

# Les aménagements pour la circulation des espèces aquatiques

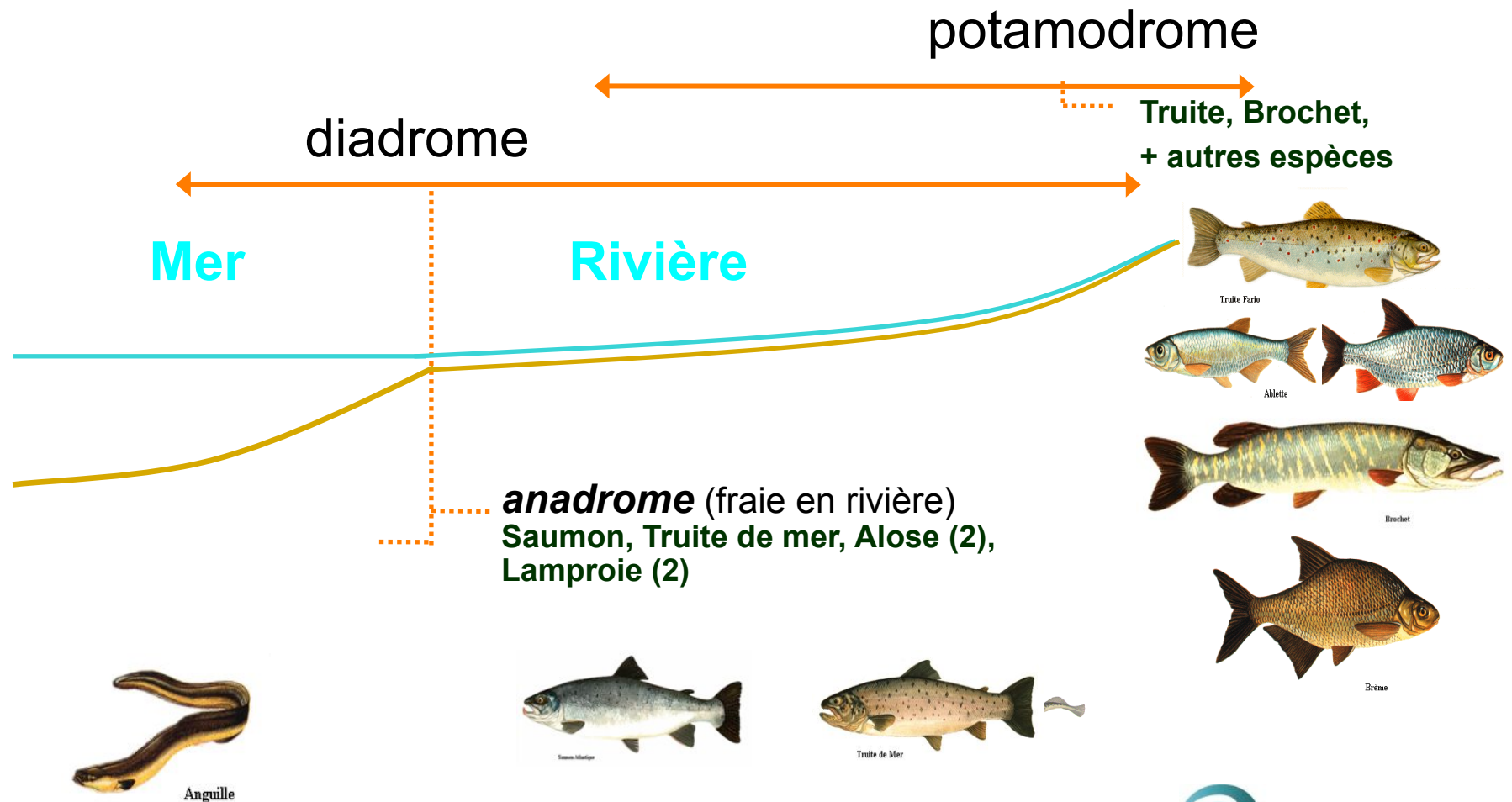
Josée Peress, ONEMA

Direction Contrôle des usages et Action  
territoriale

Rencontre : Fragmentation et aménagements  
spécifiques pour la TVB, 9 mai 2011

# Pourquoi des aménagements pour les espèces aquatiques?

Pour rétablir la libre circulation pour permettre l'accès aux zones de reproduction, croissance, alimentation, abri...



# Quels sont les obstacles à la continuité biologique ?

## Diversité d'ouvrages : moulins, barrages, seuils, vannages..



Obstacles transversaux qui impactent la continuité biologique, entre l'aval et l'amont

# Aménagements à l'origine d'une rupture de la continuité latérale, déconnexion entre lit mineur et lit majeur, avec les annexes hydrauliques $\Rightarrow$ impact sur mouvements latéraux, disparition espace de mobilité

Par exemples: stabilisation des berges du cours d'eau par du béton et par des enrochements.



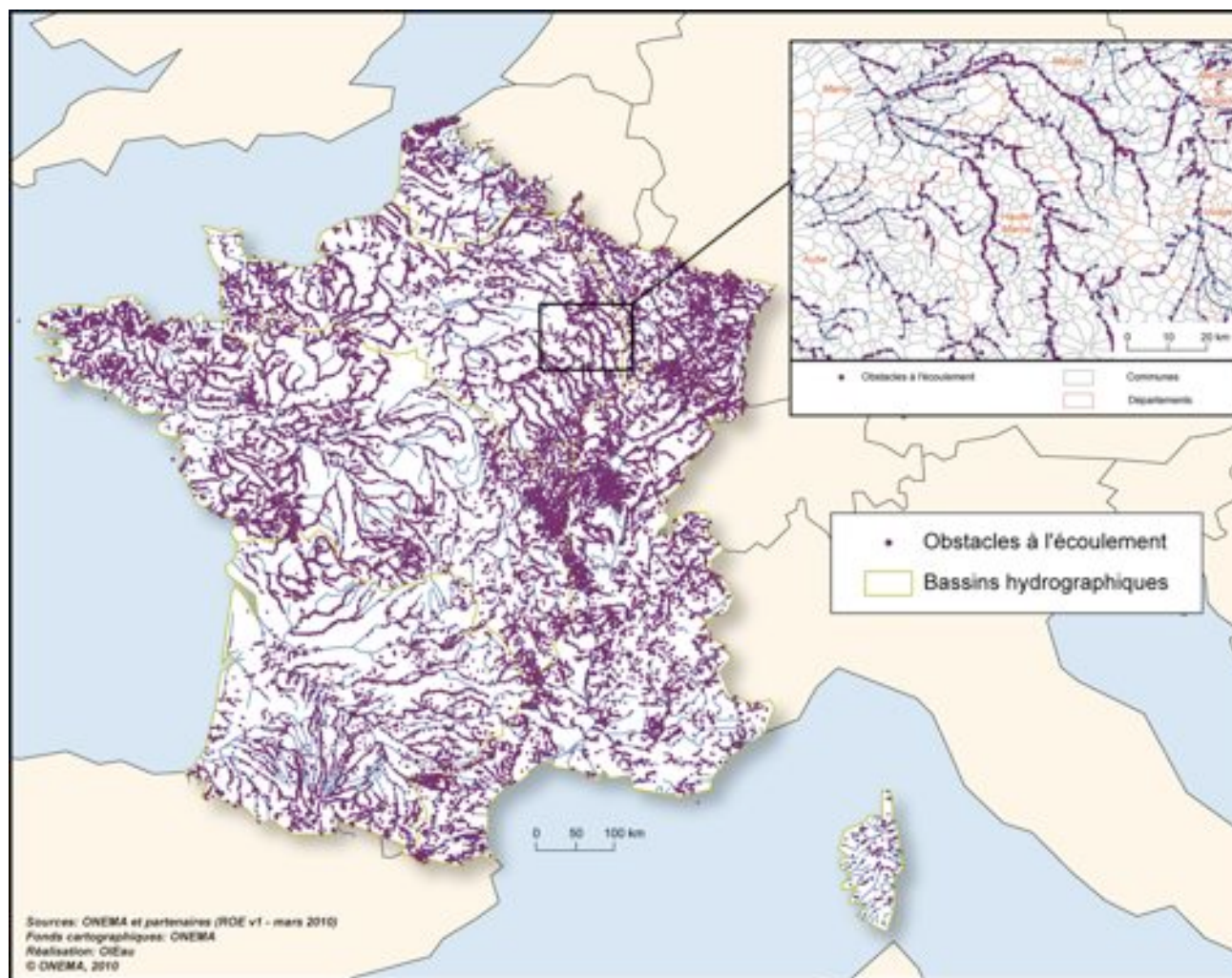
Aménagement à l'origine d'une incision du lit mineur résultant d'une déconnexion avec les annexes hydrauliques et lit majeur  $\Rightarrow$  création d'obstacles à la continuité latérale



Exemples de cours d'eau incisés par manque de débit solide. À gauche, début d'incision du cours d'eau. À droite, enfoncement du lit du cours d'eau d'environ 1,50 mètres.

**Inventaire des ouvrages (barrage, seuil, digues..):** Le référentiel des obstacles à l'écoulement dénombre plus de 60.000 ouvrages sur les cours d'eau, susceptibles d'impacter la continuité

Le ROE est accessible sur : <http://carmen.carmencarto.fr/66/ROE.map>



60.000 obstacles =  
1 ouvrage tous les  
4km de cours d'eau

La moitié des  
ouvrages n'a pas  
d'usage avéré

The screenshot displays the 'Référentiel des obstacles à l'écoulement' web application. The interface includes a header with the 'eaufrance' logo and the text 'Référentiel des obstacles à l'écoulement' and 'Système d'information sur l'eau'. Navigation links for 'Aide en ligne' and 'Télécharger les données' are present. The main map area shows a detailed view of a river network with various obstacles highlighted in red, orange, and yellow. The left sidebar contains three panels: 'Situation' with a map of France, 'Localiser' with search fields for 'Département', 'Communes', and 'Cours d'eau', and 'Légende' with a list of obstacle types and their counts. The bottom status bar shows the coordinate system 'RGF93/Lambert 93' and the current position coordinates.

**eaufrance**  
Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

# Référentiel des obstacles à l'écoulement

Système d'information sur l'eau

[Aide en ligne](#)  
[Télécharger les données](#)

Emprise Maximale Zones favorites

### Situation

### Localiser

Département: Saisir les premières le  
Communes: Saisir les premières le  
Cours d'eau: Saisir les premières le

localiser

### Légende

- Tous les thèmes
  - Obstacles à l'écoulement
    - Seuil en rivière (22 826)
    - Barrages ( 6 016)
    - Pont (1 974)
    - Diques (148)

Echelle ≈ 1 / 8 000 000 des données : Onema et ses partenaires, BD Carthage® - © IGN - Agences de l'eau - Ministère en charge de l'écologie - 2009

RGF93/Lambert 93 Position : -64379.28, 6938886.67

# Une continuité écologique interrompue entraîne :

## 1- Des écoulements fortement modifiés :

eaux courantes → eaux stagnantes provoquant :

- uniformisation de l'écoulement,
- hausse T°, baisse de l'oxygène dissout, eutrophisation,..
- modification peuplement d'espèces aquatiques...



## 2- Des sédiments bloqués en amont,

généralant souvent une érosion des berges et/ou du lit pouvant aller jusqu'à son enfoncement et déstabiliser les ouvrages d'art



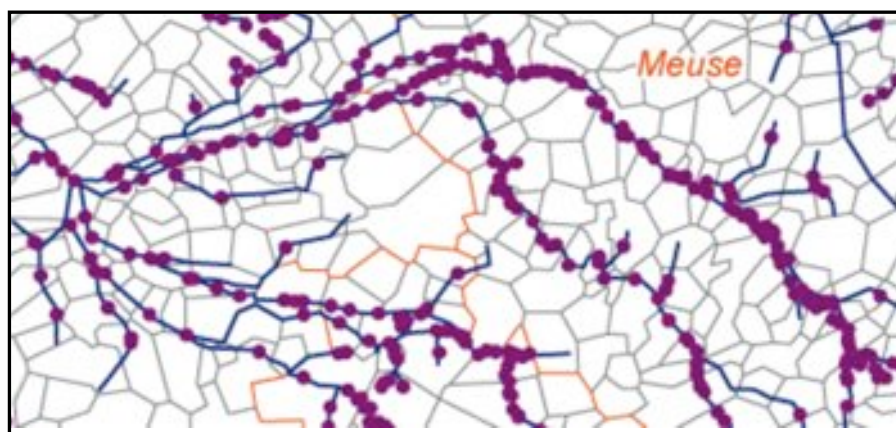
Incision du lit menaçant le maintien du mur en pierre



### 3- L'impossibilité aux espèces d'accéder à leurs habitats

Retard dans les migrations, fragmentation des aires de répartition, déplacement difficile voire impossible pour toutes les espèces, migratrices amphihalines ou non

L'ensemble de ces effets est largement accentué par les successions d'ouvrages.



0 ← → 20km

# Des solutions pour rétablir la continuité biologique

Dimensionnement des ouvrages (buses,...) pour conditions hydrauliques et physiques adaptées aux espèces en jeu

Pour ouvrages plus impactant , les dispositifs de franchissement pour la montaison

solutions existent → à adapter à chaque cas



**1-Passe à ralentisseurs**

**2-Passe à bassins**



**3-Passe naturelle**

**4-ascenseur**

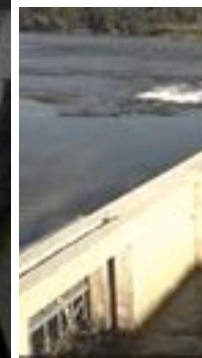


**5-Passe à anguilles**

## *Passes à bassins successifs*

**Principe** : diviser la chute totale en plusieurs petites chutes franchissables établies entre des bassins reliés par divers types de communications

- Plus fréquentes
- Très grande diversité de tailles et de types
- Adaptation à tous les cours d'eau et obstacles (5%-12%)
- Peuvent convenir à l'ensemble des espèces



## *Passes « naturelles »*

Construites à partir de matériaux « naturels »

Grande diversité : rampes, pseudo passes à bassins, à la rivière de contournement

L'aspect « naturel » n'est pas une garantie d'efficacité (rampes)

Inconvénient : pente réduite (2-5%)

Bonne intégration aux sites



# *Dispositifs de montaison pour l'anguille*

Plus faciles à intégrer aux ouvrages de prise d'eau

Des supports facilitant la reptation

Un faible débit d'alimentation



# Effacité

Effacité exprimée en :

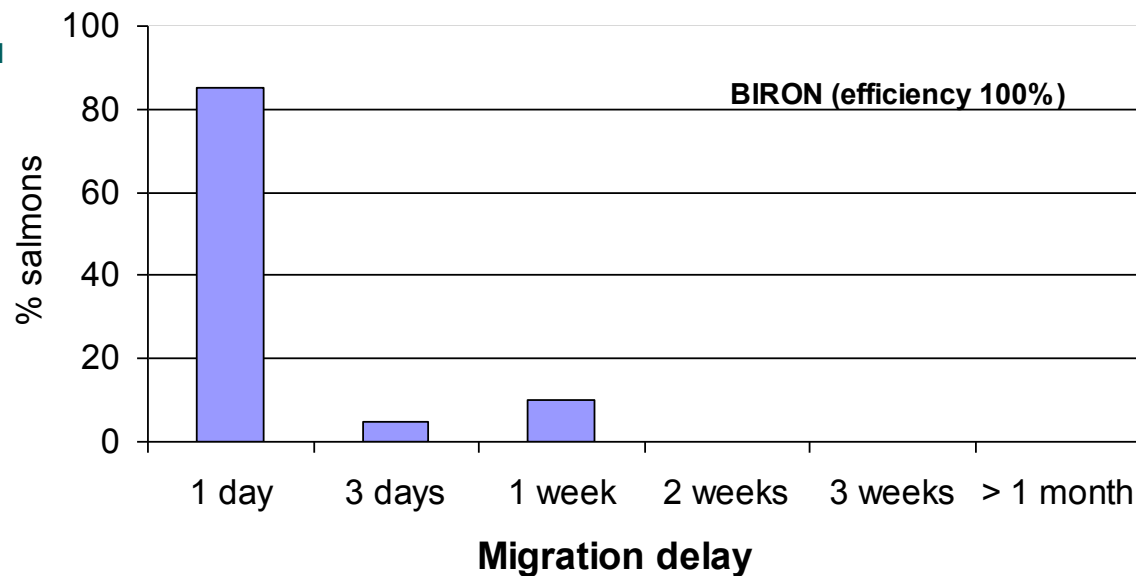
- % de franchissement
- retard (jours, semaines...)
- évaluation par télémétrie.

Facteurs :

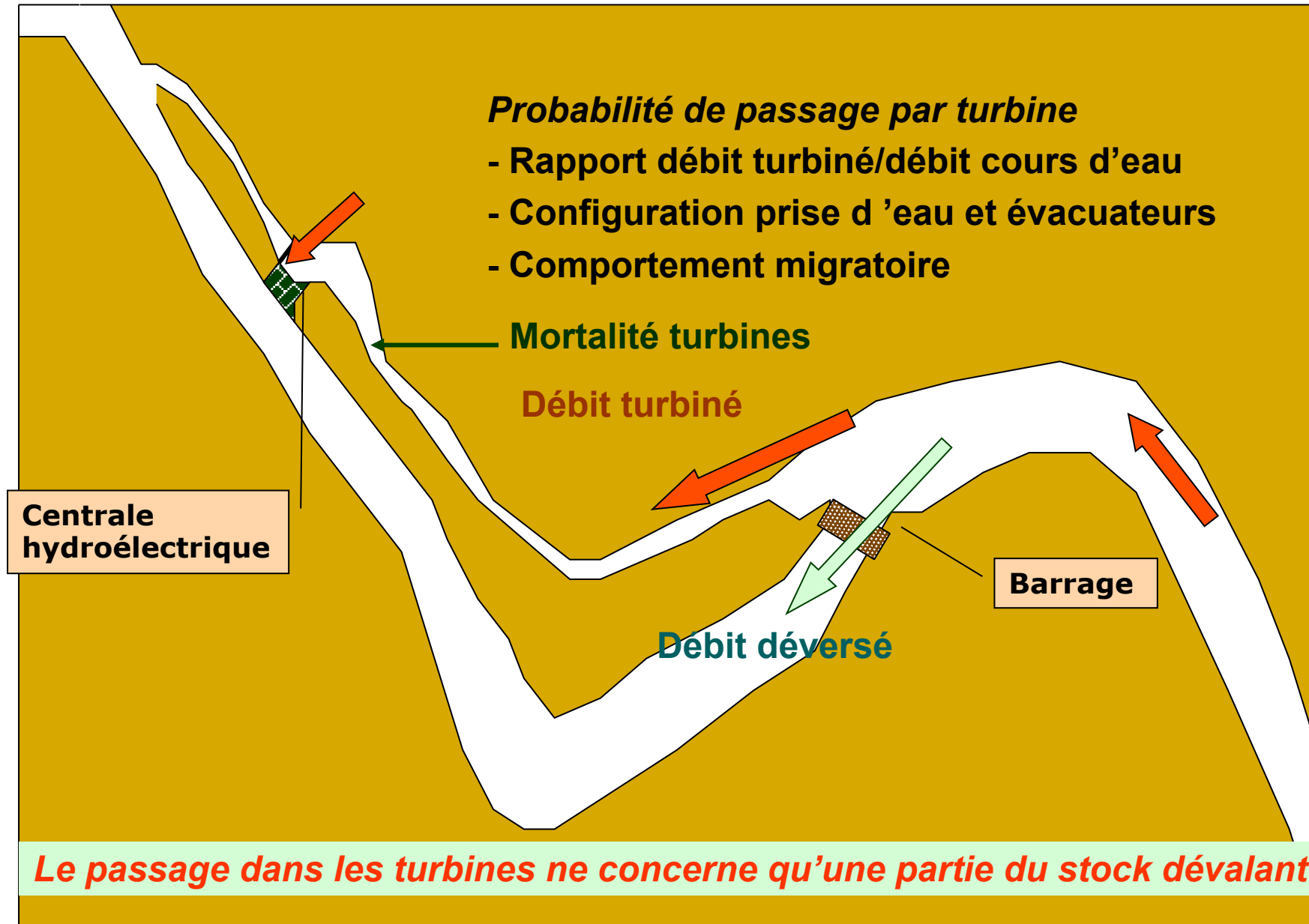
- *franchissabilité*
- *attractivité* du dispositif dans le bief aval
  - positionnement entrée/obstacle
  - débit, vitesse
  - hydraulique locale

Problèmes sur dérivations et cours d'eau larges

- **Plusieurs entrées, plusieurs passes**



## Problématique de la dévalaison sur un aménagement hydroélectrique



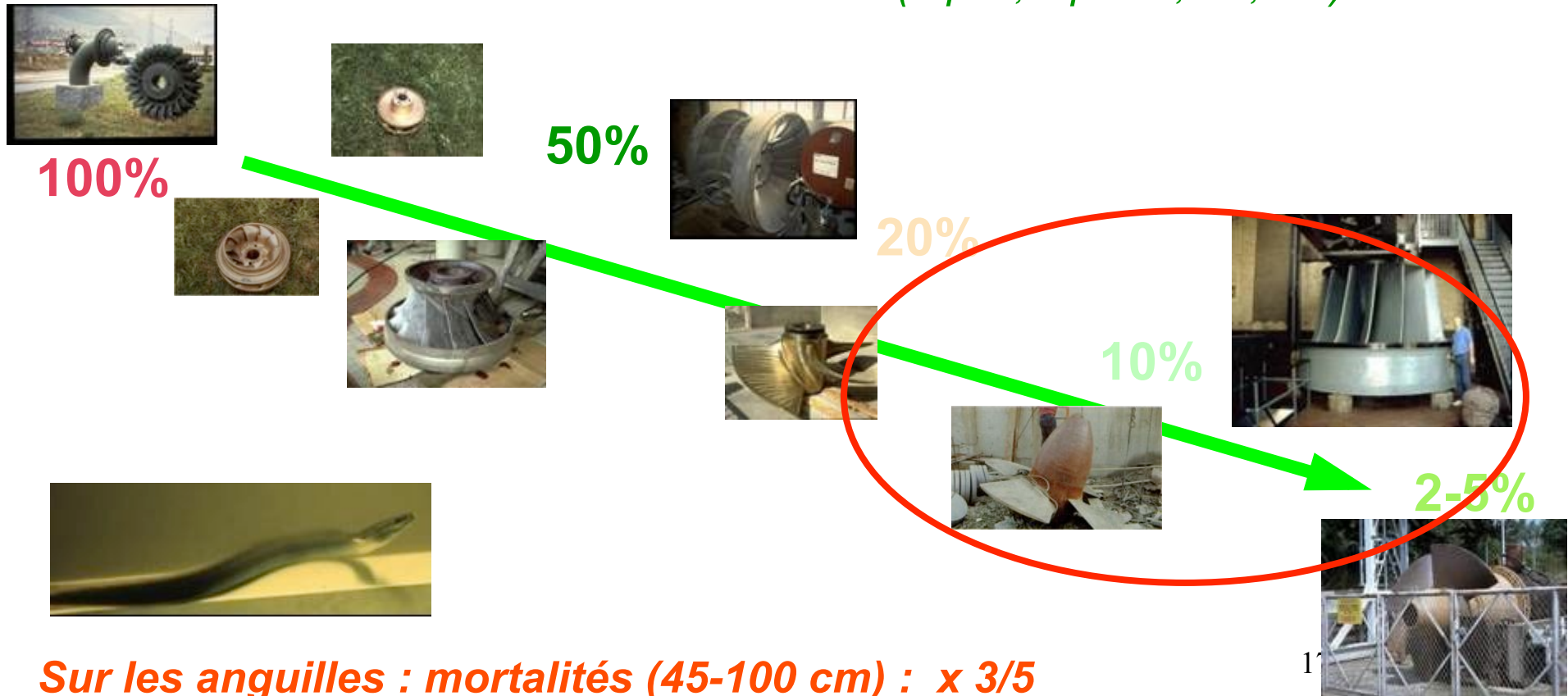


# Dommmages subis par les poissons lors de leur passage à travers les turbines

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



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



## Dispositifs de dévalaison



### 3 fonctions :

- arrêt
- guidage
- transfert aval (exutoire, by-pass)

## Barrières physiques

### Critères :

- grilles d'espacement adapté à l'espèce :  
*10-15 mm pour les smolts*
- vitesses d'écoulement normales faibles  
( $Vn < 0.40-0.50$  m/s) (capacités de nage, pertes de charge)
- guidage vers *exutoire(s)* situé à proximité  
(grilles inclinées)



Impossibilité d'installer des barrières physiques sur la plupart des prises d'eau existantes

## Barrières comportementales

**Principe** : utilise différents stimuli pour guider, repousser ou attirer les poissons

**visuel**



**auditif**



**électrique**



**hydrodynamique**

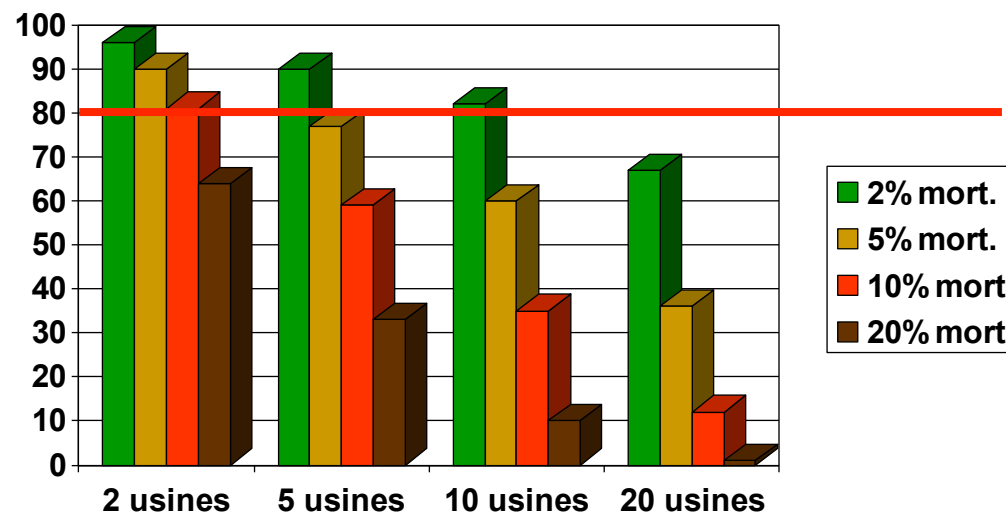


**Résultats ponctuels** : efficacité très liée aux espèces, au site (hydrodynamique) et aux conditions du milieu (turbidité) 0% à 20%

**Peu généralisables**

## Cumul des mortalités sur un axe de migration

% survie en fonction du nombre d'usines sur un axe et du % de mortalité dans chacune des usines



Estimation du % mortalité sur plusieurs rivières du bassin Adour-Garonne sans et avec dispositif de dévalaison

Rivière	Gave d'Oloron	Saison	Salat
Nombre de centrales hydroélectriques	7	8	23
Min/Moy/Max du taux de mortalité cumulé (%)	1/4/9	10/19/26	25/50/76
Min/Moy/Max du taux de mortalité cumulé (%) avec un exutoire	0.5/2/6	4/8/11	8/20/34

Restauration très difficile sur axes équipés de nombreux obstacles

- impact des obstacles cumulatif (montaison comme dévalaison)
- dispositifs de franchissement : efficacité rarement totale (retard)
- problème majeur de l'entretien des PAP
- dévalaison : solution différentes pour salmonidés et anguille

[http://www.kmae-journal.org/index.php?option=com\\_toc&url=/articles/kmae/abs/2002/04/contents/contents.html](http://www.kmae-journal.org/index.php?option=com_toc&url=/articles/kmae/abs/2002/04/contents/contents.html)

**Effacement de l'obstacle (même partiel) reste la meilleure solution.**



## L'effacement : efficacité totale et pérenne

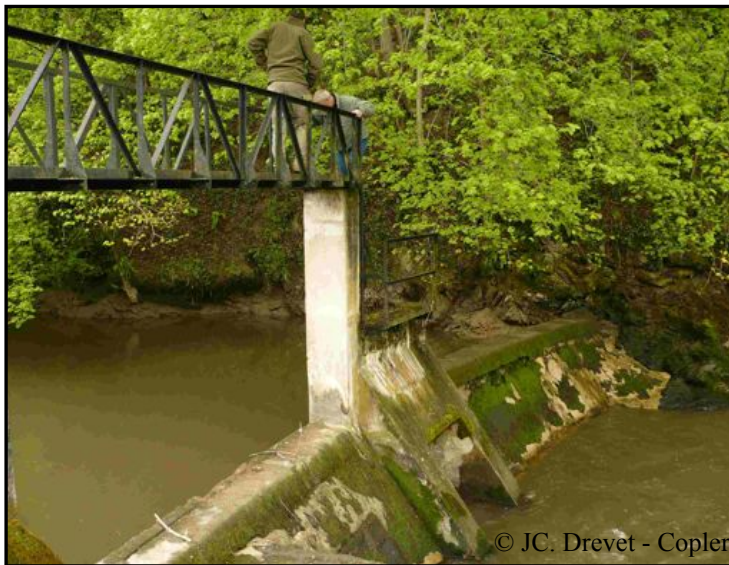
Solution adaptée aux ouvrages abandonnés ou sans usages



Le barrage de Fatou sur la Beume, affluent de l'Allier (Haute-Loire)

## L'arasement ou abaissement de l'ouvrage

Solution à adopter pour des raisons techniques ou  
comme étape intermédiaire



Arasement d'un seuil industriel sur le Rhins, affluent de la Loire  
(Rhône)

## L'ouverture des vannes

Lorsque l'ouvrage conserve un fort intérêt paysager ou patrimonial



Un vannage sur la Vence  
(Ardennes)



## Ne pas intervenir

Certains ouvrages peuvent s'effondrer naturellement  
→ s'assurer alors de l'absence de conséquences indésirables (reprise de l'érosion notamment)



Suite à une crue de la Moselle, seules les assises du seuil sont restées en place sur les berges

# Remise à ciel ouvert de cours d'eau : la Bièvre - Dep. Val de Marne -

---



La Bièvre après réouverture



Projet de remise à ciel ouvert



# Reconnexion d'annexes hydrauliques : l'Ain - Dep. Ain - 2005

---



La lône de Bellegarde avant restauration

La lône de Bellegarde après  
remise en eau - 2005



# Exemples de Gains écologiques:

## Effacement d'ouvrage : le seuil Cussy sur le ruisseau de la Maria - Dep. Nièvre - 2004

Le seuil de Cussy, construit en 1932



Le ruisseau de la Maria après restauration (2009)

## Retour à un écoulement libre



Ouverture d'un seuil sur l'Aume en Charente → Rétablissement de l'écoulement → Disparition des vases et des algues liées aux eaux stagnantes

## Des habitats redevenant accessibles aux organismes vivants



Effacement du barrage de Maisons-Rouges sur la Vienne → Libre circulation des poissons → 35 Km de cours d'eau rendus accessibles pour les aloses, lamproies, saumons...

## Recensement d'opérations

[http://www.onema.fr/recueil\\_restoration\\_hydromorphologie](http://www.onema.fr/recueil_restoration_hydromorphologie) en pdf

avec un moteur de recherche d'opérations par type et bassin :

<http://www.zones-humides.eaufrance.fr/?q=node/45>

*2 réseaux activés pour identifier les retours d'expériences :*



Début du recensement :  
mars 2009



# 13. Pour complément d'informations

## → Des retours d'expériences capitalisés

### LA RESTAURATION DES COURS D'EAU : RETOUR D'EXPIÉRIENCES SUR L'HYDROMORPHOLOGIE

Le recueil d'expériences sur l'hydromorphologie des cours d'eau, destiné aux acteurs de l'eau et partenaires locaux a pour ambition d'inciter à la mise en œuvre de nouvelles actions de restaurations physiques du cours d'eau. Il regroupe sous forme de fiches, des arguments en faveur de la restauration des cours d'eau et présente plus de 60 exemples d'opérations qui ont eu lieu ces 20 dernières années. Il est le fruit d'un partenariat entre le ministère en charge du développement durable, les agences de l'eau et l'Onema.



#### Les jeudis de la restauration des cours d'eau : Partons sur le Ventron

Chaque jeudi, nous vous proposons de découvrir un ou deux exemples de restauration de la continuité écologique d'un cours d'eau français : cette semaine partons sur le Ventron

En savoir +

#### Le suivi des déclarations de captures des anguilles 2010-2011

Accéder au fichier des données journalières de consommation du quota

En savoir +

#### Restauration des cours d'eau

Fruit d'un partenariat avec les agences de l'eau et le

<http://www.onema.fr/Hydromorphologie,510>



## Plus de 60 opérations recensées

Type d'opérations	AERM	AERMC	AEAG	AELB	AESN	AEAP	
Reconstitution du matelas alluvial	1		1	1	1		4
Reméandrage		8		2			10
Retour du cours d'eau dans le talweg d'origine	1	2			1		4
Reconnexion des annexes hydrauliques	1	1					2
Effacement total ou partiel d'obstacles transversaux	2		4	10	4	2	22
Suppression d'étangs sur cours d'eau	3	1		2	2		8
Remise à ciel ouvert d'un cours d'eau		1			2		3
Modification de la géométrie du lit mineur/moyen	1	3	1				5
Suppression des contraintes latérales	1		1		1		3
Préservation du milieu aquatique		1	1		1		3
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>17</b>	<b>8</b>	<b>15</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>64</b>



**Merci de  
votre  
attention**

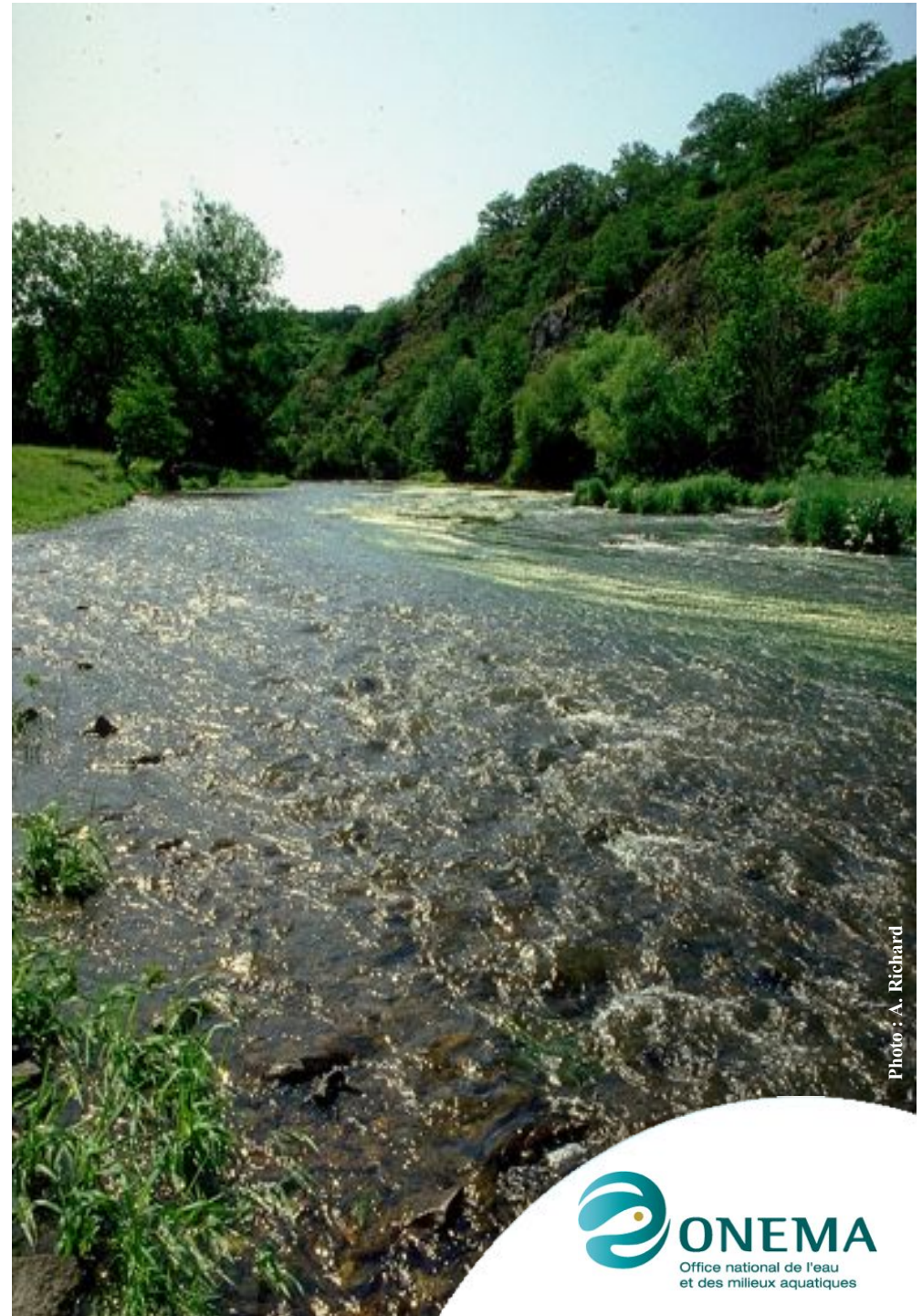


Photo : A. Richard