

- A. Gagnier -

# LA LIBRE CIRCULATION DES POISSONS MIGRATEURS *sur les rivières de Basse-Normandie*



*Un vaste programme  
de réhabilitation du patrimoine  
naturel et une obligation  
réglementaire pour  
des propriétaires d'ouvrages.*





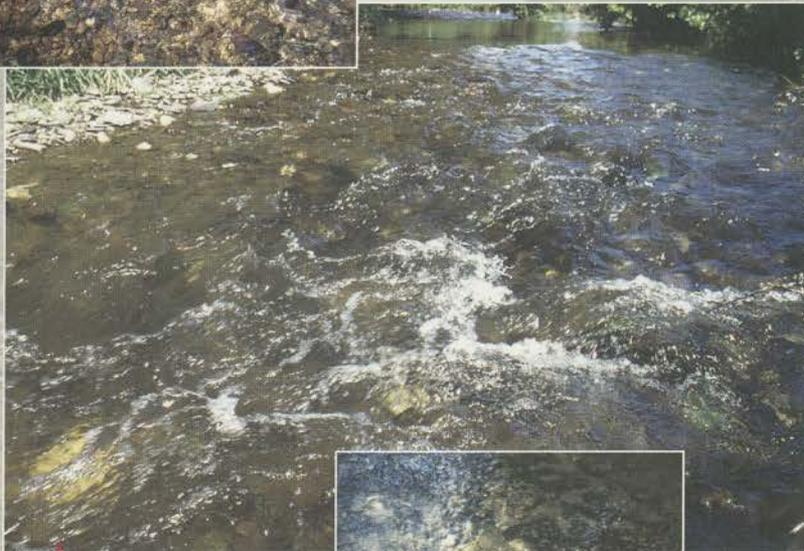
## UN ENJEU VITAL POUR LES ESPÈCES MIGRATRICES

*Croître et se reproduire sont deux impératifs que les différentes espèces de poissons migrateurs réalisent en mettant en œuvre des stratégies particulières d'exploitation du milieu aquatique.*

L'atout migrateur : un poids multiplié par 50 en 2 ans chez la *truite de mer*



Salmonidés et lamproies recherchent des fonds propres de galets pour se reproduire



Très spécialisés, les jeunes saumons ne vivent que dans les secteurs caillouteux très courants

La *truite fario* remonte jusque dans les ruisseaux pondre parmi les graviers



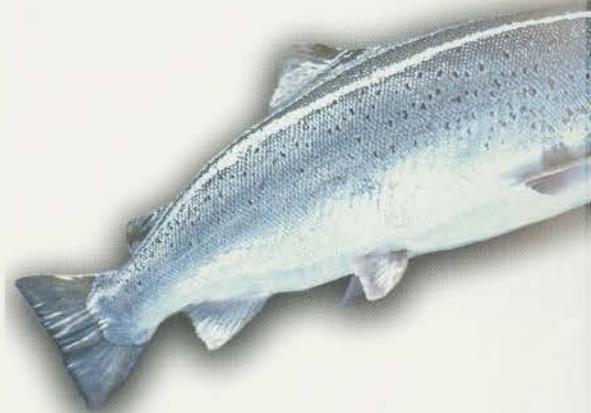
**L**es grands migrants, saumon, truite de mer, aloses, lamproies marine et fluviatile, exploitent de manière très efficace la complémentarité entre :

- la diversité physique des cours d'eau qui offre les meilleurs sites de ponte et d'abris pour les juvéniles, optimisant les effectifs des jeunes stades fragiles.
- et l'abondance des ressources alimentaires de la mer où ils effectuent l'essentiel de leur croissance, maximisant ainsi le gain de poids.

A l'inverse, les alevins d'anguille qui naissent dans la mer des Sargasses, près des Iles Caraïbes, viennent grossir dans les eaux douces au terme d'une migration transocéanique.

Les exigences très précises de **plusieurs espèces d'eau douce** en matière de frayères, de nurseries et de croissance les conduisent aussi à d'importants déplacements au sein du réseau hydrographique. C'est le cas de la *truite fario de rivière*, du *brochet* et de l'*ombre commun*.

Pour survivre, toutes ces espèces doivent effectuer des migrations. Evoluant par nécessité dans de vastes domaines, elles sont les témoins de l'état des rivières et des effets des activités humaines.



**La préservation ou le rétablissement de la libre circulation, remontée et dévalaison, sont indispensables au maintien et au retour des poissons migrateurs.**

# COURS D'EAU CLASSÉS ET AMÉNAGEMENTS au 1 janvier 2000

Les autres ouvrages situés sur les cours d'eau classés doivent être mis en conformité dans les prochaines années.

- CLASSEMENT RÉGLEMENTAIRE**
- DÉCRET + ARRÊTÉS**
- Date Echéance
- 1986 1991
  - 1997 2002
  - 1999 2004
- DÉCRET SEUL**
- AMÉNAGEMENTS**
- Mise au cours
  - pour la remontée
  - D pour la dévalaison
  - ANG** rampe à anguilles

## DES MIGRATIONS TOUTE L'ANNÉE

Espèces	Hiver	Printemps	Été	Automne
Saumon				
Truite de mer				
Anguille				
Aloses				
Lamproie marine				
Lamproie fluviatile				
Truite fario				
Ombre commun				
Brochet				

■ Montée ■ Reproduction ■ Descente





DREAL NORMANDIE  
SMCAP/BARDO  
N° d'inventaire : 6844

# UN IMPORTANT EFFORT RÉGIONAL

Plus de 180 aménagements destinés à rétablir la libre circulation des poissons ont été réalisés depuis une vingtaine d'années pour préserver et mettre en valeur le patrimoine piscicole de Basse-Normandie.



La récente passe du Breuil-en-Auge a ouvert plus de 40 km sur la Touques.

Ces aménagements ont été réalisés soit en application de la réglementation existante, soit en anticipation de celle-ci et dans tous les cas dans le cadre d'un large partenariat pour la mise en valeur des rivières, avec les maître d'ouvrages intervenant sur les cours d'eau.

**A**ujourd'hui, les grands axes migratoires de la Sienne, de la Vire, de l'Orne et de la Touques sont ainsi rétablis.

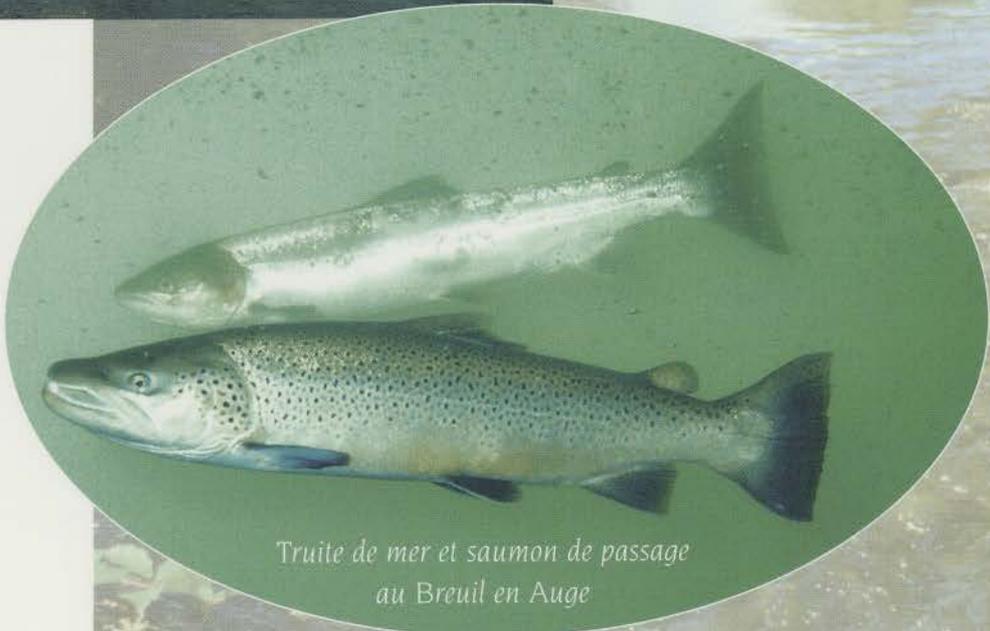
L'aménagement de leurs affluents est largement engagé et doit être poursuivi, pour certains jusque vers l'amont du chevelu hydrographique, domaine de la truite fario.

Les espèces migratrices à prendre en considération, stipulées par arrêté ministériel, peuvent varier selon les bassins et

la situation dans le réseau hydrographique.

Selon la liste en vigueur sur la section de cours

d'eau concernée, il s'agit alors de choisir **l'aménagement compatible avec les exigences de toutes les espèces visées**, en se référant particulièrement aux plus exigeantes.



Truite de mer et saumon de passage au Breuil en Auge

## LE CADRE REGLEMENTAIRE

Le souci de préserver les migrateurs par le respect de leur libre circulation est inscrit dans le code rural, dont l'article L 232-6 stipule :

"Dans les cours d'eau ou parties de cours d'eau dont la liste est fixée par décret, tout ouvrage doit comporter des dispositifs assurant la circulation des poissons migrateurs. L'exploitant de l'ouvrage est tenu d'assurer le fonctionnement et l'entretien de ces dispositifs.

Les ouvrages existants doivent être mis en conformité, sans indemnité, avec les dispositions du présent article dans un délai de 5 ans à compter de la publication d'une liste d'espèces migratrices par bassin ou sous-bassin fixée par le ministre chargé de la pêche en eau douce"

En Basse-Normandie, les premiers classements de cours d'eau datent d'un décret de 1924 relatif aux rivières à saumons ; en 1986, 1997 et 1999 de nouveaux classements ont étendu l'obligation de libre circulation à la plupart des fleuves côtiers et à leurs principaux affluents, ainsi qu'à certaines têtes de bassin. Les derniers classements conduisent à des échéances respectives en 2002 et 2004.

**DOIT ÊTRE POURSUIVI POUR ACHEVER D'OUVRIER LES RIVIÈRES AUX MIGRATEURS**



# POUR AMÉNAGER UN OUVRAGE

*Chaque propriétaire est et reste responsable de l'aménagement de son ouvrage et de son bon fonctionnement.*

*Par commodité technique ou financière, il peut déléguer la maîtrise d'ouvrage à un syndicat*

*ou une association d'intérêt général*

*(Fédération départementale pour la pêche et la protection du milieu aquatique).*



**Qui va payer ?** Le propriétaire d'après la loi. Mais il peut être aidé par différents partenaires : Etat, Région, Département, Agence de l'eau, syndicats,...., selon la maîtrise d'ouvrage. Des subventions peuvent être accordées dans le respect de la réglementation et du Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux des bassins Seine-Normandie ou Loire-Bretagne.

Les travaux seront entrepris après agrément de plans d'exécution et autorisation par la Direction départementale de l'Agriculture et de la Forêt.

## Les contacts

*Services de l'Etat chargés de la police de l'eau et de la pêche :  
Direction départementale de l'Agriculture et de la Forêt*

Calvados	Tél. : 02 31 24 99 99
Manche	Tél. : 02 33 77 51 00
Orne	Tél. : 02 33 32 50 50

### *Partenaires techniques et financiers*

Conseil Régional de Basse-Normandie	Tél. : 02 31 06 98 98
Conseil général du Calvados	Tél. : 02 31 57 15 14
Conseil général de la Manche	Tél. : 02 33 05 95 00
Conseil général de l'Orne	Tél. : 02 33 81 60 00
Direction régionale de l'Environnement de Basse-Normandie	Tél. : 02 31 46 70 00
Agence de l'Eau Seine-Normandie	Tél. : 02 31 46 20 20
Conseil supérieur de la pêche	Tél. : 02 31 74 86 38
Cellule d'assistance technique à l'entretien des rivières (CATER)	Tél. : 02 33 62 25 10

Conception, prémaquette : CSP, antenne de Caen

Photos : A. RICHARD/CSP, Diathèque CSP, V. VAUCLIN, J.L.FAGARD/CSP, OUEST GRANDS MIGRATEURS

MAI 2000

Réalisation et mise en page Vincent Thomassin



## POUR LIBERER LES POISSONS ET LA RIVIERE

### Les barrages

- interdisent l'accès :
  - des reproducteurs aux zones de frayères pour les salmonidés, lamproies et aloses
  - des jeunes aux zones de grossissement pour l'anguille
- créent des retenues qui :
  - modifient profondément les écoulements et envoient des habitats propices à la reproduction et au grossissement des jeunes
  - favorisent en été le réchauffement des eaux, préjudiciable à la qualité et aux salmonidés



Le retour aux écoulements naturels "rajeunit" le cours d'eau qui retrouve un dynamisme biologique maximal.

**Rétablir la libre circulation et restaurer l'habitat vont de pair pour une bonne restauration des rivières et des poissons migrateurs.**

## POUR LIBERER LES POISSONS ET LA RIVIÈRE

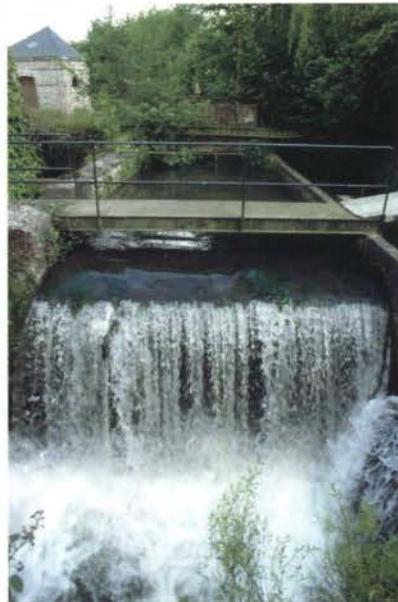
Une bonne restauration des rivières et des populations de poissons migrateurs implique :

- qu'on libère le passage des poissons, ainsi que la rivière elle-même, en ouvrant un maximum d'ouvrages, notamment ceux qui ont perdu leur fonction autorisée.



- que l'on ne construise des passes à poissons que lorsque l'ouverture n'est pas possible.

Ainsi, le coût global des aménagements est réduit et le rendement biologique de l'opération augmenté.



**4 options sont envisageables, selon les conditions techniques et les coûts prévisibles :**

- 1 ouverture simple
- 2 démontage des vannes et du portique
- 3 aménagement du seuil résiduel si nécessaire
- 4 renaturation : la rivière est remise dans son lit originel

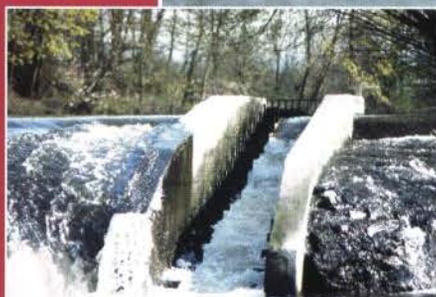


## PASSE À RALENTISSEURS PLANS

TYPE: *passé à nager*

Les ralentisseurs rendent la vitesse des écoulements compatible avec les capacités de nage des poissons

Espèces concernées : salmonidés (saumon et truites)



### CARACTERISTIQUES

PENTE	15 à 20 %
DENIVELEE MAXI (volée de 10m à 20% de pente)	2.00 m
LARGEUR	0.60 à 1.00 m
DEBIT DE FONCTIONNEMENT (calage minimal)	0.2 à 0.5 m <sup>3</sup> /s
VITESSE MOYENNE DANS LA PASSE	1 à 1.5 m/s

# PASSE À RALENTISSEURS PLANS

TYPE: *passé à nager*



## Avantages

- + performances hydrauliques élevées
- => pente la plus forte et encombrement minimal en longueur
- + assez bien adaptée à l'élévation des niveaux, jusqu'à +0.40 m
- + simplicité des ralentisseurs

## Inconvénients

- vitesses assez fortes -> réservée aux salmonidés : **monospécifique**
- blocage fréquent des flottants demandant un entretien très suivi
- inadaptée pour la dévalaison (chocs sur les côtés des ralentisseurs)
- largeur et débit limités



## COUT MOYEN DE REALISATION

80 000 à 100 000 F T.T.C. par mètre de dénivelée à franchir

### DISPOSITIF ADAPTE POUR :

- **salmonidés uniquement** (vérifier les espèces concernées localement ou visées par arrêté ministériel)
- dénivelée maximale de 2.00 m (soit une volée maximale de 10m à 20% de pente)
- pas d'impératif de dévalaison (absence d'utilisation hydroélectrique ou présence d'un autre exutoire à cet usage)
- présence régulière pour assurer l'entretien



### CONCEPTION ET REALISATION :

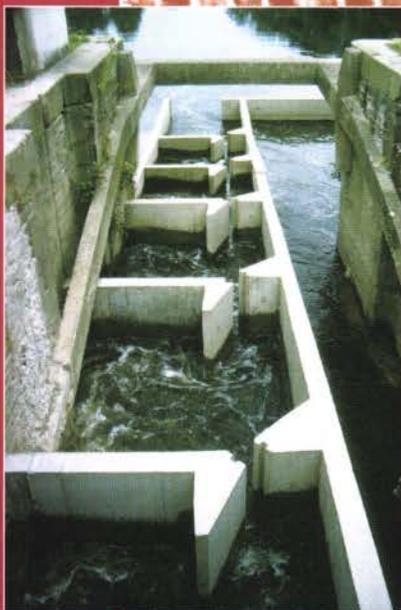
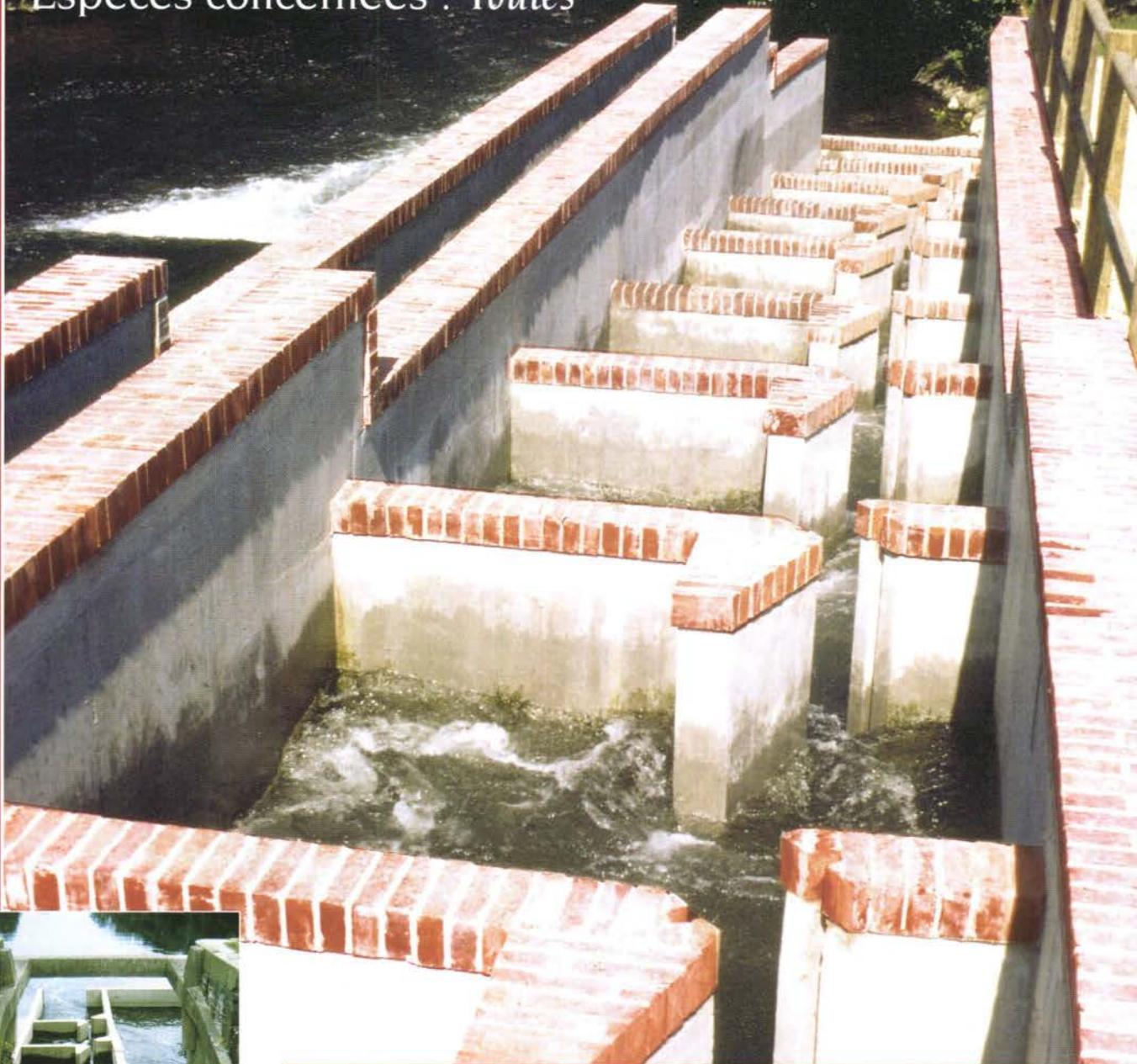
**important :** le calage de l'extrémité aval doit être identique au calage amont et être réalisé en périodes de basses eaux.

# PASSE À BASSINS SUCCESSIFS A FENTES VERTICALES OU ECHANCRURES PROFONDES

TYPE: *passé à nager (jets de surface)*

Les poissons passent en nageant d'un bassin à l'autre par des échancrements profonds où les vitesses sont minimisées

Espèces concernées : Toutes



## CARACTERISTIQUES

### CHUTES ENTRE BASSINS

- |  |               |
|--|---------------|
| ● saumon et truite de mer                | 0.30 à 0.40 m |
| ● truite, ombre et cyprinidés d'eau vive | 0.30 à 0.35 m |
| ● aloses, lamproies                      | 0.20 à 0.30 m |
| ● anguille, cyprinidés et carnassiers    | 0.15 à 0.25 m |

### DISSIPATION D'ENERGIE MAXIMALE DANS LES BASSINS

- |                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| ● saumon et truites | 200 W/m <sup>3</sup> |
| ● autres espèces    | 150W/m <sup>3</sup>  |

### LARGEUR MINIMALE DES FENTES

- |                           |               |
|---------------------------|---------------|
| ● saumon et truite de mer | 0.30 à 0.40 m |
| ● aloses                  | 0.35 à 0.45 m |
| ● truite, ombre           | 0.20 m        |

### DEBITS DE CALAGE

0.2 à 0.6 m<sup>3</sup>/s ou plus

# PASSE À BASSINS SUCCESSIFS A FENTES VERTICALES

TYPE: *passé à nager*

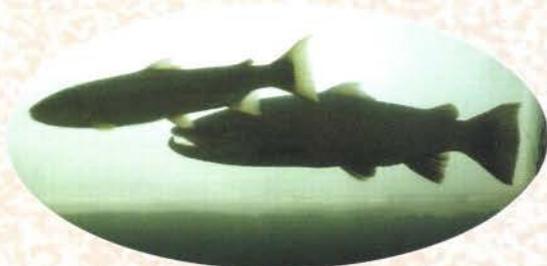
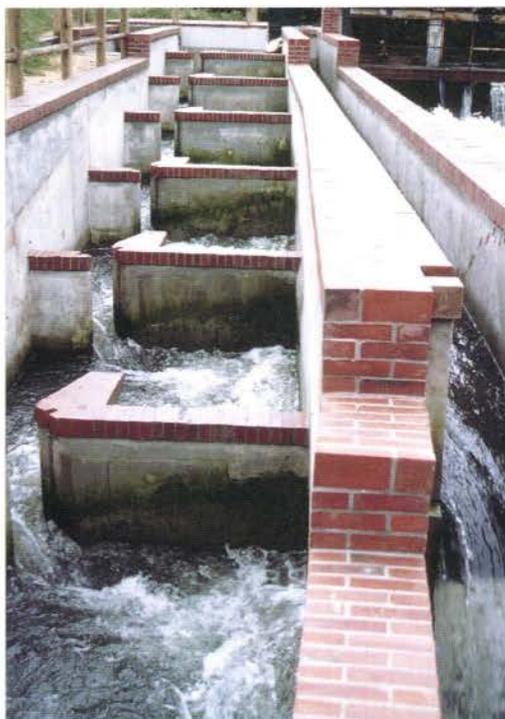


## Avantages

- + adaptable pour toutes les espèces migratrices
- + adaptée pour des dénivelées importantes
- + peu sensible au blocage des flottants
- + adaptée pour débits importants en grands cours d'eau
- + supporte les variations de niveau amont et aval

## Inconvénients

- le coût élevé, en raison du nombre et de la dimension des bassins



La paroi du bassin amont peut être vitrée pour le suivi des remontées.



## COUT MOYEN DE REALISATION

150 000 à 400 000 F T.T.C. par mètre de dénivelée à franchir, selon les débits à faire transiter

## DISPOSITIF ADAPTE POUR :

- toutes les espèces piscicoles
- dénivelée importante, jusqu'à 5-6 m
- variations importantes de niveaux amont et aval

## CONCEPTION ET REALISATION :

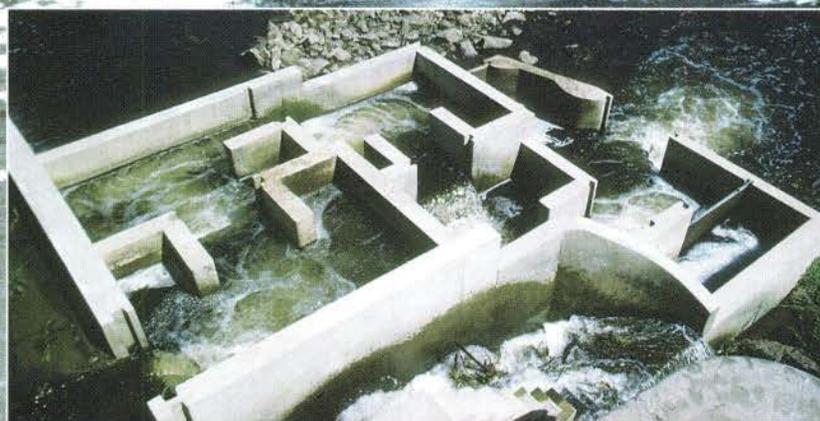
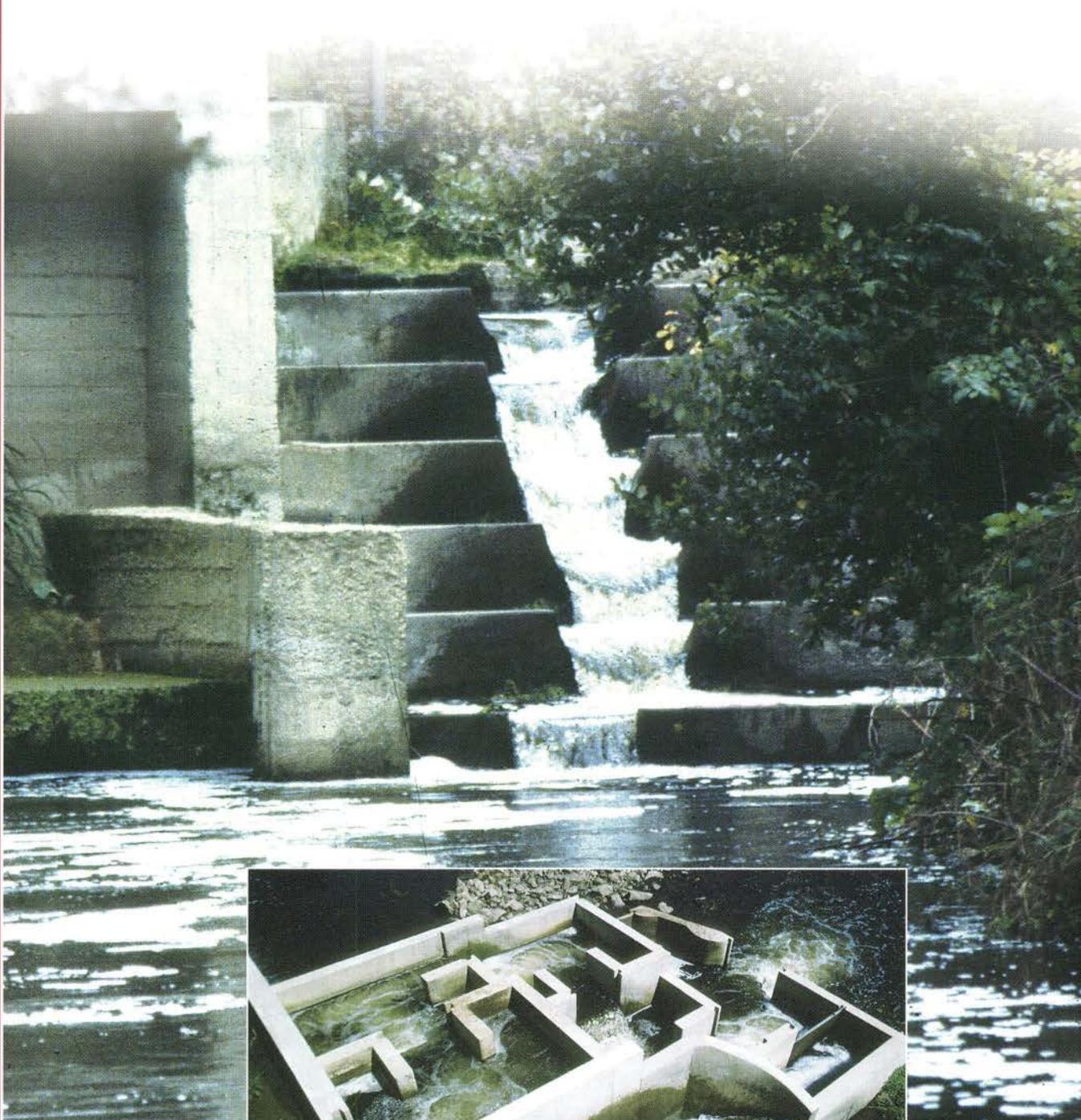
**IMPORTANT :** Les bassins doivent être correctement dimensionnés pour dissiper de manière suffisante l'énergie des chutes.

# PASSE À BASSINS SUCCESSIFS A SAUTER

TYPE: *passé à jets plongeants*

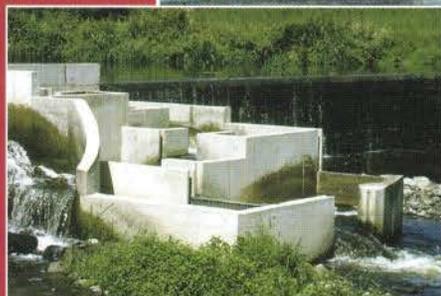
Les poissons sautent de bassin en bassin, ceux-ci étant dimensionnés pour leur fournir le meilleur élan.

Espèces concernées : *salmonidés*



## C A R A C T E R I S T I Q U E S

	Traite	Saumon et truite de mer
CHUTES ENTRE BASSINS	0.30 à 0.40 m	0.40 à 0.60 m
LONGUEUR MINIMALE DES BASSINS	1.5 m	2 m
PROFONDEUR MINIMALE DES BASSINS	0.60 à 0.80 m	1 m
DÉBITS DE CALAGE	0.1 à 0.2 m <sup>3</sup> /s	0.15 à 0.3 m <sup>3</sup> /s
DISSIPATION D'ENERGIE PAR BASSIN	maximum 200W/m <sup>3</sup>	



# PASSE À BASSINS SUCCESSIFS A SAUTER

TYPE: *passé à jets plongeants*

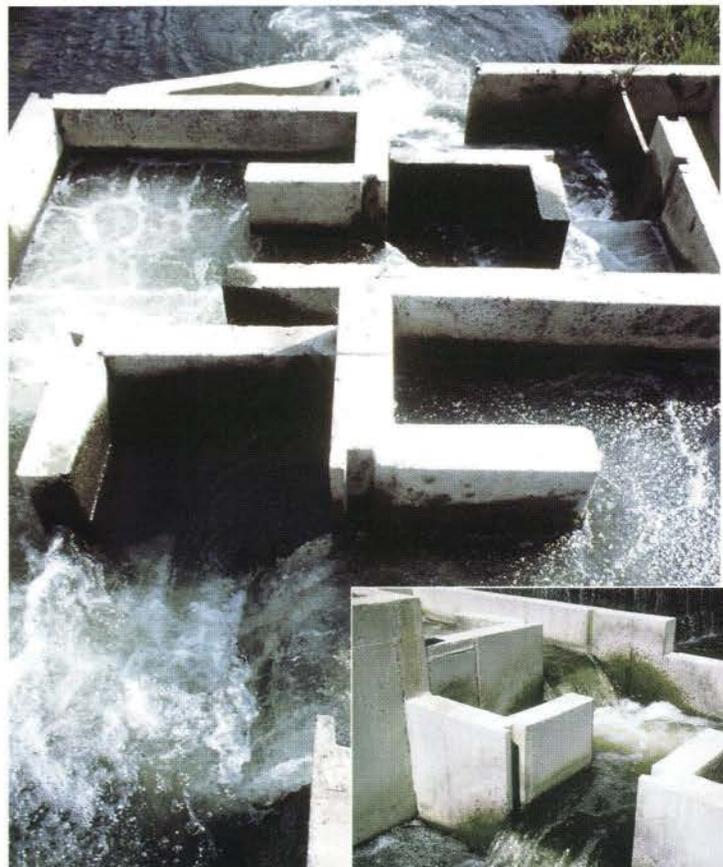


## Avantages

- + adaptée pour dénivelées importantes
- + assez peu exigeante en débit, sur les petits cours d'eau à truite

## Inconvénients

- réservée uniquement aux poissons capables de sauter : **salmonidés monospécifique**
- assez sensible au blocage des flottants
- n'accepte que des variations de niveau limitées



## COUT MOYEN DE REALISATION

100 000 à 150 000 F T.T.C. par mètre de dénivelée à franchir, selon les espèces et débits à faire transiter

## DISPOSITIF ADAPTE POUR :

- **salmonidés** (vérifier les espèces concernées localement ou visées par arrêté ministériel)
- dénivelée importante, supérieure à 2.00 m
- variations de niveaux limitées

## CONCEPTION ET REALISATION :

**important** : les bassins doivent être correctement dimensionnés pour dissiper de manière suffisante l'énergie des chutes.

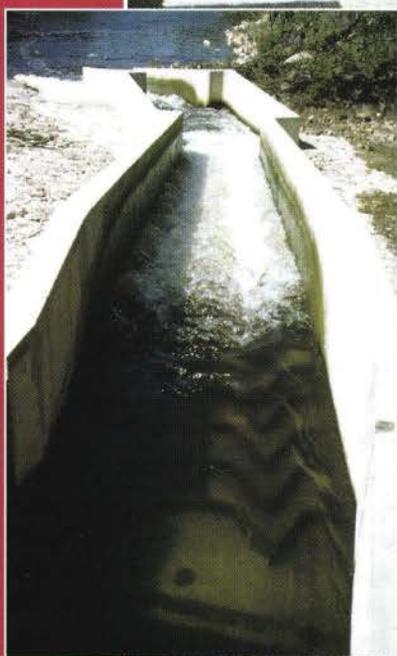
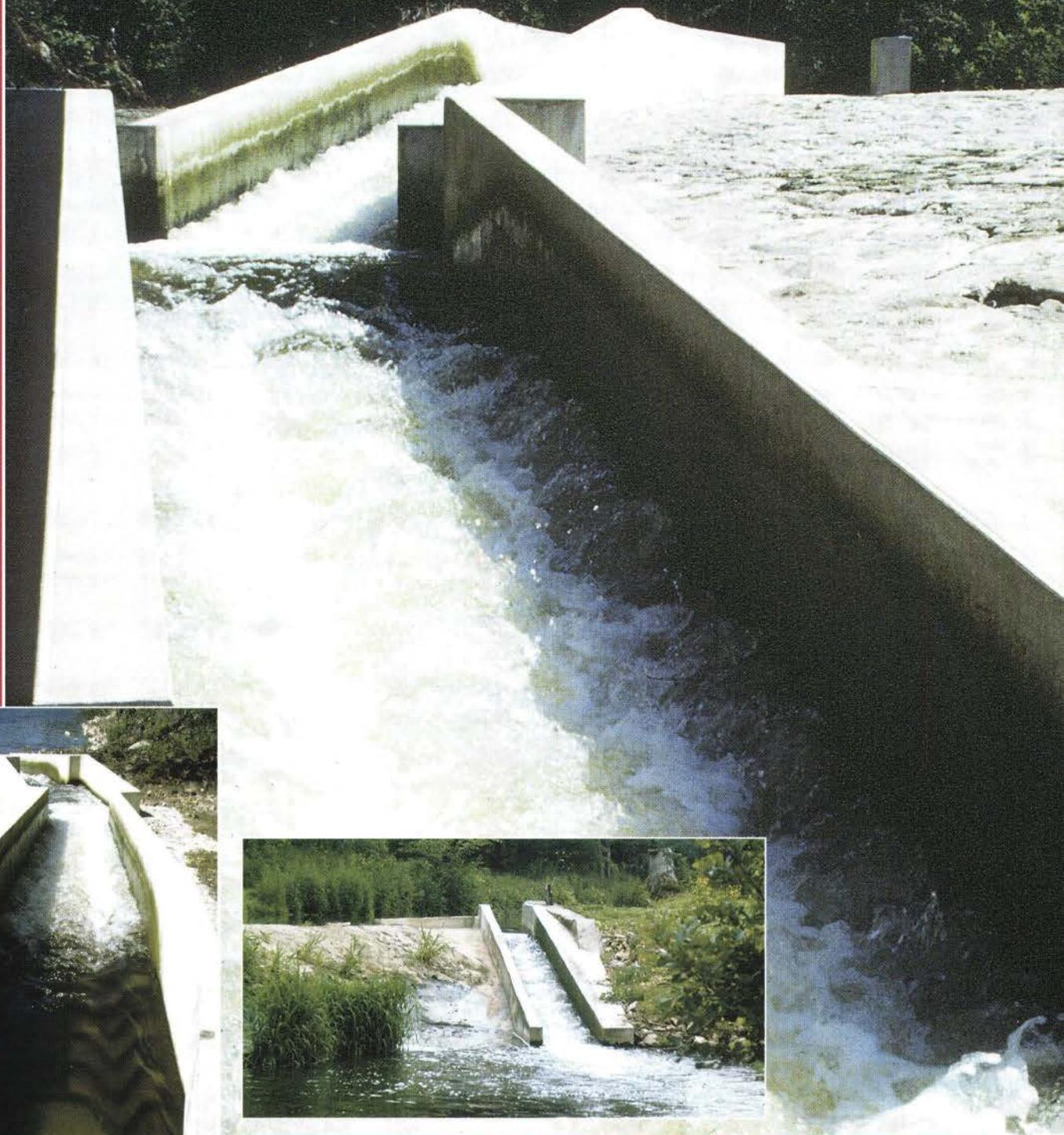
# Aménager la remontée

## PASSE À RALENTISSEURS DE FOND SURACTIFS

TYPE: *passé à nager*

Les ralentisseurs rendent la vitesse des écoulements compatible avec les capacités de nage des poissons

Espèces concernées : salmonidés, aloses, lamproies, ombre commun



### CARACTERISTIQUES

PENTE	13 à 17 %
DENIVELEE MAXI (longueur maximale 10m)	1.70 m
LARGEUR SIMPLE (possibilité de démultiplier)	0.60 à 1.00 m
DEBIT DE FONCTIONNEMENT (calage minimal)	0.15 à 0.5 m <sup>3</sup> /s
VITESSE MOYENNE DANS LA PASSE	0.7 à 1m/s

## PASSE À RALENTISSEURS DE FOND SURACTIFS TYPE: *passé à nager*

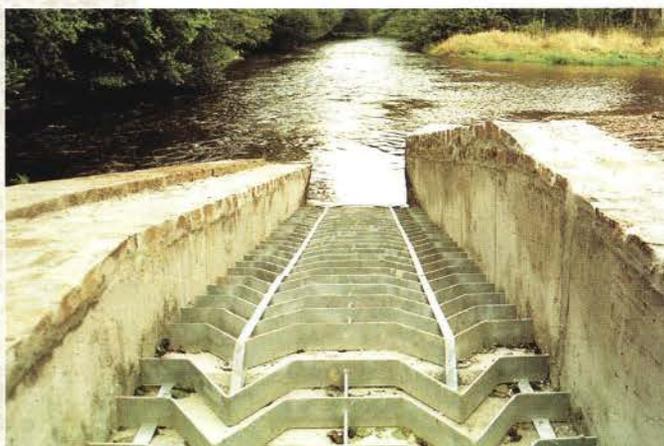


### Avantages

- + bonnes performances hydrauliques
- => accepte élévation niveau amont de 0.30 m
- + assez faible blocage des flottants
- + adaptée dévalaison
- + possibilité de largeur et débit démultipliés
- + ralentisseurs compatibles canoë-kayak

### Inconvénients

- dénivellée limitée pour une seule volée
- coût des ralentisseurs



### COUT MOYEN DE REALISATION

80 000 à 100 000 F T.T.C. par mètre de dénivellée à franchir en largeur simple

### DISPOSITIF ADAPTE POUR :

- servir d'exutoire de dévalaison avec implantation appropriée
- salmonidés, et autres espèces si pente ou longueur plus modérées
- dénivellée maximale de 1.5 à 1.70 m en une seule volée ; si dénivellée supérieure, prévoir un bassin de repos intermédiaire
- disponibilité limitée pour l'entretien
- impératif de dévalaison
- passage canoë-kayaks, si largeur suffisante

### CONCEPTION ET REALISATION :

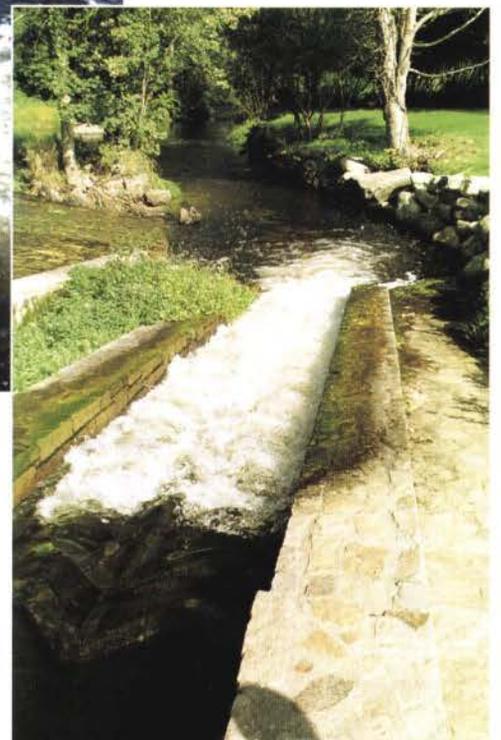
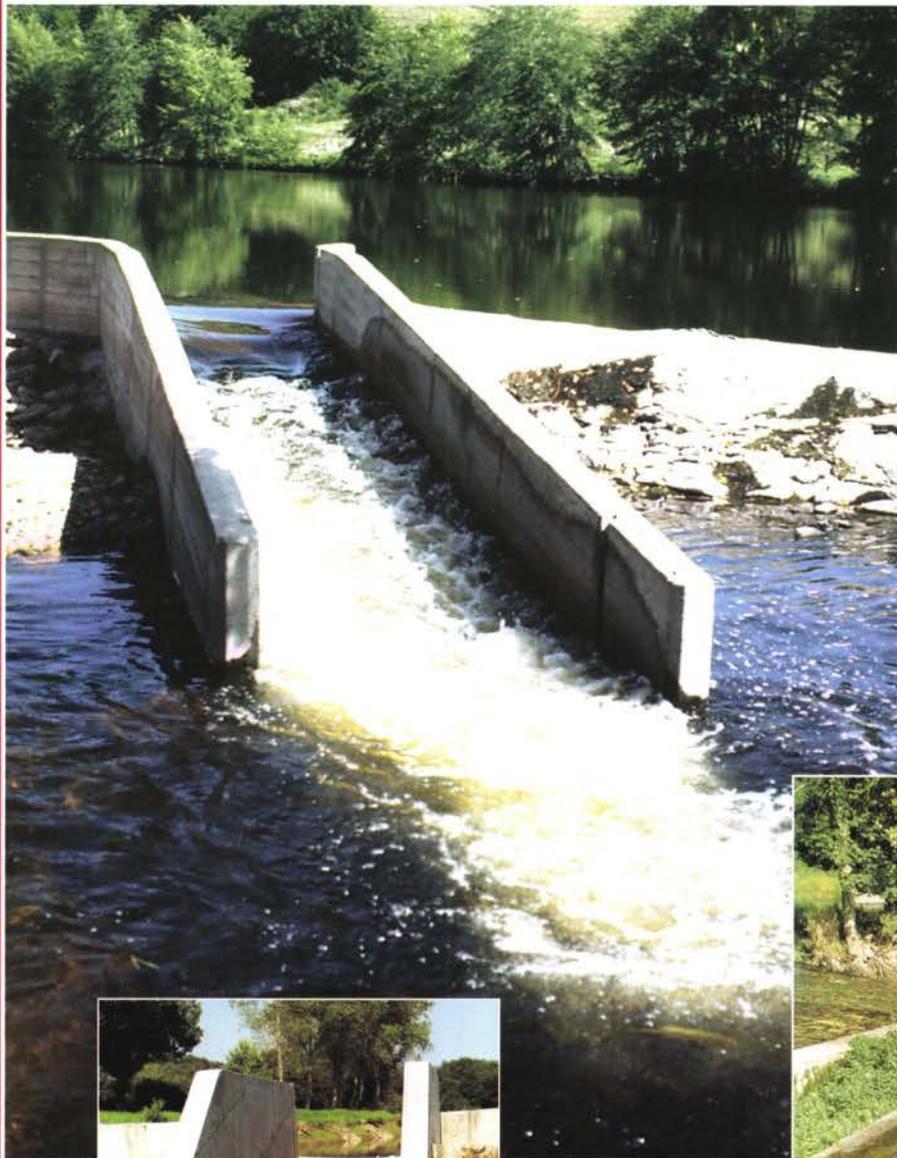
**important :** le calage de l'extrémité aval doit être identique au calage amont et être réalisé en périodes de basses eaux

# PASSE À RALENTISSEURS EPAIS

TYPE: *passé à nager*

Les ralentisseurs rendent la vitesse des écoulements compatible avec les capacités de nage des poissons

Espèces concernées : Salmonidés grands migrateurs



## CARACTERISTIQUES

PENTE	12 à 15 %
DENIVELEE MAXI (longueur maximale 10m)	1.50 m
LARGEUR SIMPLE (possibilité de démultiplier)	0.70 à 1.00 m
DEBIT DE FONCTIONNEMENT (calage minimal)	0.2 à 0.5 m <sup>3</sup> /s
VITESSE MOYENNE DANS LA PASSE	0.8 à 1.4 m/s

# PASSE À RALENTISSEURS ÉPAIS

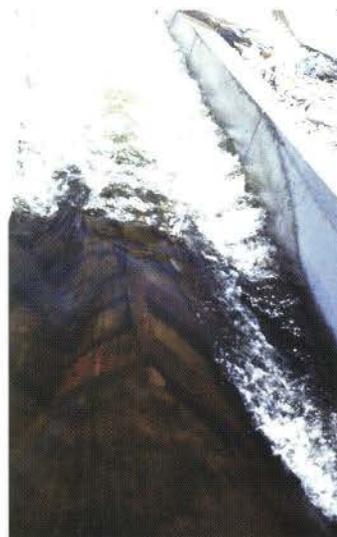
TYPE: *passse à nager*

## Avantages

- + ralentisseurs adaptés canoë-kayak
- + faible blocage des flottants
- + adaptée dévalaison
- + simplicité des ralentisseurs (chevrons)

## Inconvénients

- performance hydraulique la moins efficace
- => pente moindre, allongement et dénivellée limitée pour une seule volée
- => marge de fonctionnement réduite, n'accepte que des variations de niveau très limitées
- => réservée aux salmonidés > 40 cm



## COUT MOYEN DE REALISATION

80 000 à 100 000 F T.T.C. par mètre de dénivellée à franchir

## DISPOSITIF ADAPTE POUR :

- passage canoë-kayaks, ("passe mixte poissons - canoës-kayaks") si largeur suffisante : 1.40 à 2.10 m
- grands salmonidés migrateurs (vérifier les espèces concernées localement ou visées, arrêté ministériel)
- variations de niveaux très limitées
- dénivellée maximale de 1.5 à 1.70 m en une seule volée ; si dénivellée supérieure, prévoir un bassin de repos intermédiaire
- servir d'exutoire de dévalaison avec implantation appropriée
- faible disponibilité pour l'entretien

## CONCEPTION ET REALISATION :

**important** : le calage de l'extrémité aval doit être identique au calage amont et être réalisé en périodes de basses eaux

# Aménager la remontée

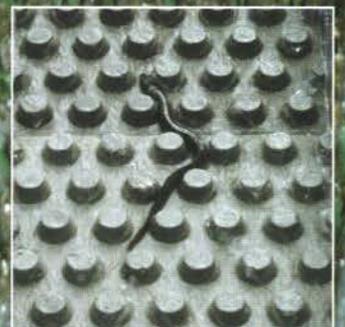
## RAMPES A ANGUILLES



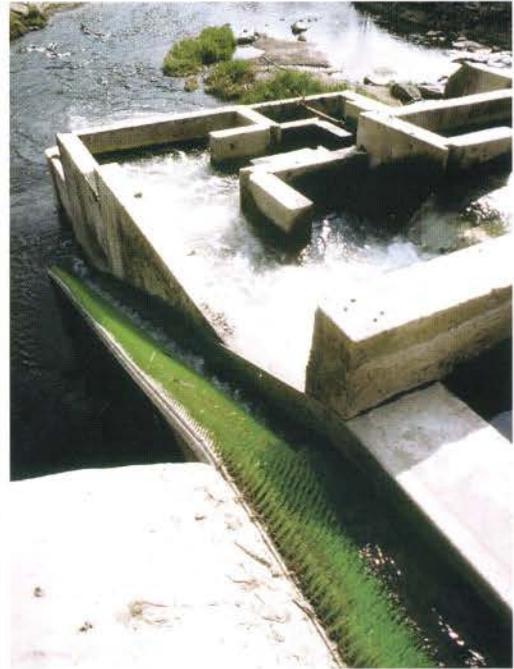
Les facultés de reptation de l'anguille ne lui permettent pas de franchir tous les obstacles : les ouvrages verticaux, barrages ou vannages, ou les vannes-clapets et buses modernes sont autant d'entraves à la colonisation des bassins.

En outre, les capacités de nage de l'espèce ne permettent pas d'emprunter les passes à poissons à nager destinées aux salmonidés.

Des dispositifs spécifiques peuvent être aménagés pour l'anguille sous forme de rampes humides munies d'un substrat artificiel favorisant la reptation (brosses, dalles avec plots béton,...).



## RAMPES A ANGUILLES



### CARACTERISTIQUES

DENIVELÉE MAXIMALE	2.00 à 2.50 m (au delà, prévoir un automatisme de piégeage et de relâcher au niveau amont)
PENTE	Jusqu'à 35%
LARGEUR	0.30 à 0.50 m minimum
INCLINAISON LATÉRALE	35° à 45°



### COUT MOYEN DE REALISATION

15 000 à 30 000 F.T.T.C. par mètre de dénivelée à franchir

## LES OUVRAGES ROUTIERS

Les ouvrages destinés à assurer l'écoulement des cours d'eau sous les routes ou les autoroutes peuvent constituer de sérieux obstacles à la circulation des poissons vers l'amont :



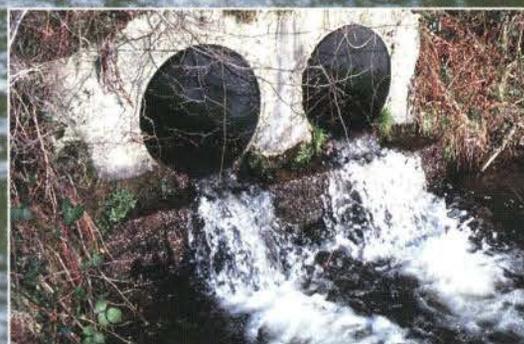
■ du fait d'une pente notable, l'écoulement subit une accélération brutale; compte tenu de la faible rugosité du fond, les vitesses deviennent rapidement importantes.

Le phénomène s'amplifie encore en périodes de forts débits.

■ les profondeurs d'eau dans ces ouvrages, dimensionnés pour le passage de crues importantes, peuvent devenir très faibles et rendre la progression difficile, voire impossible.

■ le blocage peut aussi intervenir à l'extrémité aval de l'ouvrage, lorsqu'il existe une chute. Ce cas très fréquent peut résulter :

- d'un mauvais calage par rapport au profil initial du cours d'eau
- d'un abaissement du lit en aval si aucune précaution n'a été prise pour le stabiliser.



## LES OUVRAGES ROUTIERS

Il faut veiller à rendre l'ouvrage, buse ou seuil, franchissable par conception:



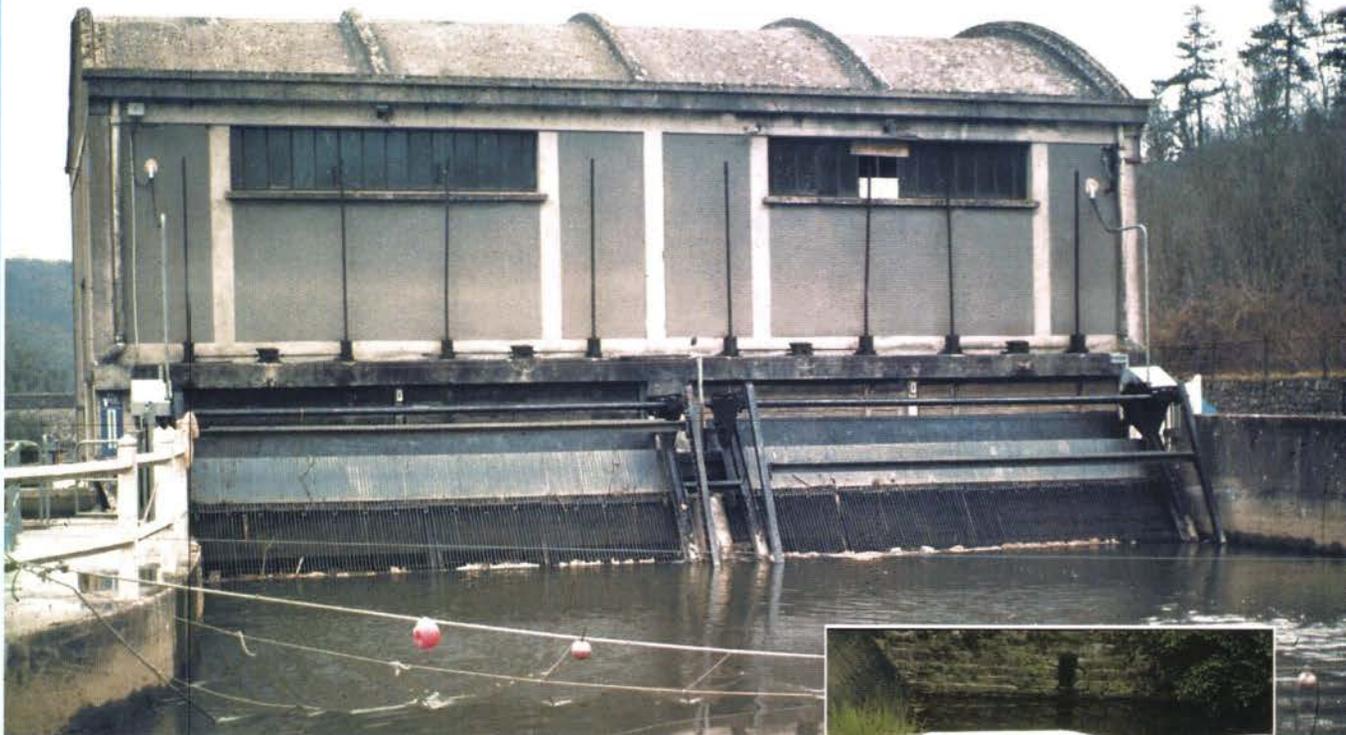
- en retenant une pente voisine de la pente moyenne du cours d'eau, de manière à noyer l'extrémité aval.

- en calant le fond à une trentaine de centimètres au-dessous du lit moyen du cours d'eau, ce qui permet de reconstituer un lit naturel à l'intérieur de l'ouvrage

- en installant des déflecteurs dissipateurs d'énergie, destinés à garantir aux poissons un tirant d'eau suffisant en étiage et des vitesses acceptables lors des débits plus importants.



## EXUTOIRES DE DÉVALAISON



Les **prises d'eau** des activités consommant une part importante du débit du cours d'eau (hydroélectricité, piscicultures,...) attirent les poissons au cours de leur descente,

- vers la mer pour les smolts et géniteurs de salmonidés ayant survécu au frai, alosons, jeunes lamproies, et anguilles argentées adultes

- vers l'aval des rivières pour les truitelles fario.

Le risque est d'autant plus important que les individus concernés sont de petites taille et/ou adoptent des comportements dans leurs déplacements beaucoup plus passifs qu'en ce qui concerne les stades de remontée.

Les blocages peuvent entraîner des retards de migration préjudiciables pour l'équilibre physiologique des migrateurs amphihalins qui se préparent à passer en eau salée.

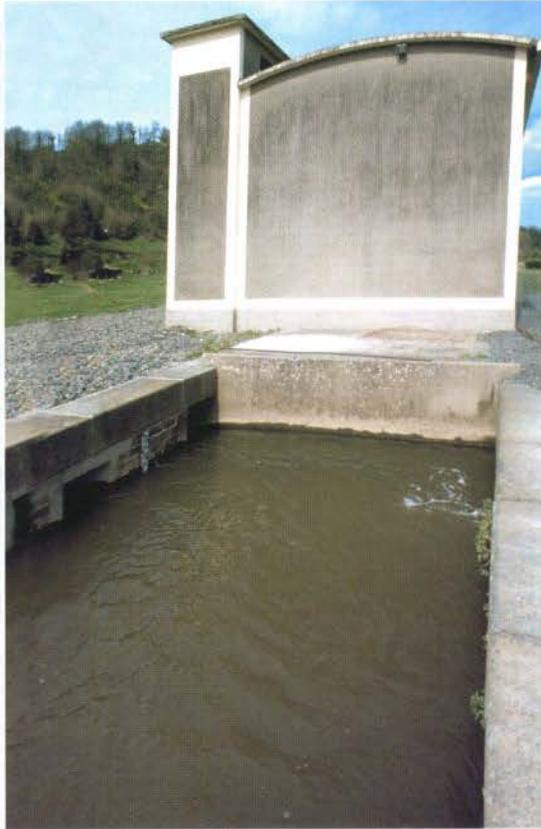


L'entraînement à travers les grilles des prises d'eau peut conduire à des mortalités importantes, comme en cas de passage dans certaines turbines hydroélectriques.

L'aménagement d'exutoires de dévalaison est indispensable à la préservation des contingents dévalants qui se succèdent au cours de l'année.



## EXUTOIRES DE DÉVALAISON



### Conception et réalisation d'un exutoire de dévalaison

- **le débit** doit être attractif par rapport au débit de la prise d'eau (environ 5 %, avec un minimum de 150 à 200 l/s)
- **l'emplacement** doit être approprié vis à vis du comportement des poissons sur le site (facilement identifiable, placé dans une zone de concentration des poissons,...)
- **la configuration** doit fournir une mise en vitesse attractive et régulière, sans perturbations hydrauliques des écoulements (dissuasives pour les poissons dévalants).

En fonction des débits, de la largeur et des vitesses d'approche de la prise d'eau, de l'écartement des barreaux, de l'inclinaison et de la surface des grilles, chaque site est un cas particulier à traiter avec attention.

