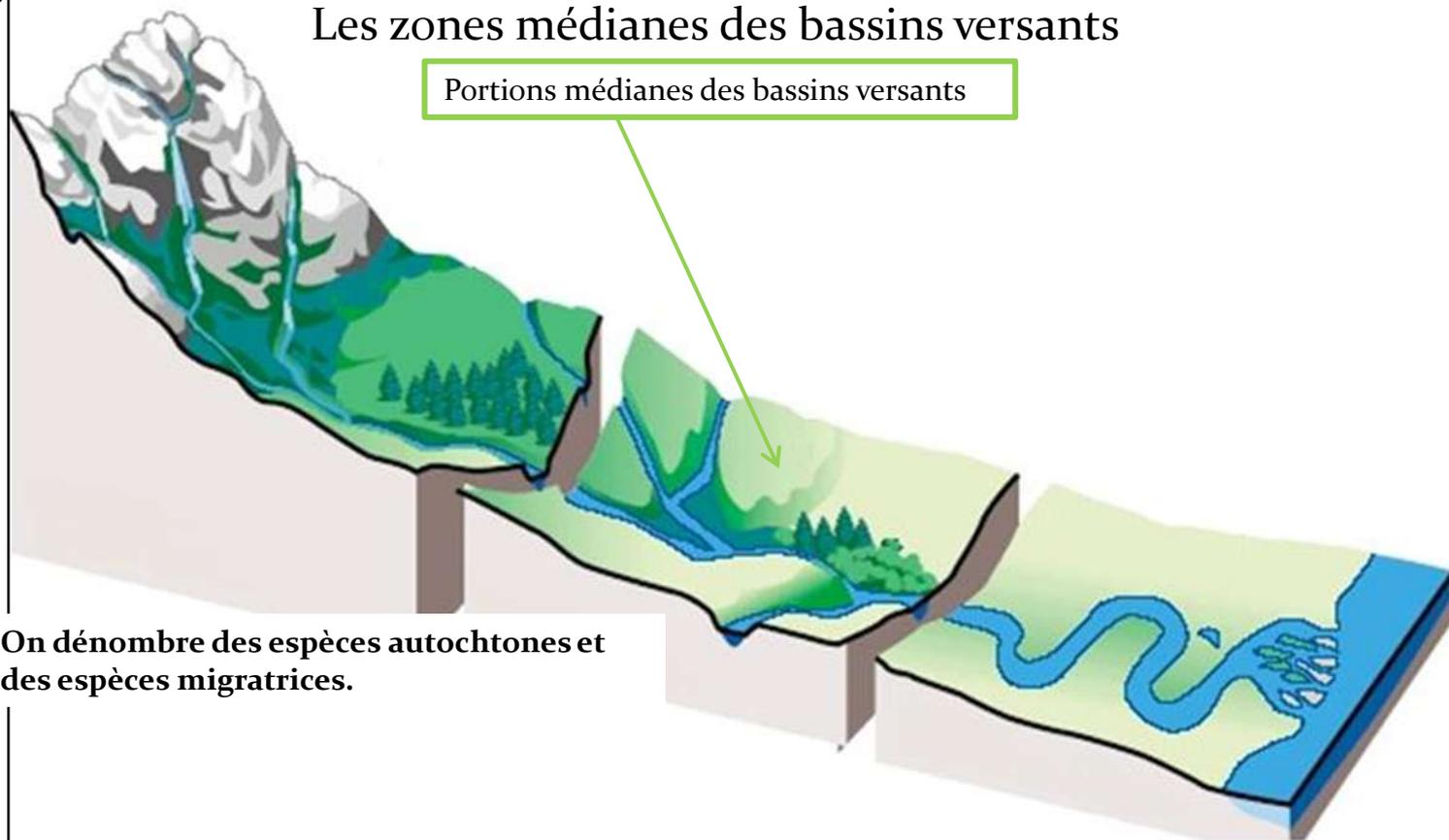


Importance de la continuité piscicole

Le cortège de migrants varie qualitativement et quantitativement en fonction de la position sur l'axe ...

Les zones médianes des bassins versants

Portions médianes des bassins versants



On dénombre des espèces autochtones et des espèces migratrices.

Importance de la continuité piscicole

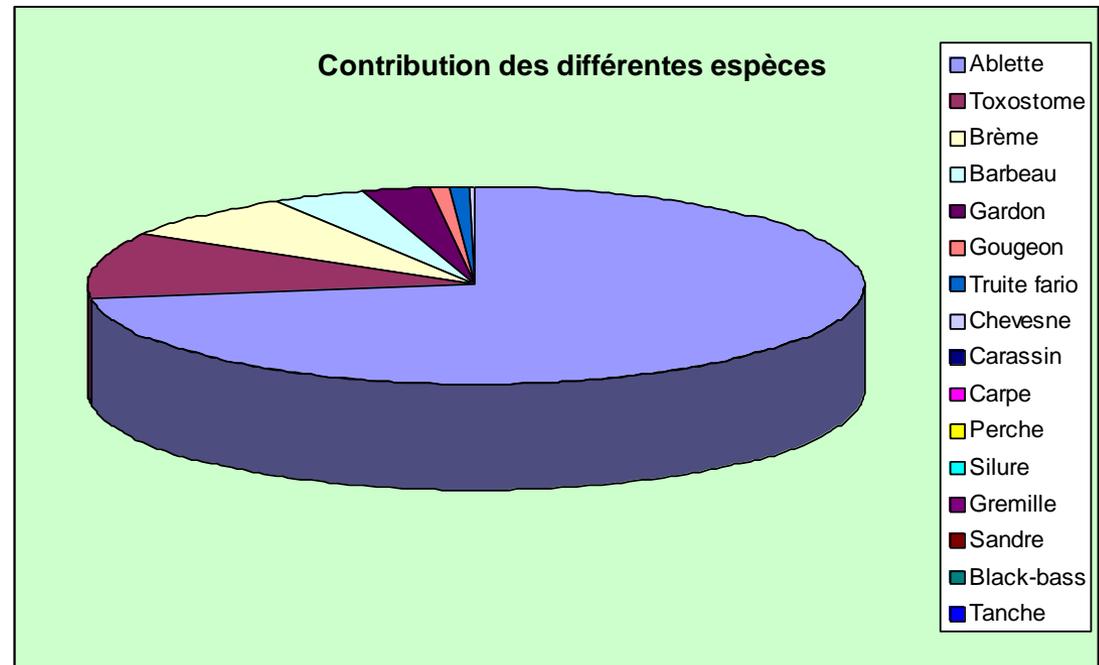
Le cortège de migrants varie qualitativement et quantitativement en fonction de la position sur l'axe ...

Contribution des différentes espèces piscicoles sur un aménagement de la Garonne médiane

Les migrateurs amphibiotiques sont fréquents:

- Plusieurs milliers d'anguilles
- Plusieurs centaines d'aloses ou de lamproies
- Plusieurs dizaines de saumon

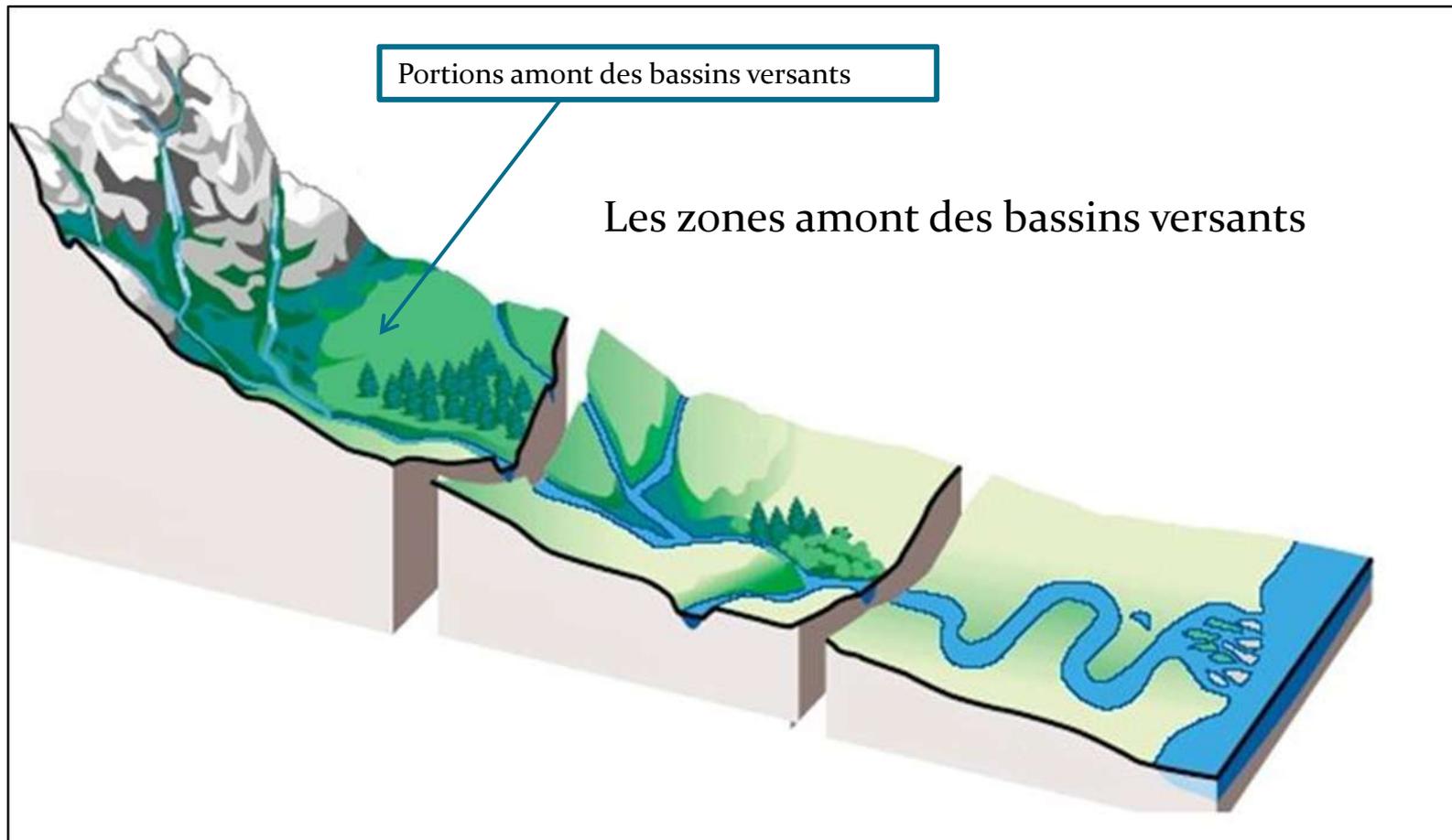
Mais également beaucoup d'espèces autochtones.



Plus de 20 espèces sont dénombrées, les migrateurs sont faiblement représentés

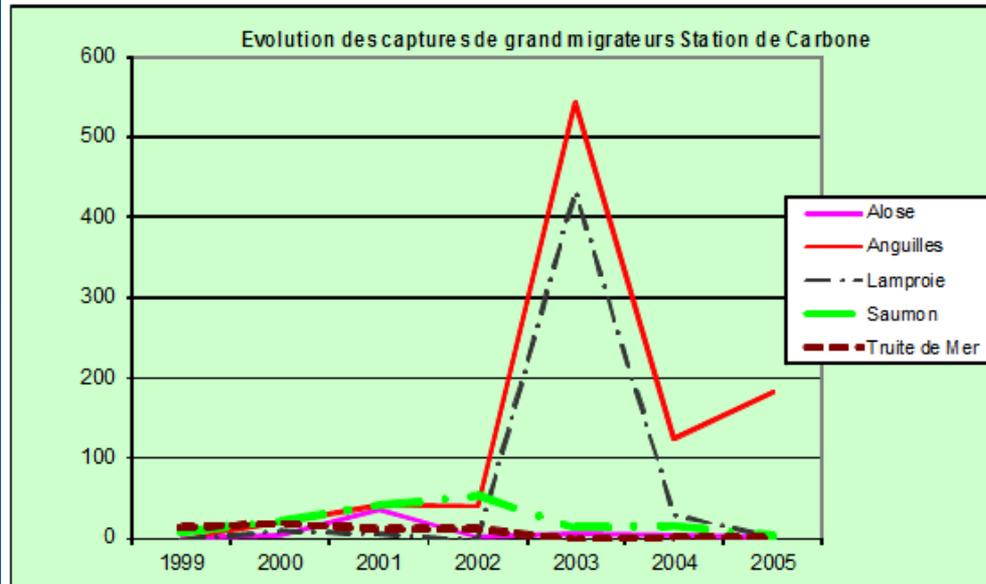
Importance de la continuité piscicole

Le cortège de migrants varie qualitativement et quantitativement en fonction de la position sur l'axe ...



Le cortège de migrants varie qualitativement et quantitativement en fonction de la position sur l'axe ...

Les grands migrateurs sont peu nombreux



Sur cet axe Garonne plus en amont, les migrateurs amphibiotiques sont présents:

- Quelques centaines d'anguilles et de lamproies
- Quelques aloses saumons et truites de mer.

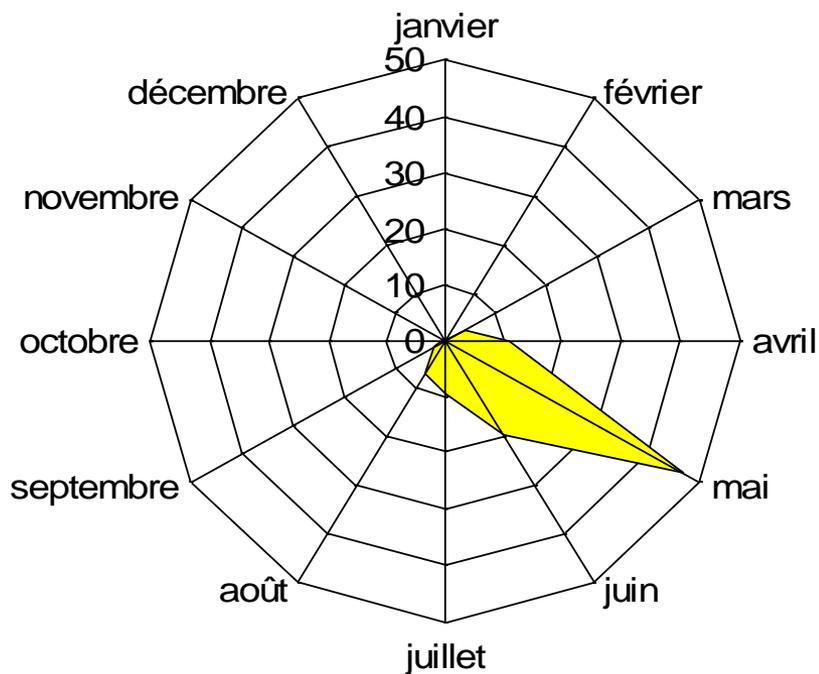
Importance de la continuité piscicole

Les poissons en migration migrants ont leur rythme

Les périodes de migration varient selon les espèces mais également selon la situation géographique.

Espèce	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
--------	---------	---------	------	-------	-----	------	---------	------	-------	------	------	------

Taux moyen mensuel de recrutement
à Pont es Omnès entre 1997 et 2008



L'intensité migratoire varie également au cours de la saison. Intensité migratoire mensuelle de l'anguille sur le Frémur.

Différents comportements de franchissement

Des comportements spécifiques

Le saut des salmonidés



La reptation de l'anguille



Un comportement usuel

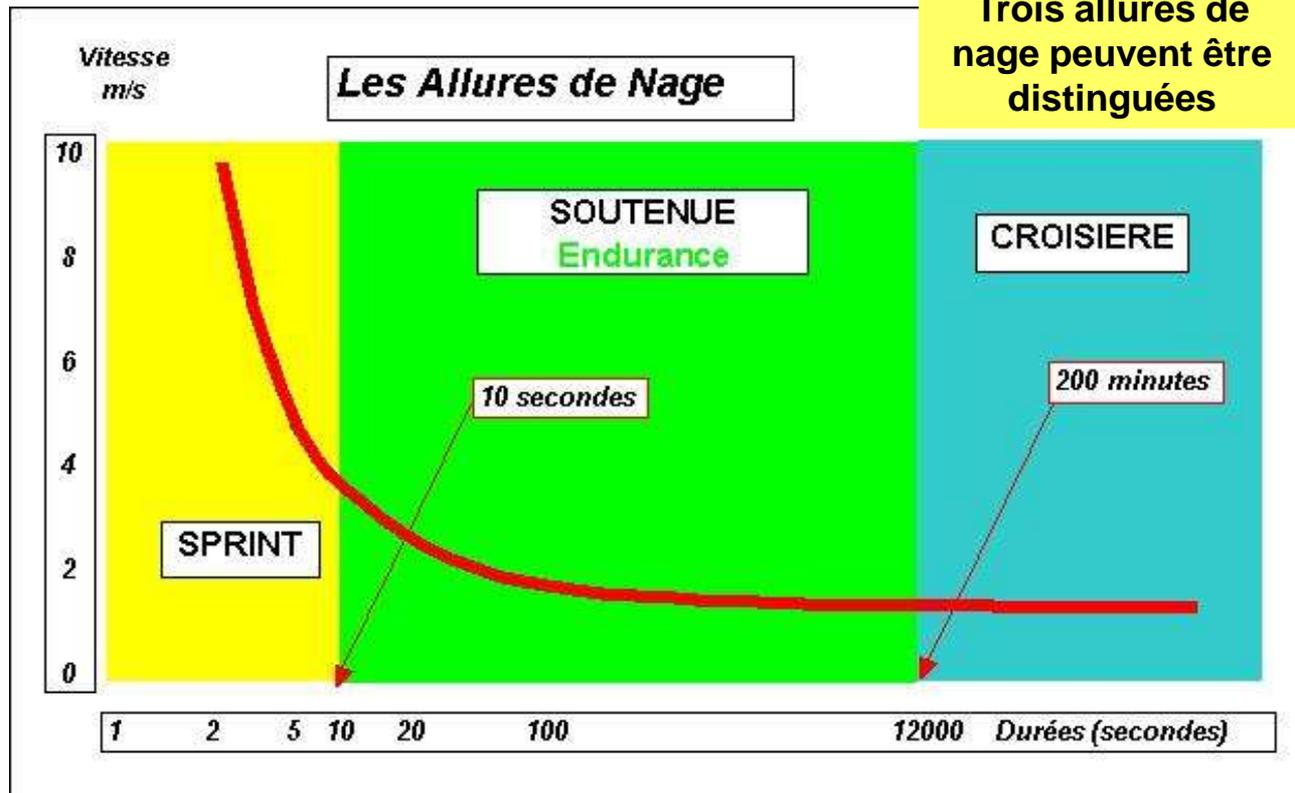
La Nage des poissons



Le franchissement des obstacles à la continuité piscicole

Franchissement par nage

Les allures de nage



Un poissons sera confronté à un obstacle lorsqu'il utilisera les allures de **nage soutenue** ou de **sprint**.

Le franchissement des obstacles à la continuité piscicole

Deux paramètres sont essentiels : la vitesse maximale et l'endurance

Restaurer la continuité écologique

Des performances différentes ...

Les capacités de nage

Espèce	Taille (m)	T°C	V Max (m/s)	t M(s)	Vc (m/s)
Saumon	0,60 - 0,80	5	2,7 - 3,1	406 - 800	1,9 - 2,9
		10	3,7 - 4,35	120 - 315	1,95 - 2,95
		15	4,8 - 5,6	56 - 127	1,95 - 3
Alose	0,35 - 0,50	10	2,75 - 3,3	17 - 45	0,8 - 1,4
		15	3,5 - 4,3	9 - 22	0,8 - 1,4
		20	4,4 - 5,4	5 - 12	0,8 - 1,4
Truite de mer	/	/	3,4 - 6,9	/	0,9
Lamproie marine	/	/	1,2	/	0,3
Lamproie fluviatile	/	/	< 1,2	/	< 0,3
Anguille	0,60	10 - 15	1,1	/	0,5
Truite fario	0,25 - 0,35	5	1,65 - 2	20 - 53	0,5 - 0,8
		10	2,3 - 2,75	8 - 21	0,5 - 0,8
		15	2,9 - 3,5	4 - 11	0,5 - 0,8
Barbeau	0,30 - 0,50	12,5	2,9 - 3,8	12 - 43	0,7 - 1,45
		15	3,2 - 4,3	9 - 31	0,7 - 1,45
		20	4 - 5,4	5 - 16	0,7 - 1,45
Gardon	0,60	15	2,2 - 2,9	1 - 5	0,25 - 0,5
		20	2,7 - 3,6	1 - 3	0,25 - 0,5

Les performances varient en fonction de l'espèces

Les performances varient en fonction de la taille

Les performances varient en fonction de facteurs écologiques



Les obstacles à la continuité piscicole

- Des obstacles naturels
- Des obstacles anthropiques
- Effets des barrages sur les milieux
- Impact des barrages sur les populations
- Localisation des barrages
- La sectorisation écologique

Des obstacles naturels

Il y a toujours eu des obstacles à la libre circulation piscicole. Les obstacles naturels subsistent parfois, toutefois ils sont beaucoup moins fréquents que ceux issus de l'activité humaine.



Les obstacles à la continuité piscicole

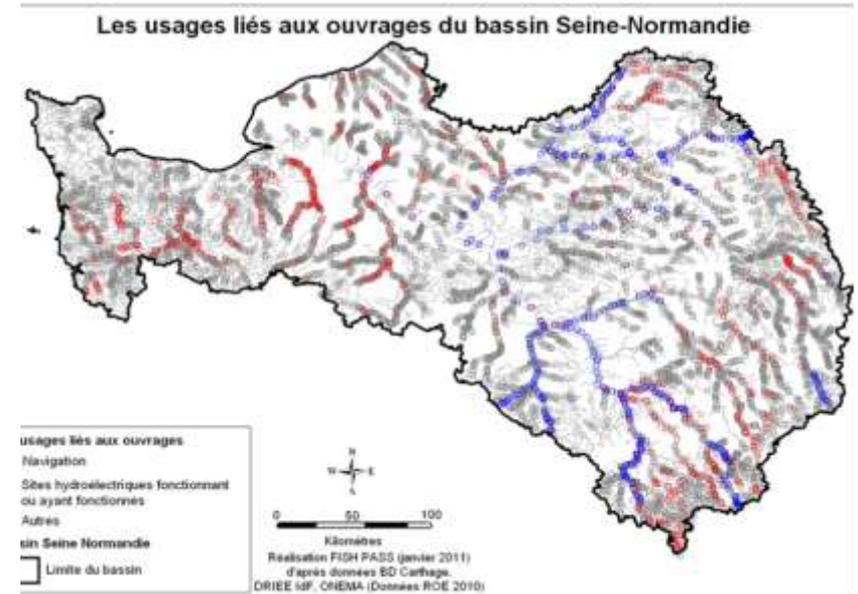
Les obstacles anthropiques

Les cours d'eau comporte de nombreux obstacles issus de l'activité humaine,

Ils peuvent être anciens, ils se sont additionnés depuis plusieurs siècles



En 1543, Barrage de Messac sur la Vilaine, le premier obstacle en amont de l'estuaire.

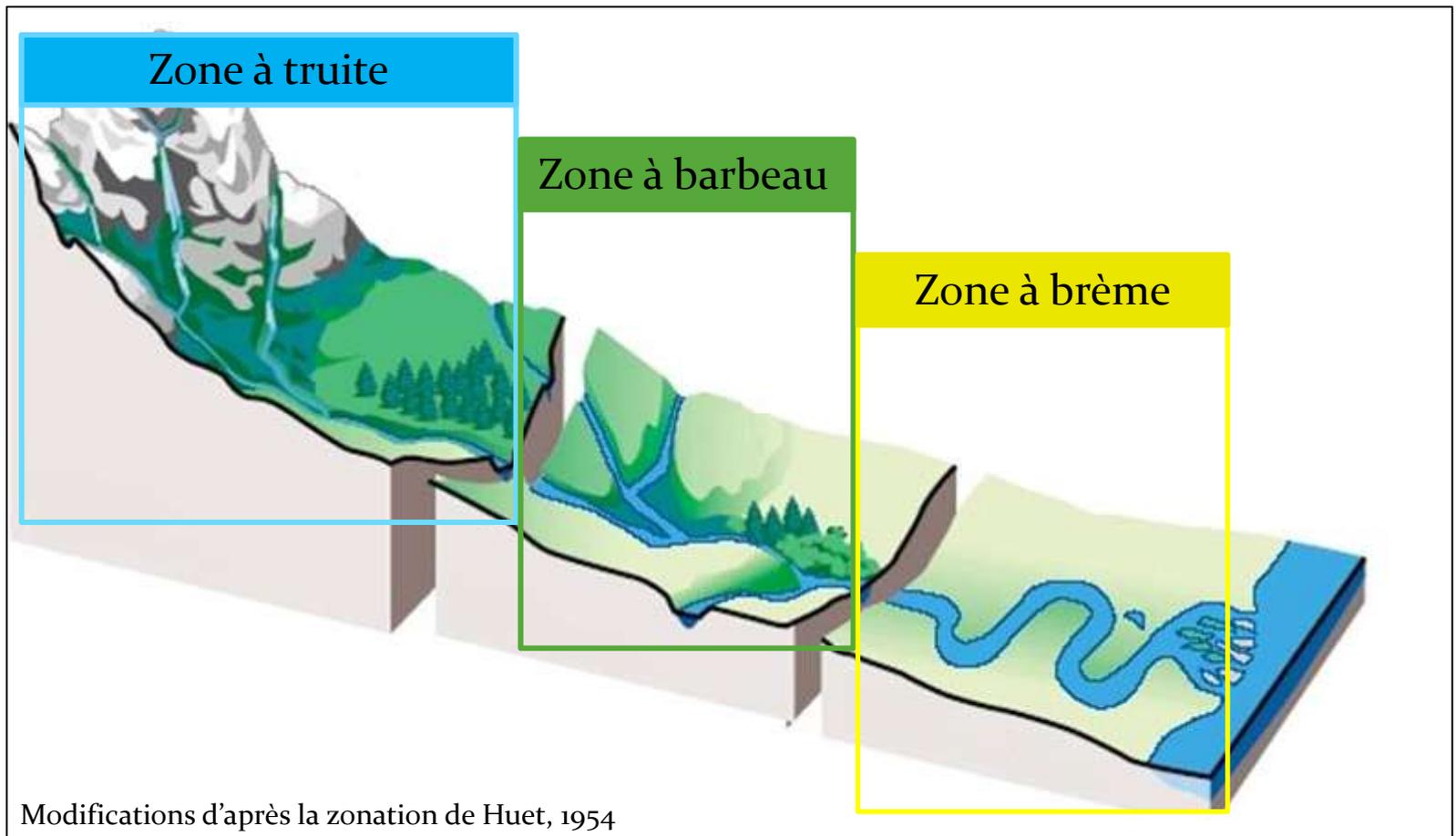


Les ouvrages sont recensés dans la base de donnée ROE de L'ONEMA.

Les obstacles à la continuité piscicole

La sectorisation écologique du milieu fluvial...

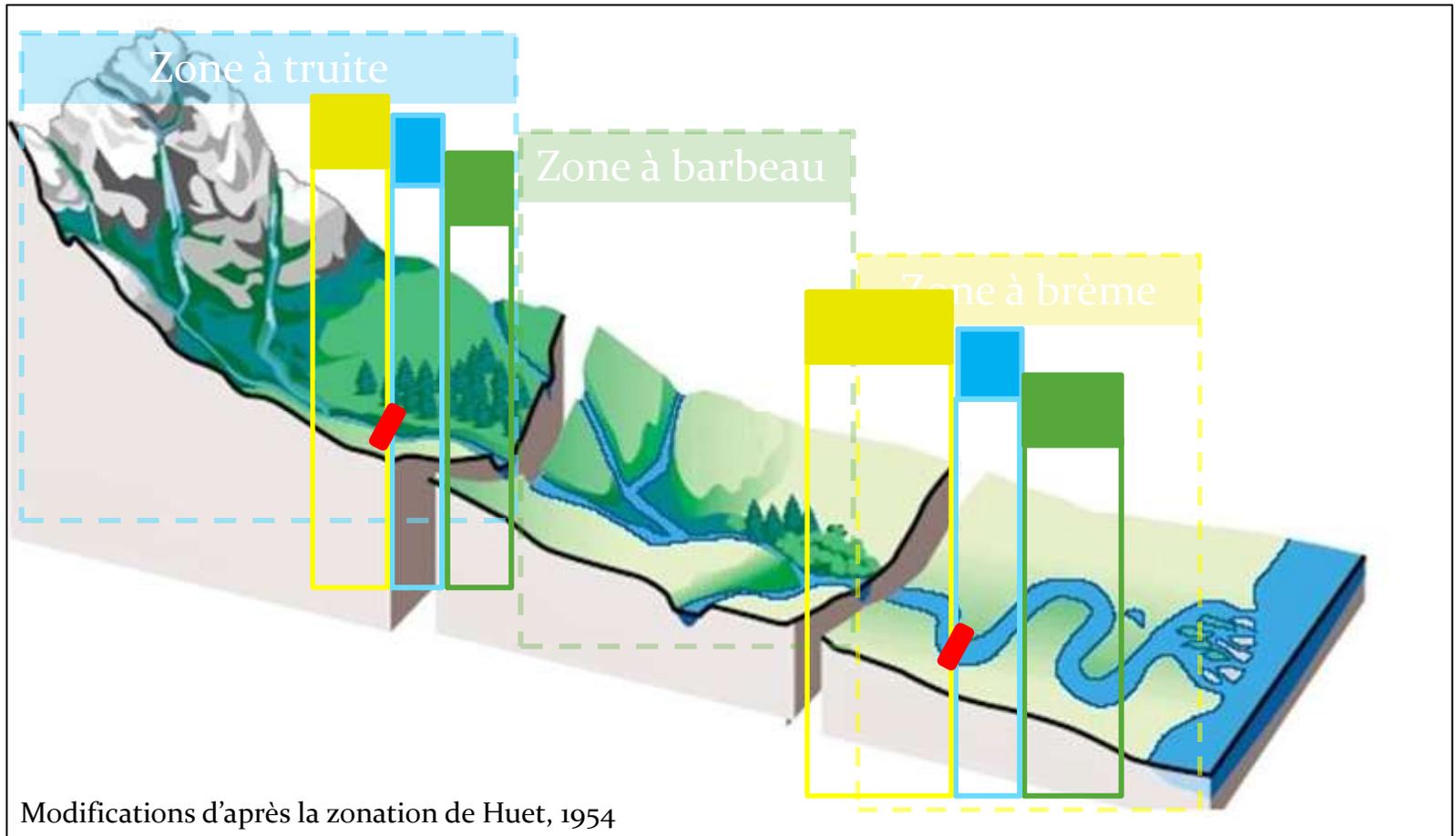
Nécessité d'appréhender la restauration de la continuité écologique dans un contexte de bassin



Modifications d'après la zonation de Huet, 1954

Les ouvrages sur les cours d'eau

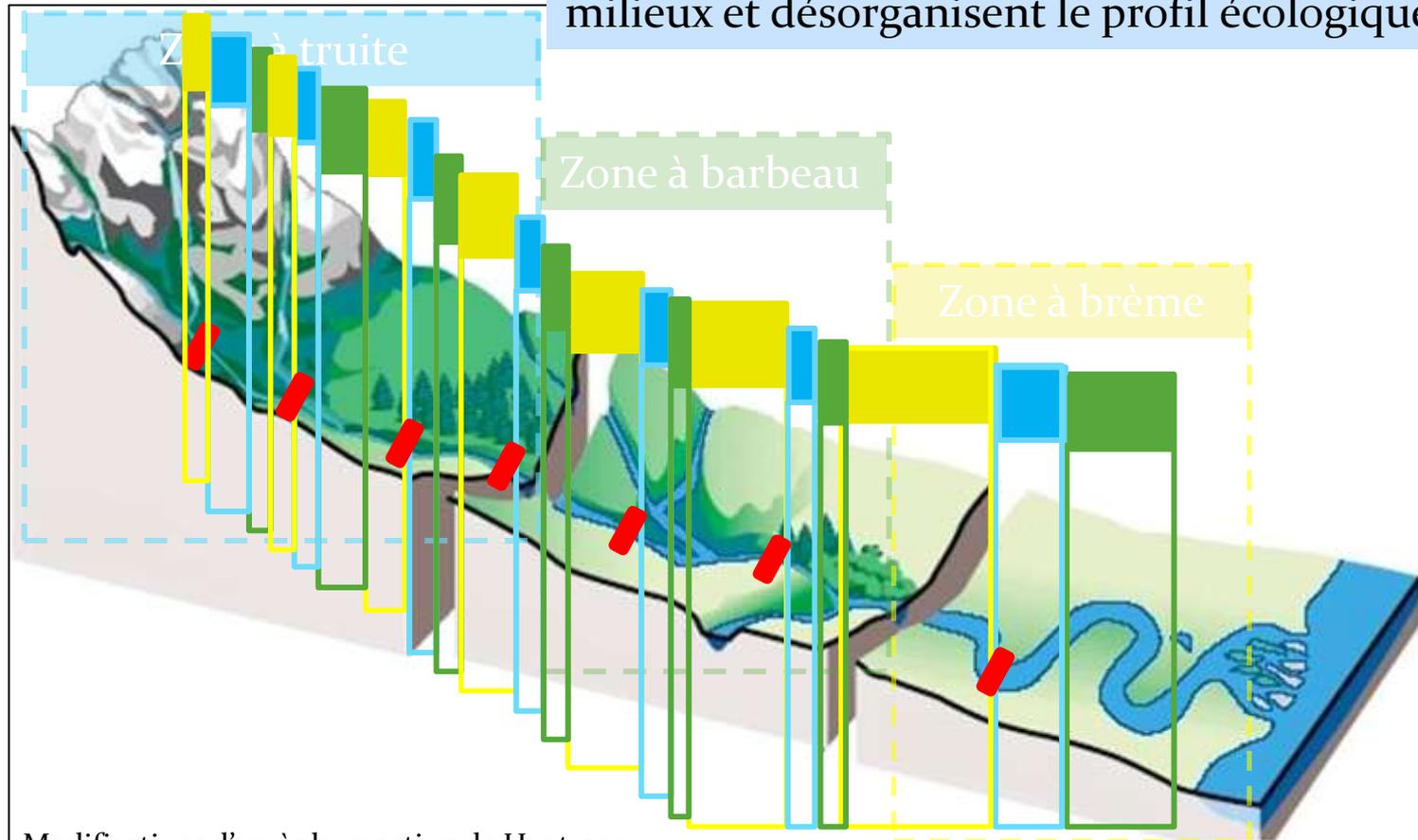
La sectorisation écologique du milieu fluvial...



Les obstacles à la continuité piscicole

La sectorisation écologique...

Les ouvrages sectorisent la rivière, banalisent les milieux et désorganisent le profil écologique



Modifications d'après la zonation de Huet, 1954

Les ouvrages sur les cours d'eau

Ce sont des obstacle physiques

Exemple des Barrages au fil de l'eau

Ils bloquent le transit de la faune piscicole en migration anadrome

Ils peuvent réduire les cohortes migrantes en dévalaison.



Les effets des ouvrages sur les cours d'eau

Les effets des barrages

Il crée des obstacles chimiques

Cas des Barrages estuariens

En bloquant l'eau salée marine, ils détruisent le gradient progressif de salinité, ils créent des barrières chimiques qui peuvent être inadaptées à de nombreuses espèces piscicoles.



Exemple des Retenues en milieu fluvial

L'eutrophisation des retenues fluviales crée des conditions peu propices au développement des juvéniles et peut menacer la survie des géniteurs.



Les effets des ouvrages sur les cours d'eau

Ce sont des obstacle Comportementaux

Exemple des barrages estuariens

En bloquant l'onde marée ils stoppent la progression des civelles en migration portée.

Les barrages de retenue.

En modifiant les conditions courantologiques, ils désorientent la faune piscicole en migration catadrome, comme pour l'anguilles argentées ou les smolts.



Les effets des ouvrages sur les cours d'eau

Ce sont obstacles écologiques

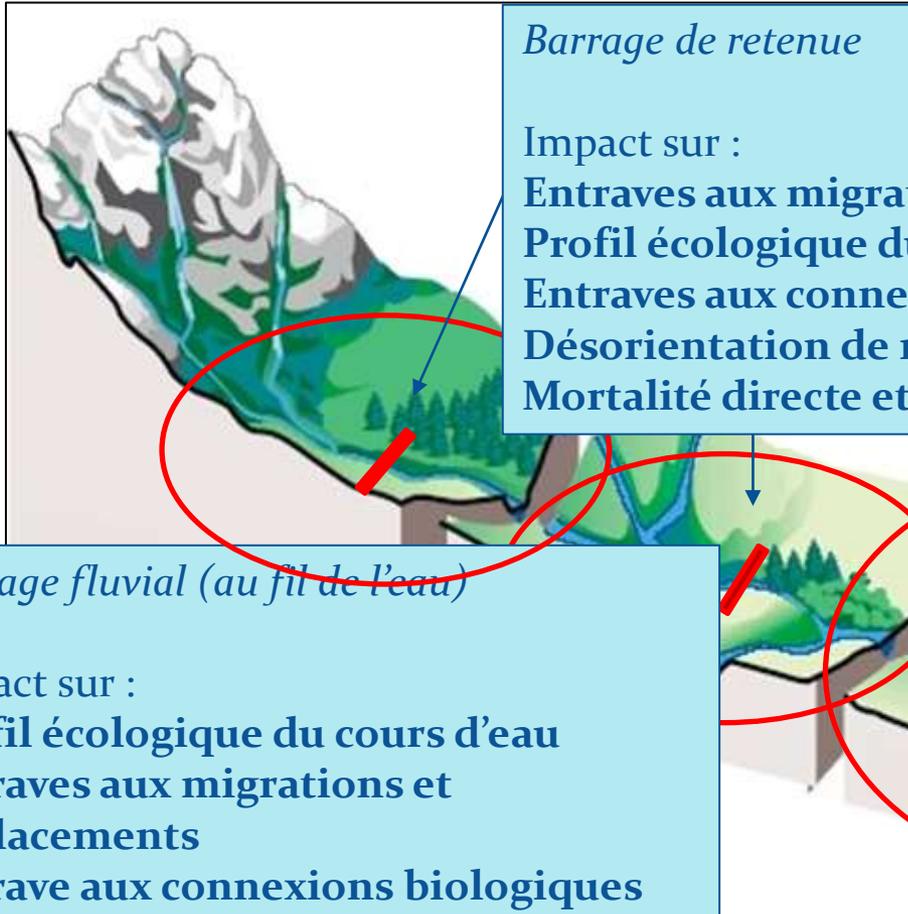
Les ouvrages provoquent également des obstacles écologique en favorisant la prédation aviaire ou piscicole. Les prédateurs bénéficient de la désorientation de la faune piscicole dans la retenue ou en aval des ouvrages.

Avec la désorganisation du profil écologique des cours d'eau, des espèces prédatrices peuvent se développer et réduire les migrants en dévalaison.



Les obstacles à la migration

Localisation des barrages ...



Barrage de retenue

Impact sur :

- Entraves aux migration et déplacement
- Profil écologique du cours d'eau
- Entraves aux connexions biologiques
- Désorientation de migrants
- Mortalité directe et indirecte

tion et
de salinité
arée
ion)

Mortalité directe et indirecte

Barrage fluvial (au fil de l'eau)

Impact sur :

- Profil écologique du cours d'eau
- Entraves aux migrations et déplacements
- Entrave aux connexions biologiques
- Mortalités directes et indirectes



Restaurer la continuité piscicole

Restaurer la Continuité piscicole...

...c'est intervenir sur l'ensemble des facteurs qui entravent la circulation piscicole.

**La restauration de la continuité s'intéresse aux populations,
en s'appliquant aux individus**

Sur un site on trouve donc un cortège d'espèces ; chacune d'entre elles à des capacités de franchissement propres qui peuvent également varier individuellement



Restaurer la continuité piscicole

Les interventions ...

La restauration de la continuité piscicole nécessite de prendre en compte les différents obstacles qui cloisonnent les milieux :

- **Ouvrages transversaux au lit mineur (barrages, seuils, radiers de pont, écluses...)**
- **Ouvrages latéraux barrant l'accès au lit majeur (digues, chenalisation...)**

- ✓ Elle implique la nécessité d'appréhender la restauration de la continuité piscicole dans un **contexte de bassin**
- ✓ La restauration des axes de migration doit être couplée à une prise en compte de l'ensemble des **caractéristiques du milieu d'accueil** qui doit être en **adéquation avec les exigences et besoins** des espèces cibles (facteurs abiotiques, habitats, zone de fraie,...)
- ✓ Considérer la **sectorisation écologique** du milieu aquatique dans la détermination des espèces cibles
- ✓ Adapter la fonctionnalité et la gestion des ouvrages de franchissement au **cycle biologique** de chaque espèce (calendrier de migrations) et à leurs **capacités de franchissement** respectives (performances natatoires, comportement, déplacements,...)



Synthèse Restaurer la continuité piscicole

- ✓ Nécessité d'appréhender la restauration de la continuité piscicole dans un **contexte de bassin**
- ✓ La restauration des axes de migration doit être couplée à une prise en compte de l'ensemble des **caractéristiques du milieu d'accueil** qui doit être en **adéquation avec les exigences et besoins** des espèces cibles (facteurs abiotiques, habitats, zone de fraie,...)
- ✓ Considérer la **sectorisation écologique** du milieu aquatique dans la détermination des espèces cibles
- ✓ Adapter la fonctionnalité et la gestion des ouvrages de franchissement au **cycle biologique** de chaque espèce (calendrier de migrations) et à leurs **capacités de franchissement** respectives (performances natatoires, comportement, déplacements,...)



Merci de votre attention



Avez-vous des questions ?