

# Tableau de bord, un outil pour le suivi des poissons migrateurs : concepts et méthode pour le choix des indicateurs, exemple de la population de grande alose du bassin versant Gironde-Garonne-Dordogne

Mathieu Woillez et Éric Rochard

*Le concept de tableau de bord est souvent utilisé pour le suivi et la maîtrise des systèmes complexes. Pour que ces outils jouent véritablement leur rôle d'aide à la décision pour le pilotage des systèmes, il convient que leur architecture et la panoplie des indicateurs utilisés soient pertinents et adaptés aux objectifs recherchés. Dans cet article, les auteurs décrivent leur démarche de réalisation d'un tableau de bord dédié à la grande alose et mettent en perspective son application par les gestionnaires.*

L'utilisation des tableaux de bord s'est généralisée depuis quelques années à l'ensemble des secteurs d'activités (économie, finance, industrie, santé, environnement, etc.). Cet outil apparu en France au début du XX<sup>e</sup> siècle a été développé initialement par des ingénieurs en génie des procédés cherchant à améliorer leurs méthodes de production par une meilleure compréhension des relations entre les causes et les effets (Epstein et Manzoni, 1998). Concrètement, un tableau de bord apparaît comme un support sur lequel sont regroupées des informations synthétiques provenant de capteurs et renseignant sur les performances d'un système. L'exemple le plus explicite étant celui d'un véhicule.

L'idée de se doter d'un tel outil pour aider la gestion des populations de poissons migrateurs est née au milieu des années 1990 sur le bassin versant Gironde-Garonne-Dordogne. En effet, malgré l'énergie et les efforts déployés pour acquérir des informations et restaurer certaines de ces populations, malgré aussi la mise en place à l'échelle des bassins versants de structures de concertation (COGEPOMI)<sup>1</sup>, les acteurs manquaient d'une vision d'ensemble partagée de la situation. De ce constat est née l'idée de concevoir des outils « d'évaluation et de suivi de l'état des populations de poissons migrateurs » appelés « tableaux de bord ».

Ce document a pour objectif de présenter la réflexion menée au Cemagref sur le concept de tableau de bord appliqué aux poissons migrateurs et de donner quelques repères aux acteurs chargés de la mise en place et de l'utilisation

de ce type d'outil. Financé par un programme européen Life Nature et le GIS Ecobag (écologie et économie du bassin de la Garonne), deux applications majeures ont vu le jour : un travail préliminaire sur une espèce menacée, l'esturgeon européen *Acipenser sturio* (Elie 1997 ; Rochard, 2002), et un autre plus structuré et sans doute plus généralisable, même si ce n'est qu'une version test, sur une espèce d'intérêt halieutique : la grande alose *Alosa alosa* (voir en fin d'article la fiche descriptive des aloses, dans l'encadré 2 page 56). Cet article s'appuie sur ce dernier exemple pour illustrer le concept et présenter une méthode pour la construction de ce genre d'outil, en faisant ressortir les contraintes pratiques liées à l'acquisition des données de base.

## Qu'est ce qu'un tableau de bord pour le suivi de poissons migrateurs ?

L'enjeu de la gestion des populations de poissons migrateurs est de concilier la protection d'une ressource renouvelable et le développement durable des activités sur un bassin versant. Notre démarche s'inscrit dans le prolongement du sommet de Rio sur l'environnement et le développement (1992) et vise à fournir aux décideurs un outil pour les aider à une gestion précautionneuse de ces populations et de leurs habitats.

La diffusion des connaissances scientifiques et techniques vers les gestionnaires et les citoyens est une étape cruciale pour aider la prise de décision et mener une gestion respectueuse des

1. COGEPOMI : comités de gestion des poissons migrateurs, décret n° 94.157 du 16 février 1994.

### Les contacts

Cemagref, UR  
Ressources aquatiques  
continentales,  
50, avenue de Verdun,  
33612 Cestas Cedex

écosystèmes et des espèces qui y vivent. Toute une réflexion s'est développée autour de la gestion des ressources renouvelables, permettant ainsi de poser des concepts, d'améliorer les connaissances, de fournir des outils et des méthodes pour prendre des décisions et mener une politique. Partant du postulat selon lequel il fallait disposer du maximum d'informations pour gérer, on a vu apparaître de très grosses bases de données associées à des interfaces plus ou moins sophistiquées qui devaient permettre à l'utilisateur de trouver l'information pertinente (Ackoff, 1967). Aujourd'hui ces systèmes sont pour la plupart délaissés, les décideurs ne parvenant pratiquement pas à trouver les informations pertinentes dans de telles masses de données. Il est bon de rappeler ici que leur démarche de gestionnaire est totalement différente de celle d'un analyste ou d'un scientifique dont le métier est justement de manipuler ces données pour en extraire de la connaissance.

### Un outil d'aide à la décision pour la gestion d'une population

Le tableau de bord ou *report card* en anglais (Brethes, 1998) fait partie de la famille des outils d'aide à la décision. Dans cette approche on considère que le décideur oriente son action selon des axes de gestion définis en fonction de ses objectifs, en tenant compte de l'état de son système. Ceci implique la définition d'objectifs clairs avec des échéances précises tel que déter-

minés dans toute démarche patrimoniale (Weber et Bailly, 1993), cadre dans lequel le décret du 16 février 1994 place la gestion des poissons migrateurs.

Le tableau de bord permet de répondre à ce besoin de gestion en fournissant au décideur des indicateurs clés mesurant son système et signalant les écarts par rapport à la direction choisie. L'une des principales difficultés du choix des indicateurs est de ne pas se limiter à un simple constat. L'indicateur doit engendrer l'action pour que le tableau de bord aide effectivement le gestionnaire dans la prise de décision.

Il existe quatre phases dans un processus de décision : la perception du problème, l'instruction du problème, le choix des solutions et la mise en oeuvre des solutions ; l'ensemble étant réalisé de façon itérative. Le tableau de bord est un outil d'aide à la décision dans la mesure où il permet d'initier ce processus. D'autres outils d'aide à la décision vont plus loin en fournissant des possibilités de solutions (Silver, 1990). Ces outils sont des systèmes interactifs basés sur l'utilisation de l'outil informatique pour aider les décideurs à utiliser les données et les modèles existants afin de répondre à des problèmes complexes. Ils s'apparentent à des systèmes experts et sont une amélioration des bases de stockage (Sprague, 1980). D'autres approches existent et présentent des variantes dans la façon de présenter et d'établir des décisions (Wefering et Danielson, 2000).

#### Encadré 1

##### Les trois types de tableau de bord

###### Tableau de bord informatif

Le tableau de bord de l'environnement de Haute-Normandie présente une approche assez globale où l'état des populations de poissons migrateurs est seulement considéré comme un élément du système. Le tableau de bord ne présente que quelques indicateurs renseignant ce thème parmi d'autres dont le but essentiel est l'information du grand public.

<http://www.arehn.asso.fr/tabord/>

###### Tableau de bord de gestion

L'évolution des tableaux de bord de l'environnement a naturellement conduit ce concept à traiter d'un écosystème dans son ensemble.

Ainsi dans l'approche retenue par le schéma directeur pour l'aménagement et la gestion de l'eau SDAGE Adour-Garonne, les populations de poissons migrateurs restent un élément du système puisqu'il s'agit d'un tableau de bord avec un objectif plus global (la gestion des eaux). Cet outil, élaboré par la commission de planification (le concepteur) est destiné au comité de bassin (le pilote). Le système considéré est l'ensemble des eaux du bassin versant. L'objectif est de réaliser le suivi de l'état d'avancement des mesures et de leurs effets sur la ressource en eau. Pour cela, les indicateurs sont regroupés en différents thèmes présentés sous forme de tableaux ou de graphes dans un rapport annuel. Pour certains indicateurs, des objectifs chiffrés sont clairement définis. L'information est illustrative, l'interprétation des indicateurs est faible. Cependant compte tenu de l'évolution des indicateurs, elle permet à la commission de planification d'émettre un commentaire et des recommandations à l'attention du comité de bassin.

[http://www.eau-adour-garonne.fr/sdage/tb\\_sdage/cadre\\_d.htm](http://www.eau-adour-garonne.fr/sdage/tb_sdage/cadre_d.htm)

**Encadré 1 (suite)**

Par contre, les tableaux de bord dédiés à une espèce sont rares. L'un d'entre eux a pour but de suivre la population d'un poisson du Pacifique-Nord : le charbonnier commun (*Anoplopoma fimbria*). Ce tableau de bord spécifique a été mis au point par des scientifiques et il est destiné aux gestionnaires de la pêche. Il a pour objectif de d'évaluer simplement si les conditions environnementales sont favorables ou non au charbonnier commun et ainsi permettre la régulation de la pêche. Le tableau de bord regroupe des indicateurs environnementaux d'origine climatique et océanographique, des indices de pré-recrutement et des variables régionalisées d'océanographies physique et biologique. Chacun d'eux est noté par interprétation de son évolution passée et permet d'appréhender les différentes situations qu'a connu le stock et de dresser des scénarios concernant son futur (King *et al.*, 2001).

**Tableau de bord utilisé comme outil de pression**

L'association *Save Our Wild Salmon Coalition* présente une autre approche spécifique. Le tableau de bord qu'elle a mis au point vise à évaluer l'état d'avancement de la politique du gouvernement fédéral en matière de gestion des populations de salmonidés sur deux grands bassins de la côte Ouest des États-Unis (*Snake river et Columbia river*). Les 199 actions du plan de gestion sont classées en 6 thèmes (amélioration des eaux, amélioration des habitats estuariens et des affluents, etc.). Chacune des actions est évaluée (action réussie, incomplète, en échec). Une note est attribuée pour chaque thème en fonction des résultats des actions. Une note finale agrège les résultats des 6 thèmes et permet de sanctionner le retard que le gouvernement fédéral a pris dans la réalisation de ce plan de gestion. Le tableau de bord est utilisé là comme un outil de pression.

[http://www.wildsalmon.org/library\\_files/SOSreportcard.pdf](http://www.wildsalmon.org/library_files/SOSreportcard.pdf)

## La structure retenue pour notre tableau de bord

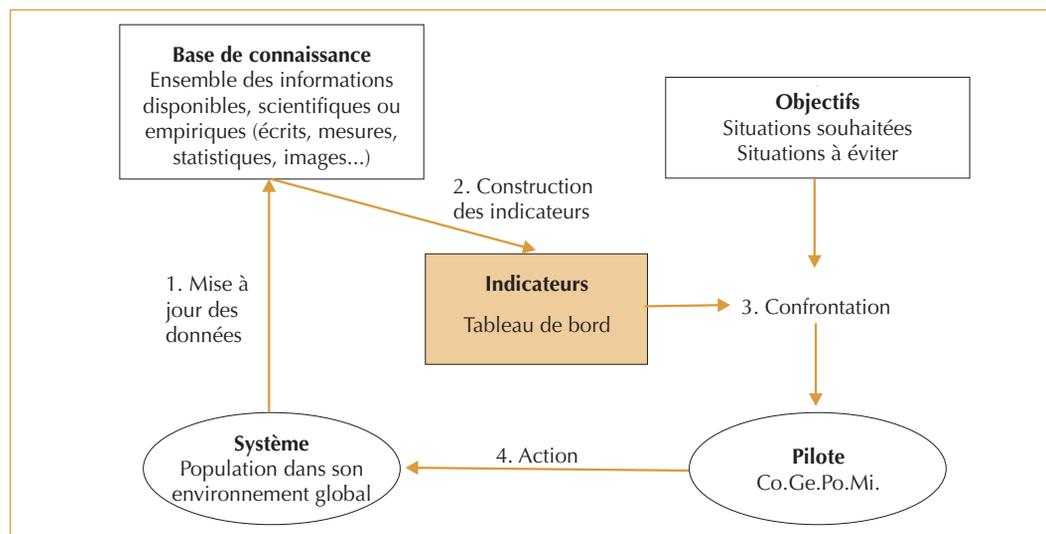
Pour répondre aux besoins d'un décideur, le tableau de bord doit être constitué d'un ensemble d'indicateurs renseignant le pilote d'un système sur l'état de ce système et lui permettant d'agir pour satisfaire ses objectifs. L'utilisation de ce concept en environnement est diverse et répond à différents objectifs : l'information, la gestion, la critique, la pression. L'encadré 1 présente à travers quatre exemples, trois types de tableau de bord allant du plus simple au plus sophistiqué.

## L'environnement du tableau de bord

Défini ainsi, nous avons identifié un certain nombre d'éléments externes nécessaires au fonctionnement de notre tableau de bord (figure 1). Le pilote, le système, la base de connaissance et les objectifs de gestion sont les éléments indispensables pour mettre en place cet outil.

## Le pilote

Comme décrit par Fernandez (2000), l'utilisateur du tableau de bord est assimilé à un pilote. En effet, sa conduite est dictée par un jeu de con-



► Figure 1 – Les éléments composant l'environnement du tableau de bord et son mode de fonctionnement en routine.

traintes dont il doit tenir compte. D'une part, il est un intervenant agissant sur le système de façon plus ou moins directe. La prise de décision et la mise en œuvre d'action permet de faire évoluer le système de la manière dont il l'entend. D'autre part, son action est dictée par les objectifs qu'il se fixe. Dans une approche précautionneuse, il doit en effet déterminer des situations qu'il souhaite atteindre et d'autres éviter (Brethes, 1999), ce qui constitue une stratégie. Finalement, il perçoit le système dont il a la gestion par la mesure que les indicateurs lui renvoient dans le tableau de bord. L'utilisateur pilote donc le système selon ces trois composantes : stratégie, décision, mesure (figure 2). Les résultats des mesures effectuées sur le système peuvent entraîner la révision de sa stratégie, sa stratégie oriente ses décisions et les mesures du système le font réagir et prendre des décisions en conséquence.

Pour que l'outil tableau de bord soit utilisé de façon optimale, il est nécessaire qu'il engendre l'action en présentant des résultats dans un laps de temps permettant un véritable pilotage du système. En effet, la plupart des tableaux de bord utilisés aujourd'hui se limite à afficher une comparaison entre le « prévu » et le « réalisé » et ne permettent pas de réagir lorsqu'il est encore temps (Fernandez, 2000).

Nous avons identifié le COGEPOMI du bassin versant Gironde-Garonne-Dordogne comme le pilote du système et la structure susceptible d'utiliser cet outil.

### Le système

Le système représente un ensemble d'éléments structurés dont au moins certains sont maîtrisables par le pilote. Le système est connu de façon partielle et non exhaustive au travers de la base de connaissance.

L'espèce *Alosa alosa* se divise en plusieurs populations le long de la façade Atlantique (Baglinière et Elie, 2000). Dans notre cas, le système d'étude est constitué de la population de grande alose du

bassin versant Gironde-Garonne-Dordogne, de son aire de répartition (marine et continentale) et des activités anthropiques interagissant avec cette population. Pour des poissons migrateurs amphihalins qui viennent se reproduire une fois par an et dont les effectifs peuvent varier fortement, ce qui est le cas de la grande alose, une fréquence d'actualisation annuelle semble nécessaire.

### La base de connaissances

Nous avons regroupé sous le terme de « base de connaissances », l'ensemble des informations disponibles sur notre système. Ces informations scientifiques et empiriques, de qualités variables sont sous forme de rapports, de tableaux, de bases de données, de livres, de publications, d'images, de témoignages. C'est à partir de cette base de connaissances que seront identifiés et mis à jour les indicateurs du tableau de bord. Il est évident que sans capteurs adéquats permettant d'obtenir des données de base et sans mise en œuvre de ces capteurs pour actualiser les connaissances, il n'y a pas d'indicateurs possibles.

### Les objectifs de gestion

Le COGEPOMI, identifié comme pilote du tableau de bord a décliné dans son plan de gestion 2001-2006 ses objectifs pour les poissons migrateurs du bassin. Nous avons pu identifier les éléments suivants :

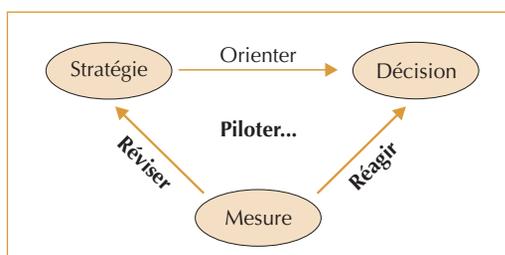
- restauration des populations piscicoles dans une optique de gestion patrimoniale (la valeur commerciale et touristique constitue un atout reconnu dans la région) ;
- restaurer le fonctionnement des écosystèmes estuariens et des rivières ;
- attester une amélioration de la qualité des milieux ;
- maintenir des activités de pêche raisonnées et durables.

### Les éléments constitutifs du tableau de bord

Les tableaux de bords existants ne comprennent pas tous les mêmes éléments car cela dépend essentiellement des objectifs du pilote. Ils sont également construits selon des méthodologies très variables. Dans notre cas, nous avons retenu :

- des indicateurs ;
- des règles d'interprétation et un système de notation ;

► Figure 2 – Les déterminants du pilotage (Fernandez, 2000).



- un classement des indicateurs permettant une agrégation des résultats en une note finale ;
- une présentation en ligne.

### Les indicateurs retenus

Un indicateur a pour objet de caractériser une situation (potentiellement évolutive), d'évaluer des modifications, de déterminer l'impact d'actions, de transmettre des messages, de clarifier et définir des objectifs. C'est un élément incontournable présent dans tous les tableaux de bord. Il peut s'agir d'une statistique, d'une mesure, d'une forme d'indication ou de perception d'un élément qualitatif.

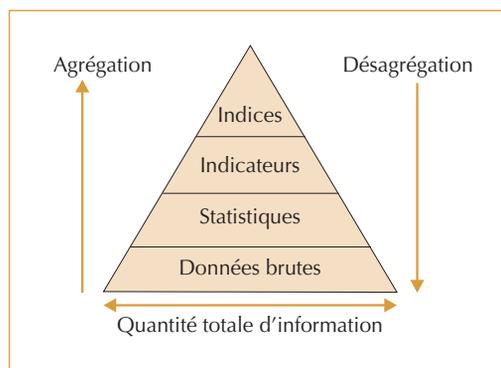
Le cadre que nous avons employé pour développer les indicateurs du tableau de bord « Alose » est celui de l'OCDE, basé sur le modèle Pression-État-Réponse (Anonyme, 1993). Il établit que les activités humaines exercent des pressions sur l'environnement pouvant induire des changements de l'état de l'environnement. La société réagit alors aux changements des pressions ou d'états par des programmes et des politiques environnementales et économiques.

Nous avons construit les indicateurs potentiels du tableau de bord « Alose » à partir de la base de connaissance concernant cette population (figure 3). Un indicateur nécessite l'existence et la mise en œuvre d'un ou plusieurs capteurs.

### Les règles d'interprétation et le système de notation

Les règles d'interprétation des indicateurs du tableau de bord consistent, en fonction de l'évolution qu'ils ont connue et qu'ils sont susceptibles de connaître, à déterminer des seuils permettant de mettre en place un système de notation pour les différents indicateurs.

Le système retenu s'inspire dans sa forme de ce qu'utilisent les agences de l'eau pour illustrer la qualité des eaux des rivières, c'est-à-dire 5 classes qualitatives (situation très mauvaise, mauvaise, moyenne, bonne ou excellente) illustrées par un code couleur (rouge, orange, jaune, vert, bleu). Dans notre cas, pour caler le système les seuils ont été laissés flottants sur la période 1977-2001. Ils ont ainsi évolué d'année en année en tenant compte du domaine exploré par les valeurs de l'indicateur. Les bornes des cinq classes pour cette première version du tableau de bord « Alose » ont alors été déterminées en partageant l'ensemble



◀ Figure 3 – Organisation pyramidale de l'information (Braat, 1991).

des valeurs prises par l'indicateur en 5 quantiles. On attribue alors à chaque indicateur une note selon sa valeur lors de l'année n.

### Le classement des indicateurs permettant une agrégation des résultats en une note finale

Les indicateurs du tableau de bord « Alose » ont été organisés en trois thèmes : population, milieu, anthropisme ; recouvrant les caractéristiques essentielles du système. Chaque thème est détaillé en rubriques (tableau 1, page suivante).

Le tableau de bord renvoie finalement une note unique qui rend compte de la situation globale. Cette note est dans la version actuelle du tableau de bord « Alose » la moyenne pondérée des notes des indicateurs divisée par la valeur maximale possible (pour que sa valeur soit comprise entre 0 et 1). Cinq classes ont été définies pour traduire l'état de la population (tableau 2, page suivante). C'est le signal essentiel de notre tableau de bord qui renseigne le pilote de l'attitude à tenir. Sommes-nous dans le rouge ou pas ? Si c'est le cas, l'analyse des résultats partiels pour chaque thème ou chaque indicateur informe le pilote sur l'origine du problème et favorise une réponse adaptée.

Le tableau de bord « Alose » comporte donc deux niveaux. Le premier est global et permet de caractériser l'état du système et de le situer par rapport à un objectif. Le second est plus précis et permet en fournissant le détail des indicateurs mal notés d'identifier les causes de l'écart entre la situation et l'objectif. De cette façon, le tableau de bord a des caractéristiques lui permettant théoriquement de répondre à l'attente des gestionnaires (Niemeijer, 2002).

► Tableau 1 – Nombre des indicateurs potentiels pour chaque thème et rubrique.

Thèmes	Population (29)	Milieu (32)	Anthropisme (29)
<b>Rubriques</b>	– Juvéniles (7) – Individus en mer (7) – Géniteurs (15)	– Circulation (10) – Habitats (10) – Qualité de l'eau (7) – Quantité d'eau (5)	– Activités de pêche (14) – Intérêt collectif porté sur cette espèce (7) – Activités ayant une action indirecte sur le système (8)

► Tableau 2 – Interprétation de la note globale issue du tableau de bord « Alose ».

Valeur de la note	[0,00 – 0,20]	[0,20 – 0,40]	[0,40 – 0,60]	[0,60 – 0,80]	[0,80 – 1,00]
<b>Classes d'état de la population</b>	I Rouge	II Orange	III Jaune	IV Vert	V Bleu
<b>Caractéristiques des classes</b>	Mauvais état de la population, risque majeur d'extinction	Situation inquiétante, population menacée, actions de restauration nécessaires	État satisfaisant, accompagnement de mesures de gestion strictes	Bon état de la population, accompagnement de mesures de gestion minimum	Très bon état de la population, accompagnement de mesures de gestion minimum

### La présentation en ligne

Internet est la solution qui a été retenue pour communiquer nos tableaux de bord spécifiques. Dès à présent, le tableau de bord « Esturgeon »<sup>2</sup> permet de simuler différents cas de figures et le tableau de bord « Alose » sera mis en ligne prochainement. Cette interface permet une communication rapide et de plus en plus large de l'information aussi bien auprès des personnes concernées que vers le grand public. Elle autorise également une mise à jour rapide et peu coûteuse du tableau de bord en définissant des droits d'accès aux utilisateurs et fournisseurs de données.

2. Tableau de bord « Esturgeon » : <http://haddock.bordeaux.cemagref.fr.:8080/calcmario>

### La démarche employée pour la construction du tableau de bord « Alose »

#### Les étapes de la démarche

Le travail présenté ici concerne le développement des indicateurs et la construction d'une première version du tableau de bord. À partir des connaissances acquises sur la population d'alose, nous avons cherché à illustrer chaque caractéristique essentielle du système par des indicateurs pertinents. Suivant la méthodologie établie par Boyle (1999), le travail a consisté à partir de la base de connaissance, à générer des indicateurs potentiels, à préciser les critères de sélection des indicateurs puis à sélectionner les

indicateurs correspondant à ces critères pour construire finalement le tableau de bord.

La démarche retenue avait été préalablement exposée au groupe technique du COGEPOMI et à l'agence de l'eau Adour-Garonne ; en cours de travail une présentation a également été faite auprès des représentants des pêcheurs professionnels.

#### Générer des indicateurs potentiels

Le travail sur le développement des indicateurs a été initié par des réunions de discussion entre les chercheurs de l'unité de recherche Ressources aquatiques continentales du Cemagref. L'objectif de ces réunions fut de valider dans un premier temps, le schéma d'organisation du tableau de bord, c'est-à-dire les caractéristiques essentielles du système (figure 1).

La réflexion a ensuite porté sur les indicateurs potentiels du tableau de bord. Cette étape a permis d'inventorier et de construire 90 indicateurs susceptibles de décrire notre système (tableau 1). Ces indicateurs, répartis de façon à peu près équilibrée entre les trois thèmes : population ; milieu et anthropisme ont chacun fait l'objet d'une description standardisée suffisamment détaillée pour permettre de juger de leur intérêt (la figure 4 en présente un exemple, voir Woillez et Rochard [2003] pour une présentation exhaustive des indicateurs).

Fiche de Description de l'Indicateur											
ESPECE :	Alose <span style="float: right;">N° de fiche : 15</span>										
THEME :	Indicateur de population <span style="float: right;">Utilité : Connaître l'état de la population aux différents stades de son cycle de vie</span>										
RUBRIQUE :	Les géniteurs <span style="float: right;">Utilité : Connaître les caractéristiques du potentiel reproducteur</span>										
NOM DE L'INDICATEUR : ABONDANCE ANNUELLE DES GENITEURS											
INTERET : Estimer l'effectif total des individus entrant dans le bassin pour se reproduire.											
TYPE :	PRESSION ETAT REPONSE <span style="float: right;">STATUT : RETENU ATTENTE ECARTE</span>										
DEFINITION / MODE DE CALCUL :											
$\text{Nest} = \text{Cest} + \text{Cgar} + \text{Cdor} + \text{Bgar} + \text{Bdor} + \text{Ygar}_1 + \text{Ygar}_2$ <p>avec :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Nest est l'effectif en estuaire</li> <li>-Cest sont les captures totales en estuaire</li> <li>-Cgar sont les captures totales en Garonne</li> <li>-Cdor sont les captures totales en Dordogne</li> <li>-Bdor effectif franchissant le barrage de Tuilières sur la Dordogne</li> <li>-Bgar effectif franchissant le barrage de Golfech sur la Garonne</li> <li>-Ygar1 comptages sur la frayère d'Agen sur la Garonne</li> <li>-Ygar2 comptages sur la frayère de Lamagistère sur la Garonne</li> </ul> <p>Méthode développée dans la thèse de D.Martin, 1999. Données fournies par G.Castelnaud (com. pers, 2002).</p>											
REPRESENTATION GRAPHIQUE :											
Unité de mesure :	En millions d'individus <span style="float: right;">Objectif : Atteindre la reconstitution patrimoniale du stock. Valeur évaluée à 700 000 individus en moyenne.</span>										
Caractéristiques de l'indicateur :											
Il n'est pas totalement juste, mais il est fidèle (on fait toujours la même erreur). Le calcul ne tient pas compte de l'effectif sur certaines frayères ou s'échappant vers des cours d'eau moins importants (Isle et Dronne).											
Action pour améliorer l'indicateur :	Valider scientifiquement l'estimation des géniteurs sur frayères par comptage des «bull». Tenir compte des échappements qu'on omet actuellement.										
Seuils d'interprétation :	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>Très mauvais</td> <td>mauvais</td> <td>moyen</td> <td>bon</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>entre le minimum et le 2° décile</td> <td>entre le 2° décile et le 4° décile</td> <td>entre le 4° décile et le 6° décile</td> <td>entre le 6° décile et le 8° décile</td> <td>entre le 8° décile et le maximum</td> </tr> </table>	Très mauvais	mauvais	moyen	bon	Très bon	entre le minimum et le 2° décile	entre le 2° décile et le 4° décile	entre le 4° décile et le 6° décile	entre le 6° décile et le 8° décile	entre le 8° décile et le maximum
Très mauvais	mauvais	moyen	bon	Très bon							
entre le minimum et le 2° décile	entre le 2° décile et le 4° décile	entre le 4° décile et le 6° décile	entre le 6° décile et le 8° décile	entre le 8° décile et le maximum							
PERIODICITE D'ACTUALISATION :	Mois Semestre Année Pluriannuel <span style="float: right;">Liens avec d'autres indicateurs</span>										
Date de dernière actualisation :	1989 Disponibles depuis : 1996 <span style="float: right;">Lien avec l'indicateur de passage aux barrages.</span>										
PRODUCTEUR :	Organisme										
origine/source	Cemagref – Migado – Ensat Réserve naturelle de la frayère d'alose d'Agen										

Figure 4 – Exemple de fiche de description d'un indicateur potentiel : abondance annuelle des géniteurs (n° 15).

Générer des indicateurs potentiels permet de mettre en évidence les lacunes et les limites des suivis actuels, et d'informer les décideurs et financeurs des améliorations envisageables. Notre approche allie ainsi pragmatisme et perspectives en exploitant les données existantes tout en identifiant les meilleurs indicateurs théoriquement possibles (Niemeijer, 2002).

### Énumérer les critères de sélection des indicateurs

Les indicateurs retenus pour le tableau de bord « Alose » résultent d'un travail de sélection parmi cet ensemble d'indicateurs potentiels. Nous avons cherché à apprécier leur qualité en spécifiant les critères auxquels ils devaient répondre. Ce travail d'évaluation repose sur la validité scientifique, les caractéristiques de la donnée et la qualité du transfert. L'élaboration de critères pour tester la validité scientifique des indicateurs fait référence aux caractéristiques métrologiques des indicateurs (Courtier, 1994).

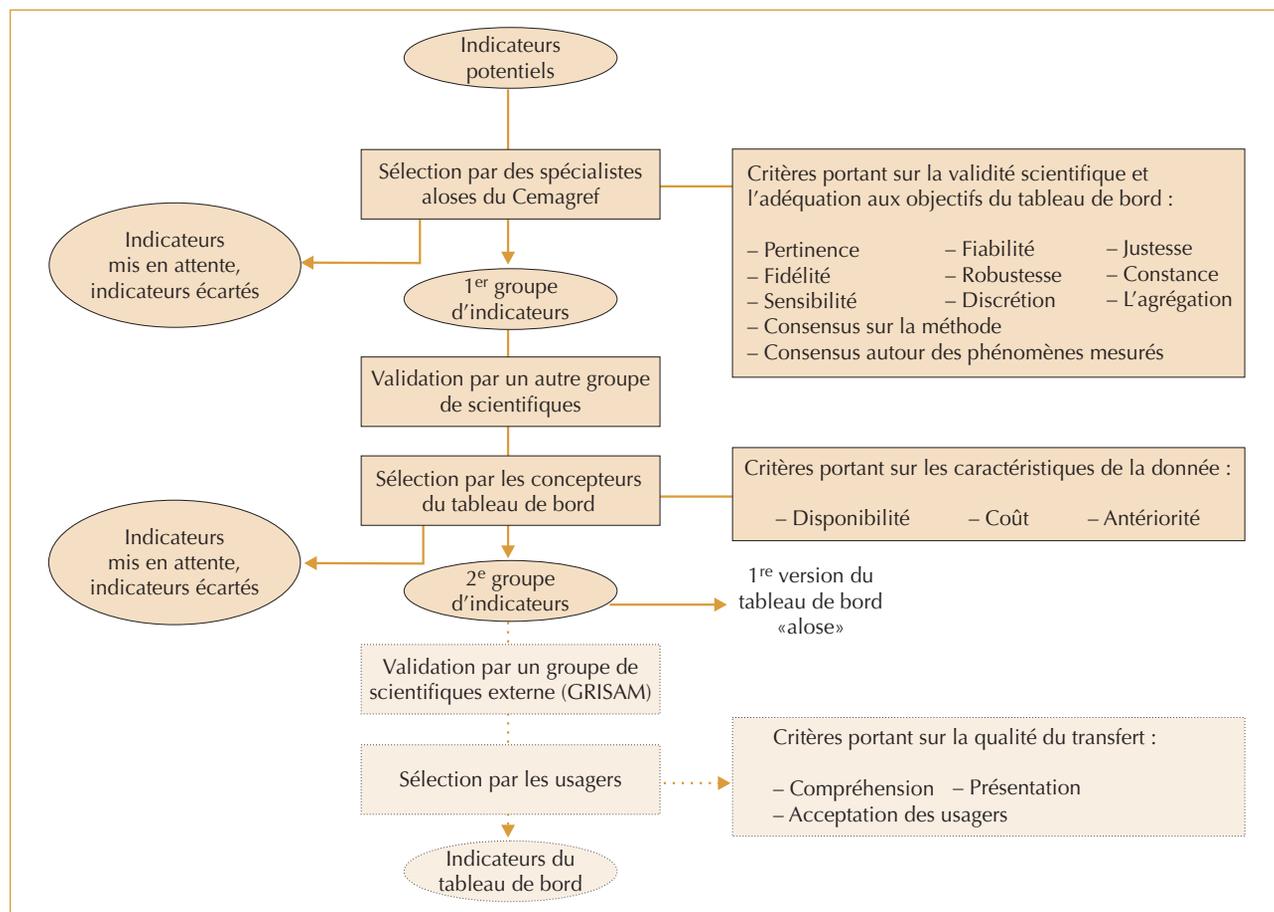
▼ Figure 5 – Processus de sélection des indicateurs du tableau de bord.

### Sélectionner les indicateurs

La sélection s'est faite en plusieurs étapes impliquant différents intervenants (figure 5). Pour la première étape, 5 chercheurs ayant déjà réalisé des publications scientifiques sur l'alose, ont été consultés individuellement pour évaluer les indicateurs potentiels et déterminer leurs statuts (retenu, écarté, mis en attente) à partir de l'ensemble des fiches. La règle de la majorité a été utilisée pour établir une première sélection. Les critères utilisés ont porté sur la pertinence, la justesse, la fidélité, la fiabilité, la robustesse, la sensibilité, la discrétion, la constance, l'agrégation, le consensus sur la méthode de mesure, le consensus autour des phénomènes mesurés.

Cette évaluation a permis de retenir 23 indicateurs, d'en écarter 36, d'en mettre en attente 14. Enfin, pour 17 indicateurs potentiels, le statut n'a pas pu être déterminé.

Dans un deuxième temps, les résultats ont été présentés à un autre groupe de scientifiques afin



de valider les choix précédents et de compléter la détermination du statut des indicateurs.

Cette deuxième évaluation a permis de retenir les indicateurs les plus intéressants pour le tableau de bord (21 indicateurs retenus), et d'écartier les autres (69 indicateurs). Parmi les indicateurs écartés, 27 désignés par le statut « mis en attente » le sont pour des raisons non définitives (indicateur pas encore développé, manque d'antériorité permettant l'interprétation des résultats, défaut métrologique de l'indicateur, etc.). Ils correspondent à autant de pistes possibles à explorer pour améliorer la connaissance, le suivi du système et l'outil tableau de bord.

À partir de ce lot d'indicateurs retenus, une deuxième sélection a été faite. Seul les indicateurs d'un coût jugé *a priori* acceptable et pour lesquels les données étaient effectivement disponibles ont été conservés pour construire cette première version du tableau de bord « Alose ».

### Première version du tableau de bord « Alose »

Le tableau de bord « Alose » présente donc 12 indicateurs renseignant trois thèmes différents : la population (6 indicateurs), le milieu (2) et l'anthropisme (4). Pour chaque indicateur, des seuils d'interprétation ont été fixés. Ils permettent

de déterminer de façon simple la valeur de l'indicateur sur une échelle de note allant de 0 à 4. Le résultat final du tableau de bord compile le résultat de chaque indicateur et renvoie une note comprise entre 0 et 1 qui traduit de façon synthétique l'état dans lequel se trouve la population dans son environnement.

Le tableau de bord a été calé sur une chronique de plusieurs années passées (tableau 3) et a permis de mettre à jour la tendance que connaît la population de grande alose sur ce bassin versant depuis 1977 : la population est actuellement dans un état moyen avec une tendance à l'amélioration. Au-delà de cette vision évolutive qui permet malgré tout de dégager des tendances et éventuellement d'anticiper, le tableau de bord permet au pilote de juger de la distance qui le sépare de la situation désirée et d'en identifier les causes principales.

## Discussion

### Place de notre démarche dans un cadre plus théorique

Nos travaux ont vocation à susciter l'intérêt des usagers de ces ressources. En effet, la démarche réalisée à ce jour ne correspond qu'en partie à celle à suivre en théorie. Elle aurait pu être plus participative en mobilisant un plus grand nombre d'intervenants du système dans le but d'assurer

Indicateurs (n°)	1988	...	1993	1994	...	1998
<b>Population</b>						
Fréquence moyenne annuelle des juvéniles en estuaire (1)	4		2	4		1
Abondance annuelle des géniteurs (15)	2		2	3		3
Passages aux barrages (16)	0		1	4		3
Effort effectif total (22)	2		3	3		4
Capture par unité d'effort (23)	3		1	4		4
Capture annuelle totale (24)	1		4	1		4
<b>Milieu</b>						
Proportion relative des géniteurs en amont des premiers barrages (30)	0		4	4		0
Linéaire accessible (39)	2		3	3		3
<b>Anthropisme</b>						
Effectif des pêcheurs professionnels (63)	2		3	3		4
Chiffre d'affaire annuel de la production (65)	3		0	2		1
Structure démographique de la profession (66)	2		4	4		4
Prix moyen annuel de l'alose (73)	3		3	3		3
<b>Note finale</b>	0,500		0,625	0,792		0,708
<b>Classe d'état de la population</b>	<b>III</b>		<b>IV</b>	<b>IV</b>		<b>IV</b>

◀ Tableau 3 – Valeur des indicateurs du tableau de bord « Alose » et note finale pour une sélection d'années : 1988, 1993, 1994, 1998.

la reconnaissance et l'acceptation des différents partis pour un tel outil (Weber, 1996). Des tentatives en ce sens ont été effectuées durant ce travail mais n'ont pas permis d'aller au-delà d'une transmission d'information, les décideurs préférant attendre une première version du tableau de bord pour se prononcer. Il est donc évident que des allers-retours seront nécessaires entre les scientifiques et les politiques pour parvenir à un produit (tableau de bord) satisfaisant l'utilisateur (pilote).

Une démarche théorique préconisée pour mettre en place un tableau de bord spécifique est issue d'un travail réalisé en Floride sur l'élaboration d'un tableau de bord écosystémique (Harwell *et al.*, 1999). Le cadre proposé a l'avantage d'être adaptable à une forme abrégée tel qu'un élément de l'écosystème, en suivant toujours la même structure organisationnelle. La démarche s'organise ainsi en deux grandes étapes (figure 6) :

- une étape descendante : des objectifs de gestion aux caractéristiques essentielles du système ;
- une étape ascendante : de la donnée aux indicateurs du tableau de bord et aux caractéristiques essentielles du système.

La première étape consiste à déterminer les objectifs, les sous-objectifs nécessaires au tableau de bord jusqu'aux caractéristiques essentielles du système. C'est ce que nous avons cherché à faire en consultant le plan de gestion du COGEPOMI. Mais force est de constater que les objectifs affichés restent au niveau des principes et sont peu précis. Il semble nécessaire que le COGEPOMI affine sa réflexion de façon à rendre optimale

l'efficacité du tableau de bord et réaliser un véritable pilotage du système dont il a la charge. Se définir des objectifs de gestion consiste à traduire les préférences et les valeurs de la société concernant les poissons migrateurs amphihalins en termes environnementaux explicites. Cette étape doit conduire à décliner ces valeurs d'un point de vue global jusqu'aux particularités du système. Les objectifs globaux du COGEPOMI ont été définis clairement dans le plan de gestion. Cependant la démarche tableau de bord doit permettre de préciser les sous-objectifs du système jusqu'à des éléments aussi précis que le nombre de pêcheurs, l'effort de pêche, les usages, le niveau d'abondance de la population... Les indicateurs apparaissent alors comme un moyen d'évaluer ces orientations (Shields *et al.*, 2002). Ce processus doit permettre d'aboutir à un consensus entre les différents intervenants du système, témoignant d'un engagement important de la société sur le long terme (Weber, 1996).

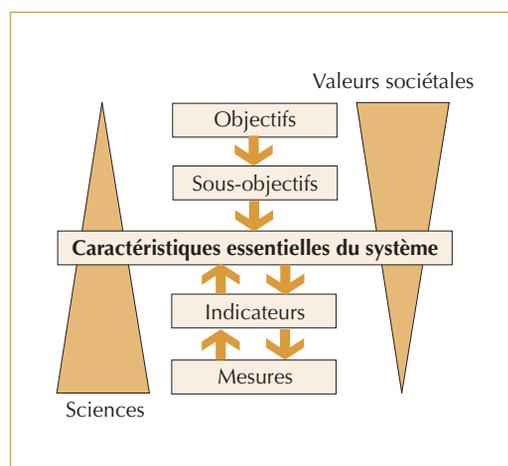
La deuxième étape concerne essentiellement la communauté scientifique et technique. En effet, son rôle dans cette démarche est d'illustrer chaque caractéristique du système par des indicateurs adéquats. Notre démarche a consisté à rechercher les données et les informations nécessaires dans la base de connaissance, afin de les agréger en indicateurs et ainsi constituer le tableau de bord. Pour confirmer la légitimité scientifique de l'outil, nous avons soumis notre tableau de bord au GIS GRISAM (Groupement d'intérêt scientifique sur les poissons migrateurs amphihalins) qui est chargé de se prononcer sur la validité scientifique des choix.

Le suivi d'une telle démarche nécessite de coordonner les efforts des acteurs. L'appui d'un médiateur permet alors d'initier et d'animer le dialogue et la négociation. On parle de médiation patrimoniale de l'environnement (Weber, 1996).

## À propos de l'architecture du tableau de bord

### Les indicateurs retenus

Alors qu'au départ nous avons pris soin de construire à peu près le même nombre d'indicateurs pour les trois thèmes, la moitié des indicateurs retenus concernent le thème population. Cela s'explique par le manque de disponibilité sur la période considérée de plusieurs indicateurs concernant le milieu ou les activités anthropi-



► Figure 6 – Cadre de la démarche de mise en place d'un tableau de bord (Harwell, Myers *et al.*, 1999).

ques, les données existantes posant des difficultés d'agrégation à l'échelle du bassin (qualité de l'eau par exemple). Il semble nécessaire, pour l'avenir, en complément des indicateurs concernant la population de se doter d'indicateurs performants concernant le milieu et les activités anthropiques. Ceci pourra être effectué, soit lors de la phase à venir d'aller et retours avec les utilisateurs, ou éventuellement lors d'une révision du tableau de bord. Ces révisions sont à envisager principalement lorsque le pilote souhaite modifier ses objectifs.

Deux des indicateurs de population « sexe ratio des géniteurs » (n° 17) et « structure en âge en fonction des sexes » (n° 18, tableau 4) pourraient être utiles en cas de problème pour mieux comprendre ce qui a pu se passer et guider la réaction. Leur interprétation en routine n'offre pas d'intérêt et le coût d'acquisition des données nécessaires est assez élevé, par contre il n'est pas possible de reconstituer ces indicateurs *a posteriori*. Nous ne les avons pas inclus dans la version actuelle, mais c'est un des points à discuter avec les utilisateurs.

▼ Tableau 4 – Liste et caractéristiques (type, statut) des indicateurs potentiels pour le thème « Population » du tableau de bord « Alose ».

Indicateurs	Type	Statut	Commentaires
<b>Les juvéniles</b>			
1. Fréquence moyenne annuelle des juvéniles en estuaire	E	R	Source : suivi halieutique de l'estuaire de la Gironde (Cemagref pour EDF)
2. Densité mensuelles des juvéniles en estuaire	E	E	Peu pertinent
3. Nombre mensuel de juvéniles en estuaire	E	E	Peu pertinent
4. Abondance annuelle totale d'une cohorte de juvéniles	E	A	En attente de la validation d'une hypothèse
5. Mortalité d'origine anthropique en estuaire	P	A	Non disponible en routine, coûteux
6. Mortalité naturelle en fleuve	P	E	Manque de connaissances
7. Mortalité à la dévalaison	P	E	Manque de connaissances
<b>Les individus en mer</b>			
8. Distribution des aloses selon la profondeur	E	E	Peu pertinent
9. Distribution de la grande alose dans le golfe de Gascogne	E	E	Peu pertinent, peu sensible
10. Indices de dispersion	E	E	Non pertinent
11. Distribution des fréquences de groupes d'âges	E	A	Non disponible en routine, coûteux
12. Taille et poids moyen aux différents âges	E	E	Non pertinent
13. Tailles et âges observés chez l'alose selon la profondeur	E	E	Non pertinent
14. Paramètres de vie d'une cohorte (mortalité et maturité)	P	A	En attente de la validation d'un modèle
<b>Les géniteurs</b>			
15. Abondance annuelle des géniteurs	E	R	Source : suivi halieutique de l'estuaire de la Gironde (Cemagref pour EDF)
16. Passages aux barrages	E	R	Source : (MIGADO. pour EDF)
17. Sexe ratio des géniteurs	E	A	Utilisable seulement en cas de problème
18. Structure en âge en fonction des sexes	E	A	Utilisable seulement en cas de problème
19. Taille des reproducteurs en fonction de l'âge et du sexe	E	E	Non pertinent
20. Poids des reproducteurs en fonction de l'âge et du sexe	E	E	Non pertinent
21. Taux de mortalité par pêche	P	A	À améliorer en prenant en compte la pêche aux lignes
22. Effort effectif total	P	R	Source : suivi halieutique de l'estuaire de la Gironde (Cemagref pour EDF)
23. Capture par unité d'effort (CPUE)	E	R	Idem
24. Capture annuelle totale	P	R	Idem
25. Nombre de frayères fréquentées par les géniteurs	E	A	Non disponible en routine, coûteux
26. Date de début de reproduction	E	A	À construire
27. Age de première maturité	E	E	Redondant avec l'indicateur n°18
28. Proportion de multi-reproduction	E	E	Non pertinent
29. Protection légale de l'espèce	R	A	Peu pertinent, peu sensible

Types, P : pression, E : état, R : réponse. Statuts, A : en attente, E : écarté, R : retenu.

### Le choix des règles d'interprétation

Plusieurs possibilités s'offraient à nous pour déterminer les règles d'interprétation des indicateurs. Dans un premier cas, il s'agissait de fixer arbitrairement les seuils de chaque indicateur. Ce choix subjectif impliquait d'inférer sur des plages inconnues du domaine d'évolution de l'indicateur.

Le deuxième cas consistait à tenir compte de l'évolution qu'a connu l'indicateur jusqu'à ce jour. Les seuils évoluent chaque année en tenant compte du domaine exploré par les valeurs de l'indicateur. L'inconvénient est d'identifier des situations mauvaises à un moment donné qui se révéleront ne pas l'être forcément avec plus de recul.

Pour limiter ce risque, nous avons retenu le deuxième cas sur la période 1977-2001 servant à l'initialisation du tableau de bord, les valeurs obtenues étant par contre maintenues fixes pour les années à venir.

La définition d'objectifs de gestion plus précis pourrait permettre de fixer des règles d'interprétation plus en accord avec la stratégie du pilote. C'est l'un des points où la discussion devrait s'engager.

### Le temps d'actualisation

La mise au point d'une première version a montré un temps de latence dans l'acquisition des indicateurs. Le tableau de bord est complet jusqu'à l'année 1998. Pourtant le pilote devrait disposer d'un tableau de bord 2002 complet en début d'année 2003. Actuellement, il ne présente que 10 indicateurs sur les années 1999-2000, et seulement 4 pour les années 2001-2002. Les 2 indicateurs non référencés depuis 1999 sont les indicateurs « Abondance annuelle des géniteurs » et « Proportion relative des géniteurs en amont des premiers barrages ». Ce dernier dépend du précédent par construction. Or, les données de l'indicateur « Abondance annuelle des géniteurs » sont tirées d'une publication scientifique de synthèse dont la soumission a été très retardée (Castelnaud, Cemagref et Chanseau, association Migrateurs-Garonne-Dordogne MIGADO, comm. pers.).

Pour les 6 autres indicateurs, « Effort effectif total », « Capture par unité d'effort », « Effort de pêche des professionnels », « Chiffre d'affaire de la production » et « Prix moyen de l'aloise » non référencés à partir de l'année 2001, il s'agit d'un

problème d'actualisation de la donnée. Les données concernant la pêche obtenues et traitées par le Cemagref dans le cadre de la surveillance halieutique de l'estuaire de la Gironde (financement EDF) ne sont disponibles que l'année  $n + 2$  après la collecte des informations. Nous avons travaillé sur les données du rapport 2002, c'est pourquoi elles ne sont renseignées que jusqu'en 2000. Pour l'année 2003, le tableau de bord « Alose » 2002 disposera des données de pêcheries de 2001. Il serait souhaitable de raccourcir le traitement des données d'une année, voire de procéder par sondages. Des tests en ce sens permettant d'évaluer la perte éventuelle de qualité sont envisagés dès cette année (Beaulaton et Castelnaud, comm. pers.).

Dans l'état actuel des choses, l'utilisation de données existantes, dont l'acquisition est motivée et financée par d'autres objectifs, le tableau de bord « Alose » n'autorise pas l'exercice d'un véritable pilotage. Cependant, l'intérêt suscité pour cet outil pourrait contribuer à améliorer le temps de traitement des données et d'acquisition des indicateurs actuels et à venir du tableau de bord « Alose ».

### Limites et possibilités de généralisation

La base de connaissances concernant la population de grande alose du bassin de la Gironde est particulièrement riche (Taverny, 1991 ; Bengen, 1992 ; Rochard, 1992 ; Bellariva, 1998 ; Martin Vandembulcke, 1999 ; Bagliniere et Elie, 2000 ; Bagliniere *et al.*, 2001) et fait autorité au niveau européen (Aprahamian *et al.*, 2003). De nombreux capteurs (méthodes) y ont été mis au point ou testés, ce qui a permis de disposer de beaucoup de recul pour la construction de nos indicateurs sur la population. Dans d'autres bassins ou pour d'autres espèces, le manque de connaissances peut être limitant. Au-delà de l'existence des méthodes, leur mise en oeuvre régulière pour l'acquisition de données voire même l'utilisation de données collectées dans un autre but peut constituer un facteur limitant (propriété de la données). Dans notre cas, une grande partie des données utilisées proviennent du suivi halieutique de l'estuaire de la Gironde réalisé par le Cemagref pour EDF, dans le cadre des suivis liés à la centrale nucléaire de production d'électricité du Blayais (voir par exemple Castelnaud *et al.*, 2001). Les autres données proviennent des suivis effectués par MIGADO au niveau des obstacles et sur certaines zones de frayères.

Le coût de l'acquisition des données nécessaires à la mise à jour du tableau de bord dans sa version actuelle est assez difficile à estimer mais doit se situer aux alentours de 75 000 euros, ce qui pour les années 1990 représenterait environ 7,5 % du chiffre d'affaire de la pêche commerciale d'alose (ex. 1M euros en 1998 selon Castelnaud *et al.*, 2000), ceci sans prendre en compte l'importance économique indirecte de la pêche de loisir, ni la valeur patrimoniale de cette espèce.

### Conclusion, perspective

Les tableaux de bord sont des outils de plus en plus employés. Or, on assimile souvent des objets très divers à ce terme qui pourtant repose sur des concepts précisément définis. La conception d'outils tableau de bord appliqués aux populations de poissons migrateurs doit donc s'appuyer sur les nombreuses réflexions menées sur ce sujet ces dernières années. À notre point de vue, le tableau de bord ne doit pas se restreindre à une énumération d'indicateurs ou encore moins à une base de connaissances, mais il doit renvoyer une note finale permettant aux décideurs d'évaluer l'écart entre une situation observée et celle qu'ils souhaitent. Le tableau de bord développé pour la grande alose du bassin Gironde-Garonne-Dordogne a cherché à présenter les caractéristiques indispensables pour un tableau de bord de gestion, tant au niveau de sa structure que dans la démarche employée. Il reste maintenant à le

transférer à l'utilisateur pour qu'il se l'approprié, le fait de disposer de plus de 20 ans de recul nous permet de tabler sur l'aspect pédagogique et didactique de l'outil vis-à-vis des membres du COGEPOMI. Des allers-retours seront bien entendu encore nécessaires avant un fonctionnement en routine du tableau de bord. Des divergences peuvent exister entre les scientifiques et les utilisateurs sur les descripteurs retenus, plus certainement le manque d'indicateurs de milieu interpellera les acteurs. On peut espérer que cela favorise la réflexion sur ces indicateurs. Il conviendra dans tous les cas de pérenniser l'acquisition des données existantes.

Il est envisagé d'initier la même approche pour les autres espèces rencontrées sur le bassin de la Gironde : saumon atlantique, truite de mer, anguille européenne et lamproie marine, tout en tenant compte de la spécificité de chacune de ces populations, même si la démarche et l'architecture du tableau de bord resteront sans doute les mêmes.

Ainsi, pour l'anguille, l'échelle de gestion devrait être plus logiquement l'ensemble de la façade Atlantique européenne et méditerranéenne. Mais il est également concevable de raisonner à une échelle « bassin versant », en n'intégrant pas la phase marine mais en recherchant la meilleure utilisation locale possible de cette ressource (objectifs à définir par le pilote), ce qui revient à se focaliser sur les caractéristiques du bilan entrée (civelles)-sortie (anguilles argentées). □

---

### Remerciements

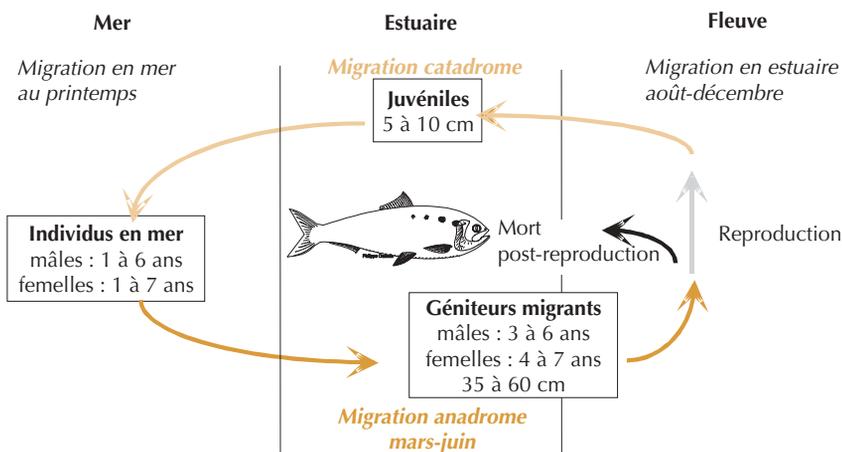
Ce travail a été réalisé grâce au soutien de l'agence de l'eau Adour-Garonne (programme de recherche « GIS-ECOBAG », opération de recherche « Tableau de bord de suivi des poissons migrateurs sur le bassin Gironde-Garonne-Dordogne ») et du Cemagref (projet « Aloses »). Merci à Gérard Castelnaud, Pierre Elie, Paul Gonthier, Philippe Jatteau, Patrick Lambert, Mario Lepage, Thierry Rouault et Catherine Taverny (Cemagref) pour avoir participé aux différentes réunions et entretiens réalisés dans le cadre de ce travail, et à Laurent Beaulaton pour une relecture attentive du document. Deux relecteurs anonymes nous ont aidé à améliorer substantiellement le contenu de cet article, qu'ils en soient remerciés.

---

Encadré 2

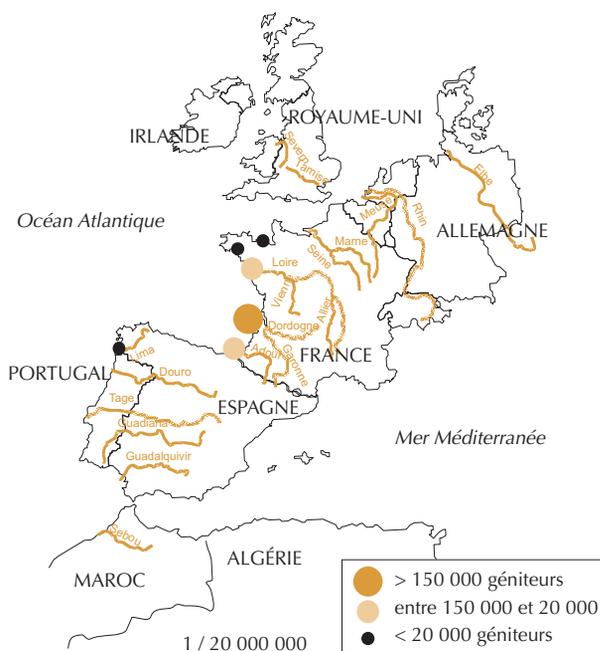
Les aloses

Les aloses sont des poissons téléostéens appartenant à la famille des Clupeidés. Deux espèces, la grande alose (*Alosa alosa*) et l’alose feinte (*Alosa fallax*) sont présentes dans les eaux littorales et continentales françaises. Ces poissons migrateurs amphihalins se reproduisent en eau douce (figure 7), sur la partie moyenne des axes fluviaux où ils sont nés (carte 1), en amont de la zone subissant l’influence de la marée dynamique pour la grande alose et en aval pour l’alose feinte.



▲ Figure 7 – Le cycle écologique de la grande alose.

Lors de leur migration vers leurs zones de reproduction, ces espèces font l’objet d’une exploitation halieutique par tous les types de pêcheurs : marins pêcheurs, professionnels fluviaux et pêcheurs amateurs aux filets et aux engins ; mais aussi depuis quelques années par les pêcheurs sportifs à la ligne. À ce titre, outre leur caractère de patrimoine écologique fragile (elles ont quasiment disparu de tous les bassins versants du nord de l’Europe), les aloses constituent une ressource économique et touristique non négligeable. Par exemple, sur le système estuarien Gironde-Garonne-Dordogne, les apports annuels s’élèvent à environ 800 tonnes pour un chiffre d’affaire voisin de 1,5 millions d’euros. Par ailleurs, des activités anthropiques autres que la pêche sont également responsables de mortalité (pompage par la centrale nucléaire du Blayais, passage dans des turbines hydroélectriques...) qu’il convient de prendre en compte dans le fonctionnement des populations.



▲ Carte 1 – Localisation des populations actuelles de grande alose.

Pour en savoir plus sur les aloses, le lecteur pourra consulter les ouvrages récents de Baglinière et Elie (2000) et Baglinière *et al.* (2001)

### Résumé

Le tableau de bord est un outil répandu dans de nombreux secteurs d'activité, mais dont le principe est souvent galvaudé. L'application de cet outil à la gestion concertée des ressources de poissons migrateurs amphihalins nécessite de remettre à plat ce concept.

L'analyse de cas existants a permis de montrer que le tableau de bord est un outil d'aide à la décision qui se définit comme un ensemble d'indicateurs renseignant le pilote d'un système sur l'état de ce système, et lui permettant d'agir pour satisfaire son objectif. À partir de l'exemple d'un tableau de bord dédié à la grande alose du bassin versant Gironde-Garonne-Dordogne, nous présentons dans un premier temps la façon dont un tel outil peut être construit et les éléments externes nécessaires à son fonctionnement (le pilote, le système, les objectifs de gestion, la base de connaissance). Nous détaillons ensuite particulièrement la phase de construction et de sélection des indicateurs. Le choix des indicateurs est une étape clé. Cette démarche s'est organisée par génération d'indicateurs potentiels, détermination de critères de sélection, puis sélection des indicateurs pertinents. Ces indicateurs sont notés, classés, présentés et interprétés sous forme d'un tableau dont la lecture permet d'identifier simplement les problèmes à différents niveaux d'agrégation, et de juger de l'écart entre le résultat du tableau de bord et l'objectif de gestion du pilote.

Une première version du tableau de bord « Alose » a été construit dans le cadre d'une réflexion concertée entre scientifiques. Après une phase de validation scientifique externe en cours, cette version sera mise à disposition du COGEPOMI. de la Gironde pour une phase de test visant également à renforcer l'appropriation sociale de ce type d'outil.

### Abstract

Report card is a tool commonly used in many branches of industry, but its basic principle is often misunderstood. Its application in the case of concerted management for migratory fishes resources requires to be reviewed.

Analysis of existing report card highlight that report card is a decision-support tool arranged in a set of indicators informing the pilot of a system about the state of this system and enabling him to act in order to achieve its objectives. Using the example of a report card dedicated to the Allis shad population of the Gironde Garonne Dordogne watershed, we present how such a tool can be set up and which are the external elements required (the pilot, the system, the management targets, the knowledge database). Then we precisely detailed the pahse of building and selection of the relevant indicators. The choice of the indicators is a keystone of the report card. and identified the essential. This step was organized by generating potential indicators, determining the selection criteria, then selecting the relevant indicators. These indicators are noted, classified, presented and interpreted in a table which allow to easily identify the problems on the various levels of aggregation, and to assess the gap between the result of the report card and the targets of the pilot.

A first version of the Allis shad report card was built in the framework of a concerted though between scientists. After a step of scientific validation (in progress), this version will be transferred to the CO.GE.PO.MI. of the Gironde watershed for a test phase which alos aims to strengthen the social appropriation of this decision-support tool.

## Bibliographie

- ACKOFF, R.-L., 1967, Management Misinformation Systems, *Management Science*, vol. 14, n° 4, p. 147-156.
- ANONYME, 1993, *Corps central d'indicateurs de l'OCDE pour les examens des performances environnementales*, Paris, OCDE, 35 p.
- APRAHAMIAN, M.-W., APRAHAMIAN, C.-D., BAGLINIÈRE, J.-L., SABATIÉ, R., ALEXANDRINO, P., 2003, *Alosa alosa and Alosa fallax spp*, Literature review and bibliography, UK Environment Agency R&D technical report W1-014/TR, 349 p.
- BAGLINIÈRE, J.-L., ELIE, P., 2000, *Les aloses (Alosa alosa et Alosa fallax spp.) : écobiologie et variabilité des populations*, Cemagref Éditions, Antony/INRA Éditions, Paris, 275 p.
- BAGLINIÈRE, J.-L., ROCHARD, E., VIGNEUX, E. (ed.), 2001, Première conférence internationale sur les aloses européennes, Bordeaux, 22-25 mai 2000, *Bull. Fr. Pêche Pisc.* p. 362-363.
- BELLARIVA, J.-L., 1998, *Contribution à l'étude du déroulement de la migration et de la reproduction de la grande alose (Alosa alosa L.) en Garonne – Étude prospective de la dévalaison des juvéniles*, thèse INPT, n° 1466, 114 p.
- BENGEN, G.-S.-H., 1992, *Suivi de la maturation gonadique des aloses, Alosa alosa L., lors de leur migration en Garonne*, thèse de doctorat, Institut National Polytechnique de Toulouse, 86 p.
- BOYLE, M., KAY, J.-J., BRUCE, P., 2001, Monitoring in support of policy : an adaptative ecosystem approach, in : *Encyclopedia of Global Environmental Change*, Munn, T., vol. 4, p. 116-137.
- BRETHES, J.-C., 1998, *Practical application of the precautionary approach*, Fisheries Resource Conservation Council (working paper), 11 p.
- BRETHES, J.-C., 1999, Démarche préventive et gestion des pêches, 89-92, in BERNARD M. et GROLEAU C. (éd.), *Compte rendu du quatrième atelier sur les pêches commerciales*, Faune et parcs Québec, Direction de la faune et des habitats, Direction de la coordination opérationnelle, 245 p.
- CASTELNAUD, G., ROCHARD, E., GAZEAU, C., 2000, *Surveillance halieutique de l'estuaire de la Gironde. Suivi des captures 1998, étude de la faune circulante 1999*, rapport pour EDF CNPE du Blayais/étude Cemagref groupement de Bordeaux, 180 p.
- CASTELNAUD, G., GIRARDIN, M., ROCHARD, E., 2001, *Surveillance halieutique de l'estuaire de la Gironde : suivi des captures 1999, étude de la faune circulante 2000*, rapport pour EDF CNPE du Blayais/étude Cemagref groupement de Bordeaux n° 71, 186 p.
- COURTIER, J.-C., 1994, Vocabulaire de la mesure, *Techniques de l'Ingénieur*, vol. R1 *Mesures et Contrôle*, p. R113 1-14.
- ELIE, P., coord., 1997, *Restauration de l'esturgeon européen Acipenser sturio. Contrat Life rapport final du programme d'exécution*, étude CEMAGREF de Bordeaux n° 24, 381 p.
- EPSTEIN, M., MANZONI, J.-M., 1998, Implementing Corporate Strategy : From Tableaux de Bord to Balanced Scorecards, *European Management Journal*, vol. 16, n° 2, p. 190-203.
- FERNANDEZ, A., 2000, *Les nouveaux tableaux de bord des décideurs*, Éditions d'organisation, 480 p.
- HARWELL, M.-A., MYERS, V., YOUNG, T., BARTUSKA, A. et al., 1999, A framework for an ecosystem integrity report card, *Bioscience*, vol.49, n° 7, p. 543-556.
- KING, J.-R., MCFARLANE, G.-A., BEAMISH, R.-J., 2001, Incorporating the dynamics of marine systems into the stock assessment and management of sablefish, *Progress in Oceanography*, vol. 49, n° 1-4, p. 619-639.

MARTIN VANDEMBULCKE, D., 1999. *Dynamique de la population de la grande alose (Alosa alosa L. 1758) dans le bassin versant Gironde-Garonne-Dordogne (France) : analyse et prévision par modélisation*, thèse de doctorat de l'université de Toulouse, 115 p.

NIEMEIJER, D., 2002, Developing indicators for environmental policy : data-driven and theory-driven approaches examined by example, *Environmental Science & Policy*, vol. 5, p. 91-103.

ROCHARD, E., 1992, *Mise au point d'une méthode de suivi de l'abondance des amphihalins dans le système fluvio-estuarien de la Gironde, application à l'étude écobioécologique de l'esturgeon Acipenser sturio*, thèse de doctorat, université de Rennes I/Cemagref, 315 p

ROCHARD, E. (coord.), 2002, *Restauration de l'esturgeon européen Acipenser sturio. Rapport scientifique Contrat LIFE n° B – 3200 / 98 / 460*, rapport Cemagref, groupement de Bordeaux, 224 p.

SHIELDS, D.-J., SOLAR, S.-V., MARTIN, W.-E., 2002, The role of values and objectives in communicating indicators of sustainability, *Ecological Indicators*, vol. 2, n° 1-2, p. 149-160.

SILVER, M.-S., 1990, Decision Support Systems : Directed and Nondirected Change, *Information Systems Research*, vol. 1, n° 1, p. 47-70.

SPRAGUE, R.-H., 1980, A framework for the development of decision support systems, *Management Information Sciences Quarterly*, vol. 4, n° 4, p. 1-26.

WEBER, J., 1996, Conservation, développement et coordination : peut-on gérer biologiquement le social? in *Colloque panafricain, gestion communautaire des ressources naturelles renouvelables et développement durable*, Harare, 24-27 juin 1996.

WEBER, J., BAILLY, D., 1993, Prévoir, c'est gouverner, *Natures, Sciences, Sociétés*, vol. 1, n° 1, p. 59-64.

WEFERING, F.-M., DANIELSON, L.-E., 2000, Using the AMOEBA approach to measure progress toward ecosystem sustainability within a shellfish restoration project in North Carolina, *Ecological Modelling*, vol. 130, n° 1-3, p. 157-166.

WOILLEZ, M., ROCHARD, E., 2003, *Tableau de bord un outil pour le suivi des poissons migrateurs : concepts et réflexion sur le choix d'indicateurs pour la population de grande alose sur le bassin versant Gironde-Garonne-Dordogne*, rapport Cemagref pour ECOBAG, 46 p. + annexes.

Décret n° 94.157 du 16 février 1994 relatif à la pêche des poissons appartenant aux espèces vivant alternativement dans les eaux douces et dans les eaux salées, J.O. du 23 février 1994, p. 3047.