

# La lettre d' Indicang

n°3  
Février 2006

Vers l'élaboration  
des Indicateurs



Photo : Benoit LAFOSSE



Photo : (CEMAGREF)

## Sommaire

- Du descripteur à l'indicateur..... Page 2-3
- Boîte thématique  
"Environnement"..... Page 4
- Boîte thématique  
"Civelle" ..... Page 5
- Boîte thématique  
"Anguille Jaune" ..... Page 6
- Boîte thématique  
"Anguille Argentée"..... Page 7
- A noter sur vos agendas
- Informations récentes
- Dans la prochaine lettre ..... Page 8

## Editorial

Le premier séminaire d'étape du programme Indicang en mai 2005 a confirmé la situation préoccupante de la ressource anguille et de son habitat sur les bassins versants.

Ses travaux ont montré qu'il était illusoire de prétendre restaurer cette ressource par la seule régulation de la pêche. S'il est indispensable d'adapter l'exploitation halieutique en tenant compte des principes d'une gestion durable, deux points paraissent essentiels à résoudre si l'on veut espérer enrayer à moyen terme la diminution de l'espèce : la libre circulation des migrateurs et la sauvegarde des zones humides.

Les partenaires ont insisté sur l'importance de la mise en oeuvre de la Directive Cadre Eau. Des inquiétudes subsistent encore et sont fondées sur l'existence de signaux réglementaires contradictoires :

- La directive communautaire (2001/77/EC) sur les énergies renouvelables aura pour effet d'accroître de manière très importante les demandes de mise en route des microcentrales hydroélectriques.
- Or, les zones humides, comme le réseau fluvial secondaire, ne sont pas considérées comme des masses d'eau au sens de la DCE.
- L'anguille n'est pas répertoriée par la Directive Habitat alors qu'elle a un statut écologique important. Sa disparition progressive serait un désastre au plan de la biodiversité.

La pêche, lorsqu'elle est correctement organisée et qu'elle respecte les principes d'une exploitation durable, constitue une source précieuse de renseignements sur l'évolution de l'anguille. Cette dimension doit être prise en compte par les gestionnaires à l'échelle européenne. INDICANG a pour vocation de fournir aux gestionnaires, en toute transparence et de manière concertée, les indicateurs pertinents pour suivre l'évolution de cette ressource et de son habitat.

Le séminaire a confirmé la capacité des partenaires à atteindre cet objectif ambitieux.

Bernard GRASSET



Président du Forum des Marais Atlantiques

# ■ Du descripteur à l'indicateur... Un cheminement difficile mais utile

*Une première réflexion sur la notion d'indicateur permet d'en définir les principales caractéristiques. Leur élaboration dans le cadre du projet Indicang doit contribuer au suivi de l'espèce dans son milieu.*

La première phase du programme a permis de mettre en relief la grande diversité :

- des bassins versants et des niveaux de connaissance et de suivi,
- des sources actuelles de données et des méthodes de collecte utilisées.



Après cette première phase indispensable réalisée dans chaque boîte thématique et résumée dans cette lettre d'information, certaines clarifications sont apparues nécessaires pour avancer dans la conception d'indicateurs d'abondance et de colonisation, objectif final du projet INDICANG.

## **De la description d'un objet au jugement d'un système.**

Ainsi, les utilisations variées et parfois divergentes des termes «descripteurs», «indicateurs» et «critères» apparus lors des différents échanges nous ont obligés à en préciser le contenu et la définition.

Concevoir un indicateur suppose de définir précisément le système auquel il se réfère, l'objectif auquel il se rattache (quelle est la question ?), sa méthode d'élaboration (collecte des données, unités de mesure, calculs ultérieurs...) et le contexte dans lequel il peut être utilisé.

Les constats effectués sur l'état d'un système mettent en jeu des descripteurs et sont généralement destinés à répondre à tout ou partie des objectifs suivants :

- confrontation de l'état observé à une grille de référence,
- comparaison avec d'autres systèmes du même type,
- suivi de l'évolution de l'état du système (analyse de la tendance).

## **L'anguille et ses Indicateurs**

Durant la première phase du projet, deux domaines ont été identifiés et analysés à diverses échelles spatiales et temporelles :

- le bassin versant et ses divers compartiments,
- la fraction de population d'anguilles présente dans ce bassin.

Deux grandes questions se posent à propos de l'anguille européenne observée dans un bassin donné.

**Question 1 : Quelles sont les caractéristiques de la présence de l'anguille dans ce bassin ?**

La gestion de l'anguille au sein d'un bassin doit déboucher sur un échappement suffisant de géniteurs de qualité contribuant à la survie de l'espèce. Cet échappement résultant des différents facteurs de mortalité anthropique qui se cumulent entre l'arrivée des civelles et la sortie des géniteurs potentiels, est bien sûr en rapport avec le niveau local de recrutement estuarien.

### **Descripteur**

Élément qualitatif ou quantitatif, observé, mesuré ou calculé, participant à la présentation d'un objet, d'un individu, d'un système. Par exemple pour qualifier l'entité anguille du point de vue de la systématique on utilise comme descripteurs : la classe : Ostéichthyes ; l'ordre : anguilliforme ; la famille : anguillidae ; le genre : anguilla ; l'espèce : anguilla ; le nom vernaculaire : anguille européenne

### **Indicateur**

Information élaborée permettant de traduire de manière synthétique l'état d'un système ou son évolution par rapport à des objectifs précis. Ce second aspect est notamment retenu dans la norme ISO 8042.

### **Critère**

Élément ou information permettant un jugement ou un choix vis-à-vis d'un objet, d'un individu ou d'un système. Il sous-entend donc l'existence d'une norme pour évaluer et juger. Pour ce qui concerne INDICANG nos critères de jugement ou de choix pourront se référer à 3 grandes catégories : environnemental ; social et économique ce qui est à la convergence du viable, de l'équitable et de l'efficace et qualifie la notion de développement durable.

## Un bon indicateur doit être :

pertinent et fiable	validité scientifique et statistique
sensible	révéléateur de l'évolution que l'on surveille
synthétique	résumé de phénomènes complexes, généralement issu de la combinaison de plusieurs descripteurs
partagé et interprétable	y compris par des non spécialistes dans le cas d'une aide à la gestion
disponible sur une durée significative	notion de faisabilité technique et économique à prendre en compte

Le diagnostic des caractéristiques locales de la présence de l'anguille doit considérer les trois phases (colonisation, croissance, dévalaison) se succédant dans les deux grands compartiments du bassin que sont l'estuaire soumis à marée et le reste du bassin versant. Ces deux grands compartiments diffèrent en effet en termes de fonctionnement par rapport à l'anguille et aux méthodes d'observation qui y sont applicables.

A titre d'exemple, le tableau suivant illustre, pour la zone en amont de la marée dynamique, les descripteurs potentiels pouvant être collectés sur la phase de croissance.

### Croissance et stock en place

Pour chaque groupe de taille	zones de présence,
	niveaux ou indices d'abondance observés par station et par grande zone,
	gamme d'âges concernés



Anguille Jaune (G. ADAM)

Ces descripteurs peuvent émaner de différentes sources (inventaires, suivis de passes, suivis de pêcheries,...).

Le travail en cours vise à synthétiser les différentes informations de base contenues dans ces descripteurs au travers d'indicateurs permettant de juger globalement de l'état de déroulement de chaque phase à l'échelle du bassin.

### Question 2 :

**Les caractéristiques du bassin sont-elles favorables à l'Anguille ?**

Cette question suppose la prise en compte de plusieurs volets :

- le premier relève des caractéristiques intrinsèques du bassin (pente, surface, débit...)
- les trois autres s'intéressent chacun aux contraintes exercées sur les phases qui se succèdent dans la vie continentale de l'anguille (colonisation, croissance et dévalaison).

Pour renseigner ces divers volets, des descripteurs peuvent être collectés. Nous donnons ici l'exemple du contexte de dévalaison

### Contexte de dévalaison

Estuaire soumis à marée	effort de pêche aux argentées déployé et taux d'échappement
	descripteurs des autres sources de mortalité anthropique
Fleuves et rivières en amont de la marée dynamique	nombre de turbines par km ou km <sup>2</sup>
	part de la zone colonisée située en amont des turbines hydro-électriques les plus aval
	effort de pêche déployé rapporté à la surface amont colonisée

Comme pour la question précédente, le travail vise maintenant à concevoir des indicateurs synthétisant les informations contenues dans ces différents descripteurs et permettant de juger globalement de l'état de chaque contexte dans un bassin donné (même démarche possible au niveau des sous-bassins).

### **Des indicateurs indispensables à la gestion**

Les indicateurs en cours de conception doivent permettre, dans chaque bassin, de repérer d'éventuels dysfonctionnements dans le déroulement de la phase continentale du cycle de l'espèce, d'identifier les phases et les zones concernées et donc d'orienter les réflexions collectives sur les moyens d'améliorer la situation.

# Boîte thématique « Environnement »

## Indicateurs de qualité, de disponibilité des habitats et de diversité des usages

*Elaboration des indicateurs qui permettront de décrire de manière synthétique le contexte dans lequel évolue l'espèce (capacité d'accueil des bassins versants, surfaces d'habitats disponibles, obstacles à la libre circulation, qualité de l'eau, modification des courants océaniques, pêches, autres usages)*



### **Des objectifs clairement définis**

Une réflexion commune sur cette thématique environnement a permis, au cours de cette première année, de préciser nos objectifs qui contribueront à favoriser la mise en place de plans de gestion pour la restauration de l'espèce :

- **recenser l'état des connaissances** sur les relations de l'espèce avec les différentes composantes de son environnement (qualité d'eau, environnement physique, prédateurs, pression de pêche,...),

- **statuer sur l'importance des différents descripteurs** (recueil obligatoire, recueil important mais non obligatoire, recueil inutile),

- **recenser les données disponibles dans les différents bassins versants**, données actuelles mais aussi historiques,

- **concevoir à partir de ces descripteurs, des indicateurs pertinents** permettant de comparer les contextes dans lesquels évolue l'anguille dans les différents bassins versants, de cerner l'évolution du contexte dans un bassin versant donné et de préciser les interactions avec l'espèce.

### **Des descripteurs pour comprendre l'état de l'anguille**

Dans une première approche, nous avons défini des descripteurs dont les effets sur la population de l'anguille européenne ont été vérifiés ou fortement pressentis. Ces descripteurs ont été rassemblés en trois groupes :

- **Les descripteurs permettant d'avoir une indication sur la productivité de l'habitat de l'espèce :**

- la circulation océanique (modification des courants...);
- la transparence du bassin versant (obstacles à la migration anadrome et catadrome);
- la qualité des eaux (pesticides, polluants organiques hors pesticides, métaux);
- la quantité d'eau (débit des cours d'eau, prélèvements,...);
- l'importance des surfaces et linéaires accessibles.

- **Les descripteurs caractérisant les facteurs de mortalité directe :**

- les pêches (environnement socio-économique);
- les turbines (type et caractéristiques, débit turbiné,...);
- les stations de pompage dans les parties basses des axes (centrale nucléaire);
- les pollutions aiguës;
- la prédation (oiseaux piscivores, mammifères, poissons/crustacés).

- **Les autres descripteurs susceptibles d'interférer sur la colonisation de l'espèce**

- l'état sanitaire (parasites, virus);
- les espèces introduites;
- les transferts et alevinages;

Pour chacun de ces descripteurs, un travail de concertation a consisté à cibler les informations minimales qu'il est indispensable de recueillir dans chaque bassin versant, dans l'objectif d'une bonne évaluation de leurs impacts sur l'espèce. In fine, ces discussions impliquant l'ensemble des partenaires du programme Indicang devraient permettre de construire des indicateurs pertinents et synthétiques.



## Boîte thématique «Civelle»

# Les indicateurs du recrutement : quantité et qualité des civelles entrant dans un bassin versant

*La combinaison des divers descripteurs biologiques, halieutiques et hydroclimatiques permet selon la disponibilité des informations d'estimer sur certains bassins la quantité du flux de civelles. Sur d'autres bassins, le recrutement est apprécié qualitativement sur la base d'informations expérimentales.*

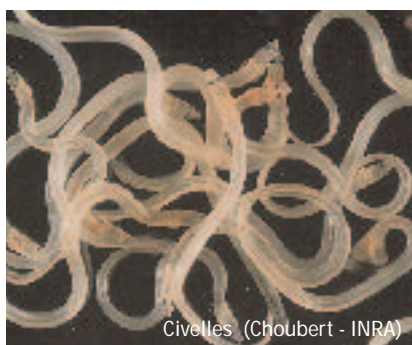
Les indicateurs de recrutement concernent la civelle à l'entrée du bassin ; ils sont nécessaires pour suivre dans un bassin le renouvellement en anguilles jaunes, évaluer leur production puis celle d'anguilles argentées. D'autres indicateurs, reliés à la phase de colonisation de la civelle dépendent de la boîte «Environnement».

Les descripteurs utilisables pour constituer les indicateurs de recrutement sont rassemblés ci-après en 5 groupes.

### 5 familles de descripteurs disponibles

Les **descripteurs biologiques** permettent de caractériser les individus en migration et les différents flux qui pénètrent dans l'estuaire : longueur, poids et intensité de la pigmentation.

Les **descripteurs hydroclimatiques** influent sur l'entrée, la progression du flux de civelles dans l'estuaire et la capturabilité : coefficient de marée, phases lunaires, débit fluvial, température, turbidité.



Les **descripteurs halieutiques** sont issus des captures opérées par la pêche et des efforts de pêche déployés pour les réaliser : quantités totales par saison, nombre de pêcheurs (effort de pêche nominal); quantités par pêcheur, par engin utilisé (différenciation des «métiers de pêche»), par jour de pêche (date), ou par sortie



(une ou plusieurs sorties par jour), qui conduisent à une mesure de l'effort de pêche plus affinée (effort effectif).

Les **descripteurs de pêches expérimentales** nécessitent la mise en oeuvre d'un protocole d'échantillonnage de la colonne d'eau avec des matériels de pêche appropriés en fonction du bassin. Ces descripteurs sont généralement des quantités rapportées à un volume d'eau filtrée par les engins de pêche.

Les **descripteurs de comptage** dans des installations de franchissement d'obstacles (passes à civelles ou sas d'écluses) concernent l'évaluation du nombre de civelles qui transitent au cours de la saison de migration par période de temps.

### Vers des indicateurs de qualité et de quantité

Dans une première approche, il semble que deux types d'indicateurs qualitatif et quantitatif sur le recrutement en civelle dans un bassin, pourraient résulter de la série de descripteurs :

- **indicateurs biologiques**, concernant l'embonpoint des individus et le temps

de séjour des individus en estuaire en fonction de la température et de la salinité ;

- **indicateurs d'abondance**, se référant à des seuils et combinant des :

- descripteurs halieutiques afin de suivre la tendance inter-annuelle de l'abondance en civelle (quantité totale prélevée, effort total et CPUE) ;

- descripteurs de pêches expérimentales à l'entrée du bassin, permettant d'estimer la quantité de civelles pénétrant dans l'estuaire à partir de modèles associant des descripteurs halieutiques, hydroclimatiques et biologiques ;

- descripteurs de comptages pouvant renseigner sur le recrutement en amont de la propagation de la marée dynamique.

Sur les bassins versants ne possédant pas de pêcherie ou de possibilité de suivi de la pêcherie, les indicateurs provenant de descripteurs de pêches expérimentales et/ou de comptages sont indispensables et devront être recherchés. Sur les bassins versants avec suivi de pêcherie, les indicateurs conduisant à une quantification pourront être proposés.

# Boîte thématique «Anguille Jaune»

## Répartition des anguilles en phase de croissance à évaluer dans des milieux hétérogènes

*Pour optimiser les constats sur l'état du stock en place dans un bassin et les analyses qui en découlent, plusieurs aspects apparaissent importants à prendre en compte. Pour en suivre l'évolution, quelques indicateurs sont proposés.*

Pour mieux concevoir les suivis et les analyses, le bilan effectué insiste sur l'importance de prendre en compte :

- les comportements de l'anguille jaune (rythmes d'activité, sédentarité/déplacement, relations «tailles/habitats»,...),

- la nature des milieux colonisés, chacun ayant une influence particulière sur la dynamique locale de l'espèce et des caractéristiques plus ou moins contraignantes en termes de suivi,

- les atouts, mais aussi les limites respectives des méthodes et des stratégies de surveillance disponibles.

### Trois grandes sources potentielles de descripteurs

**Descripteurs issus des suivis de pêcheries.**

Souvent seuls éléments disponibles sur les axes majeurs en aval des bassins, ils informent sur le niveau de capture observé pour un effort de pêche donné. Les séries sont rarement longues et l'approche qualitative des captures encore peu développée malgré tout son intérêt potentiel (structures de taille et sex-ratios, estimation des niveaux de mortalité, état sanitaire, indices de prise d'argenture,...).

**Descripteurs issus de suivis de dispositifs de franchissement.**

Encore rares au regard du nombre d'obstacles répertoriés, les passes spécifiques permettent pourtant

d'améliorer très sensiblement le franchissement des barrages. Sur les sites équipés, le plus souvent depuis moins de 10 ans, les suivis visent à quantifier les passages. Il est important d'homogénéiser les protocoles utilisés et l'expression des résultats (passages par surface de bassin amont) ainsi que d'intégrer l'observation de la qualité des individus.

**Descripteurs issus de réseaux de pêche électrique.**

Divers facteurs influent sur la nature et la qualité des données (type de station, période d'intervention, technique utilisée). Les comparaisons entre sites, tous gabarits et contextes de pêche confondus, sont donc délicates. L'examen de l'évolution relative du niveau de présence de chaque gamme de tailles sur chaque station, puis

de la répartition géographique des tendances observées paraît plus informatif. Pour les individus de moins de 30 cm, mal repérés dans les zones profondes alors que leur suivi peut révéler l'intensité de l'échappement de la zone estuarienne vers le bassin versant, une méthode de suivi adaptée est en cours de mise au point sur divers sites.



### Des descripteurs vers une gamme d'indicateurs

Divers objectifs peuvent être assignés à ces collectes de descripteurs sur l'anguille jaune, du suivi de la tendance d'évolution en termes de présence/absence au sein d'un bassin jusqu'à la quantification du stock en place, ces objectifs différant grandement en termes de coût.

A minima, pour l'anguille jaune, il paraît important de pouvoir disposer d'indicateurs issus de la boîte Environnement et résumant les contextes de colonisation (pression halieutique, obstacles, pompages,...) et de croissance à l'échelle de chaque bassin. Face à ces contextes, le suivi régulier du front de colonisation établi à partir de la présence-absence des individus de moins de 30 cm et des niveaux de présence des autres groupes de taille dans le bassin peut permettre de disposer d'indicateurs simples d'état et d'évolution du stock en place.

Pour statuer sur la manière de répondre à d'autres types d'objectifs (indicateurs de production du bassin notamment), un travail commun avec les autres boîtes thématiques est en cours pour concevoir des indicateurs partagés tenant compte des cadres de suivi (tailles des bassins, moyens disponibles,...).



# Boîte thématique «Anguille Argentée»

## Evaluation de l'échappement en géniteur en quantité et en qualité

*Pour gérer l'échappement des géniteurs, il faudra relier, par un indice synthétique, les estimations de la production réelle du bassin versant en anguilles argentées et leur potentiel de reproduction à la mortalité induite par les activités humaines.*

### La cible d'échappement en question

La production d'anguilles argentées est la première cible de gestion à atteindre dans le cadre de la restauration de la population d'anguilles européennes. Il est essentiel de pouvoir rapidement mesurer la proportion d'individus qui s'échappent d'un bassin versant, en comparaison avec la production théorique d'argentées du même bassin versant en l'absence d'atteintes anthropiques.

L'objectif du groupe «Anguilles argentées» est donc de mettre en place des indicateurs de la production d'anguilles argentées, par type de bassin versant, intégrant le contexte géophysique (taille et nature du bassin versant), scientifique (études en cours) et administratif (soutien politique et financier), à partir de descripteurs adaptés (voir figure). Dans cette première approche, nous avons souhaité faire un bilan des méthodologies existantes permettant de suivre ces productions en quantité et en qualité, et de combiner ces méthodes de suivi à l'analyse, en fonction des contextes propres à chaque bassin versant, de la mortalité directe induite par la somme des activités humaines.

### 3 familles d'indicateurs indispensables

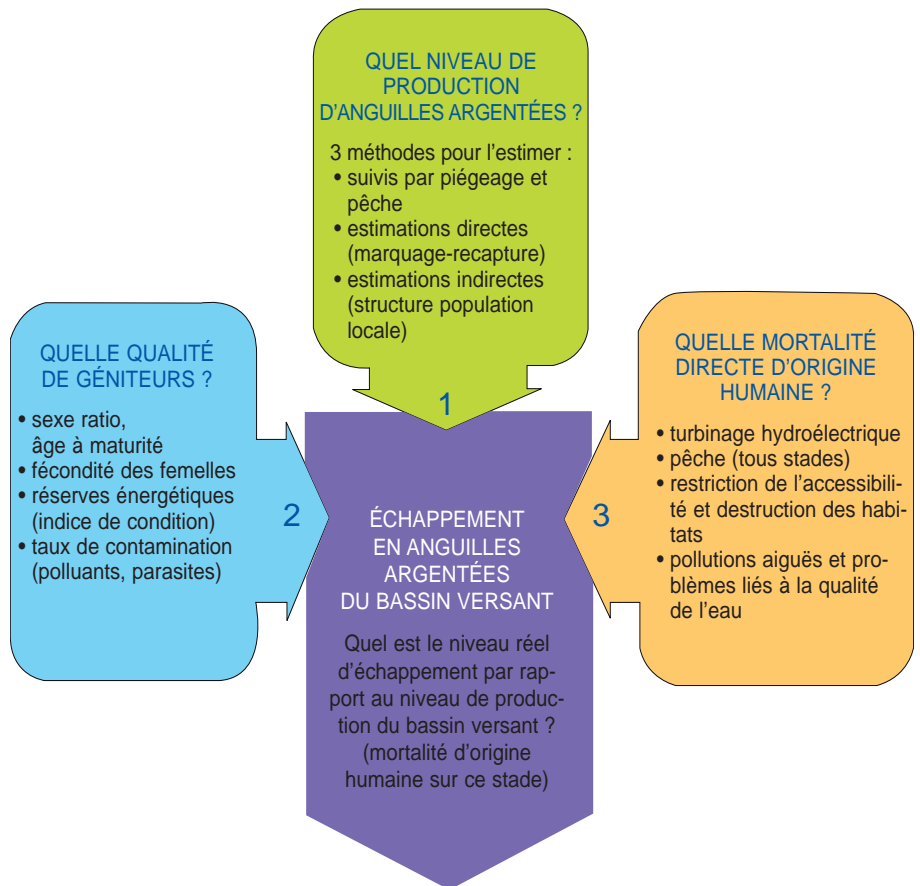
#### Indicateur «Echappement».

Le niveau d'échappement en anguilles argentées sera estimé grâce à des méthodes adaptées aux possibilités offertes par chaque bassin versant (suivis et/ou pêcheries ou seulement contexte géophysique).

#### Indicateur «Qualité».

La qualité des anguilles argentées permet de définir leur capacité à se reproduire. Elles ont besoin de ressources énergétiques nécessaires à la migration entre l'Europe et la zone

*Dans une vision optimale, l'échappement en anguilles argentées d'un bassin versant se caractérise par la quantité (1) et la qualité des géniteurs (2) qui s'échappent, mais aussi par la mortalité directe d'origine anthropique qui réduit cet échappement (3).*



de ponte, et d'un faible niveau de contamination pour produire des gamètes et des larves viables.

#### Indicateur «Mortalité d'origine humaine».

Estimer la mortalité globale induite parmi les anguilles argentées par la somme des activités humaines (turbinage hydroélectrique, pêche, perte d'habitat, obstacles à la migration, pollutions aiguës...).

Ces indicateurs doivent être interprétés en relation avec les variations hydroclimatiques locales (température, niveaux d'eau, pression atmosphérique).

Or il est actuellement difficile de comprendre l'influence de telles variations en l'absence de méthode standardisée d'estimation de ces indicateurs à l'échelle régionale couverte par le projet INDICANG, sans parler de l'échelle de la population européenne.

#### Quels descripteurs ?

Il reste donc à définir les descripteurs ad-hoc pour chaque type de bassin versant, puis à mettre en œuvre un indicateur synthétique régional intégrant les indicateurs des différents types de bassins versants.

# Informations récentes

Les fossés à poissons des marais de l'estuaire de la Seudre présentent les caractéristiques d'un milieu particulièrement bien adapté à l'anguille, du stade civelle par ces zones confinées peu profondes, à celui d'anguille adulte sur les vases des «profonds». Attirées par ces habitats accessibles, les anguilles rentrent activement dans ces zones de forte productivité et de faible profondeur dont la température est optimale en été. Leur croissance est alors supérieure dans ces milieux à celle rapportée en rivière ou en mer. Un poids de 80 g peut être atteint en trois ou quatre ans à partir de civelles.

Devant les difficultés rencontrées pour leur migration en fleuve et rivière (obstacles, pollution, etc.) ces milieux sont avec les marais côtiers et lagunaires des écosystèmes privilégiés d'accueil et jouent un rôle important pour la pérennité de l'espèce (échappement de géniteurs de qualité) : les densités à l'hectare atteignent encore jusqu'à 150 individus, pour 10 en rivière côtière et moins de 1 en tête de bassin versant.

On peut souligner que l'entrée dans ces espaces ne se fait pas au détriment des remontées dans les fleuves, il semble en effet que l'on soit en présence d'un stock encore dynamique bien qu'affaibli, qui recherche l'eau salée pour réaliser son cycle biologique, en excluant toute remontée en rivière (source Cemagref).

Un plan de gestion de l'anguille sur le bassin de la Seudre, en lien étroit avec le projet Interreg IIIB «Indicang» et en partenariat avec la Communauté des Communes du bassin de Marennes, le Forum des Marais Atlantiques, le Centre Régional d'Expérimentation et d'Application Aquacole (CREAA), relancerait le débat autour d'actions concrètes qui pourraient servir d'exemple tant au niveau local qu'europpéen et permettrait de proposer une alternative à l'interdiction de la pêche, envisagée par l'Europe, si aucun plan de gestion n'est établi pour cette espèce. Un projet a été déposé dans le cadre de l'appel à projet lancé par le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable le 1<sup>er</sup> mars 2005 en application des mesures «zones humides» de la loi de développement des territoires ruraux, dites loi DRT, du 24 février 2005.



Photo : (CEMAGREF)

## A noter sur vos agendas

Séminaire d'étape n° 2 : "des indicateurs au tableau de bord"

• Il se déroulera à Porto à 6 au 8 Juin 2006.

## Dans la prochaine lettre

"Confronter la notion d'indicateur aux réalités du Bassin"

### Partenaires financiers signataires



### Autres partenaires signataires



### Partenaires Associés



**Directeur de Publication :**  
Gilles ADAM (DIREN Aquitaine)

**Co-Directeur :** Gérard MARTY (CG33)

**Rédacteurs :**  
Patrick PROUZET (IFREMER)  
Eric FEUNTEUN (LBEM)  
Christian RIGAUD (CEMAGREF)  
Gérard CASTELNAUD (CEMAGREF)  
Stéphanie MUCHIUT (IMA)  
Vanessa LAURONCE (MIGADO)  
Gilbert MIOSEC (FMA)  
Thomas CHANGEUX (CSP)  
Marie-Noëlle DE CASAMAJOR (CERCA)  
Pascal LAFAILLE (un. de RENNES)  
Tony ROBINET  
Javier LOBONE (MNCN)

**Comité de relecture :**  
Gilles ADAM  
François-Xavier CUENDE  
Christian RIGAUD  
Olivier AUDY (CG 33)  
Gilbert MIOSEC (FMA)  
Vanessa LAURONCE  
Gérard CASTELNAUD

**Traduction :**  
Espagnol : F-X. CUENDE  
Vanessa LAURONCE  
Iñaki Oroz URRIZALKI  
Anglais : Eric FEUNTEUN,  
F-X. CUENDE  
Basque : Iñigo MENDIOLA,  
Araitz BILBAO  
Portugais : Alfredo OLIVEIRA (CIIMAR)

**Internet :**  
<http://www.ifremer.fr/indicang/>

**Dépôt légal :** à parution

**ISSN :** en cours

Crédits photographiques sur chaque photo.

**Conception Réalisation Impression :**  
Conseil Général de la Gironde,  
Direction de la Communication,  
Imprimerie Départementale

**Publication :** Février 2006