

Convention 2011 de
collaboration MRM
DREAL Rhône-Alpes

Rapport d'activité



Appui technique
pour la synthèse des
données du bassin
Rhône-Méditerranée
en vue du 1^{er}
rapportage du plan
de gestion de
l'Anguille

Association Migrateurs Rhône-
Méditerranée

Avril 2012

SOMMAIRE

1	CONTEXTE.....	3
2	CHRONOLOGIE DU PLAN DE GESTION ANGUILE	4
3	CONTENU DU RAPPORTAGE DU PLAN DE GESTION ANGUILE.....	6
4	CONTRIBUTION AU RAPPORTAGE DU PLAN DE GESTION ANGUILE.....	7
4.1	DISPOSITIF DE SUIVI DES POPULATIONS	7
4.1.1	Suivi de la montaison des civelles (passe piège).....	7
4.1.1.1	<i>L'Etang de Vaccarès : Lagune Index</i>	<i>7</i>
4.1.1.2	<i>Le Rhône à Beaucaire : Rivière Index.....</i>	<i>9</i>
4.1.1.3	<i>Les Marais du Vigueirat.....</i>	<i>10</i>
4.1.1.4	<i>Le Rhône à Avignon et Caderousse.....</i>	<i>11</i>
4.1.1.5	<i>La Durance à Mallemort.....</i>	<i>12</i>
4.1.1.6	<i>Le canal d'Arles à Fos : Barrage anti-sel de Fos-sur-Mer.....</i>	<i>13</i>
4.1.1.7	<i>Autres suivis de la montaison des civelles.....</i>	<i>14</i>
4.1.2	Autres suivis scientifiques du stock.....	16
4.1.2.1	<i>Contribution à l'amélioration des connaissances et à la gestion de l'Anguille dans les lagunes Méditerranéennes – Cas de l'étang de l'Or</i>	<i>16</i>
4.1.2.2	<i>Fronts de colonisation de l'Anguille sur les fleuves côtiers méditerranéens</i>	<i>17</i>
4.1.2.3	<i>Mise en place d'un plan de gestion de l'Anguille – Exemple du Vigueirat.....</i>	<i>19</i>
4.1.3	Recherche d'une solution technique pour assurer le suivi de la dévalaison sur le bas Rhône	20
4.2	ACTIONS SUR LES OUVRAGES	22
4.3	EXEMPLES D' ACTIONS MENEES LOCALEMENT	23
4.3.1	Mise en place d'éclusages nocturnes sur le Rhône à Beaucaire, Avignon et Caderousse.	23
4.3.2	Etude des voies de dévalaison de l'Anguille au niveau des grands ouvrages hydroélectriques du Rhône (© NEDAP).....	24
4.3.3	Passage des anguilles dans les turbines de grande dimension du Rhône (Etude Normandeau).....	26
5	ANNEXES.....	28

1 CONTEXTE

La DREAL Rhône-Alpes est chargée du secrétariat du Comité de Gestion des Poissons Migrateurs du bassin Rhône-Méditerranée, présidé par le Préfet coordonnateur de bassin.

Suite au déclin de la population d'anguilles européennes, le conseil des ministres de l'Union européenne a voté en 2007 un règlement européen instituant des mesures de reconstitution du stock d'anguilles (règlement CE n°1100/2007 du 18 septembre 2007 publié au journal officiel le 22 septembre 2007). En application du règlement, chaque Etat Membre devait soumettre avant fin 2008 un plan de gestion pour la sauvegarde de l'espèce. Chaque bassin versant ayant ses spécificités, le plan Français a été décliné localement par bassin versant. Dans ce cadre, la DREAL Rhône-Alpes assure la coordination technique de la mise en œuvre du volet Rhône-Méditerranée du plan de gestion français de l'anguille pris en application du règlement européen n°1100/2007. Le règlement prévoit un premier rapportage sur le plan anguille en 2012.

Un travail de synthèse et d'exploitation des données de suivi de la population d'anguille sur les cours d'eau et des résultats des nombreuses études scientifiques menées sur le bassin est nécessaire afin de produire des données fiables à l'occasion du premier rapportage à l'Europe.

L'Association Migrateurs Rhône-Méditerranée (MRM) assure la coordination technique de la mise en œuvre du plan de gestion des poissons migrateurs. A ce titre, MRM est porteur ou partenaire technique des études réalisées sur le bassin Rhône-Méditerranée. L'association est également chargée, depuis 1993, des actions de suivi des populations de grands migrateurs sur les cours d'eau du bassin Rhône-Méditerranée et dispose donc d'une bonne connaissance des populations de poissons migrateurs sur les cours d'eau du bassin Rhône-Méditerranée.

En conséquence de quoi une convention de collaboration a été établie entre la DREAL Rhône-Alpes et l'association MRM en appui à l'action de l'Etat pour la synthèse des données sur les cours d'eau en vue du premier rapportage de gestion de l'anguille. Elle a pour objet :

- une synthèse des informations disponibles en termes de suivi de l'espèce sur les cours d'eau, notamment sur les dispositifs de type passe-piège,
- une synthèse de la situation du Vaccarès à réaliser avec la Tour du Valat afin de donner une image la plus complète de la situation,
- une synthèse des informations apportées par les études menées sur l'anguille dans le bassin Rhône-Méditerranée depuis le démarrage du plan de gestion de l'anguille,
- la recherche d'une solution technique pour assurer le suivi de la dévalaison sur le bas Rhône et ainsi confirmer l'installation d'ici la fin du plan de gestion anguille du dispositif complet permettant de considérer le Rhône comme une rivière index conformément au volet Rhône-Méditerranée du plan anguille.

Les résultats de cette collaboration sont synthétisés dans le présent rapport et contribueront au rapportage du volet Rhône-Méditerranée du plan de gestion français de l'anguille.

2 CHRONOLOGIE DU PLAN DE GESTION ANGUILE

- 18 septembre 2007** Le Règlement européen pour la reconstitution du stock d'anguilles européennes (EC No1100/2007) est adopté. Les états membres de l'Union européenne doivent rédiger leur plan de gestion pour répondre à un objectif d'échappement d'anguilles de 40 % de la population « pristine ».
- 31 décembre 2008** Le MEEDDM dépose une première version du Plan de Gestion Anguille français à la Commission européenne. Le texte comprend un volet national et 8 volets régionaux. La Commission européenne a reçu au total 70 plans « anguille » (Eel Management Plans) écrits par 18 états membres.
- 6 mars 2009** Les services du MEEDDM, du MAAP, de l'ONEMA, ont établi l'agenda de mise en œuvre des principales mesures d'application du plan de gestion anguille (PGA).
- 13 mars 2009** Au bout de 2 ans de débats, l'anguille européenne est inscrite à l'annexe II de la Convention de Washington sur les espèces menacées (CITES). Un quota à l'export hors Union européenne de 40 tonnes est attribué à la France, puis 28,46 tonnes pour la saison suivante (2009-2010), à condition que le PGA soit adopté et appliqué.
- 20 mars 2009** La Commission européenne demande à la France d'apporter des éléments complémentaires et des précisions au texte du plan français, notamment pour préciser le lien entre les objectifs de réduction de l'effort de pêche et l'atteinte de l'objectif de 40 % d'échappement.
- 29 mai 2009** La Commission européenne juge le texte du plan français recevable au regard du cahier des charges établi par le règlement CE n°110/2007, l'approbation définitive est soumise à l'avis du Conseil International pour l'Exploitation de la Mer (CIEM). Les experts scientifiques sollicités doivent juger les mesures proposées en fonction de plusieurs critères, notamment :
- L'objectif d'échappement de 40 % pourra-t-il être atteint ?
 - Quelle est l'efficacité des mesures proposées ?
 - Quelle est l'efficacité des programmes de recrutement ?
- 13 août 2009** En anticipation de la décision de la CE, le MEEDDM et le MAAP adressent une note aux préfets sur la mise en œuvre du PGA afin de définir la répartition des tâches de chaque service administratif et les échéances correspondantes.
- 21 septembre 2009** Au regard des résultats de la saison de pêche civellière 2008-2009 (7 tonnes ont été exportées pour un quota de 40 tonnes) le comité de gestion CITES restreint à 14,23 tonnes le quota d'export d'anguilles initialement fixé à 28,46 tonnes. L'attribution d'un quota pour la saison suivante ne sera possible que si les autorités scientifiques françaises produisent un rapport justifiant que la pêche civellière n'a pas d'impact négatif sur la conservation de l'espèce.
- 26 janvier 2010** Le CIEM rend son avis sur le texte du plan français. A cette date, 11 plans nationaux ont été adoptés (BE, CZ, DK, EE, IE, LT, LU, LV, NL, PL et SE), 8 sont en cours d'examen (FI, DE, EL, ES, FR, IT, PT et UK), et 2 ont sollicité un délai (BG, SI).
- Si le plan français est refusé, une nouvelle version doit être soumise avant 3 mois. Dans le cas contraire, une réduction immédiate de 50 % de l'effort de pêche ou des captures doit être appliquée.

- 15 février 2010** La Commission Européenne annonce que le plan français (MEEDM, ONEMA, MAAP, version du 3 février 2010) peut être considéré comme conforme à condition que les recommandations du CIEM soient prises en compte : Les objectifs de réduction de l'effort de pêche sont renforcés à l'échéance de 2015 (réduction de 60 % des captures à cette date) et les actions pour la transparence migratoire doivent être « accélérées » dans la ZAP Anguille (pas d'échéance précisée).
- 22 septembre 2010** Décret n°2010-1110 du 22 septembre 2010 relatif à la gestion et à la pêche de l'anguille, dit décret « Anguille ».
- 3 décembre 2010** Compte-tenu de l'information disponible sur l'état de la population d'anguilles européennes, le comité scientifique de la CITES conclut qu'il ne sera pas possible de produire un rapport sur l'impact de la pêche civillière sur la conservation de l'espèce.
- 6 décembre 2010** Le comité CITES décide la fermeture du quota à l'export d'anguilles hors de l'UE jusqu'à ce que le comité scientifique soit en mesure de revoir la situation de conservation de l'espèce, fin 2011.
- 1^{er} juillet 2011** La Commission européenne devait produire un rapport sur l'évaluation des mesures de transferts d'anguilles (« repeuplement ») et sur l'évolution des prix du marché, mais elle n'a reçu les rapports correspondants que de la moitié des états membres concernés, qui doivent les transmettre annuellement.
- 10 octobre 2011** Le comité CITES décide de reconduire la fermeture de l'export d'anguilles hors de l'UE en 2012, en s'appuyant sur l'avis du comité scientifique CITES du 7 octobre 2011.
- 30 juin 2012** Rapportage auprès de la Commission européenne (1^{er} plan 2009-2012).
- 2015** Rapportage du second plan 2012-2015 auprès de la Commission européenne.

3 CONTENU DU RAPPORTAGE DU PLAN DE GESTION ANGUIILLE

La fréquence et le contenu du rapportage du plan de gestion de l'Anguille sont encadrés par l'article 9 du règlement CE 1100/2007 :

Article 9 - Rapports et évaluation

1. Dans un premier temps, chaque État membre rend compte à la Commission tous les trois ans, le premier rapport devant être présenté avant le 30 juin 2012. La fréquence des rapports est ramenée à un tous les six ans, après les trois premiers rapports trisannuels. Les rapports rendent compte du suivi assuré, de son efficacité et des résultats obtenus, et présentent notamment les meilleures estimations disponibles concernant:
 - a. pour chaque État membre, le pourcentage de la biomasse d'anguilles argentées qui s'échappent vers la mer pour s'y reproduire ou le pourcentage de la biomasse d'anguilles argentées qui quittent le territoire de l'État membre et migrent vers la mer pour s'y reproduire par rapport à l'objectif en matière d'échappement fixé à l'article 2, paragraphe 4;
 - b. le niveau de l'effort de pêche déployé chaque année pour la capture des anguilles, et la réduction obtenue conformément à l'article 4, paragraphe 2, et à l'article 5, paragraphe 4;
 - c. l'importance des facteurs de mortalité extérieurs à l'activité de pêche et la réduction obtenue conformément à l'article 2, paragraphe 10;
 - d. la quantité d'anguilles d'une longueur inférieure à 12 cm qui sont capturées et les pourcentages correspondant à leurs différentes utilisations.
2. La Commission présente au Parlement européen et au Conseil, au plus tard le 31 décembre 2013, un rapport comportant une évaluation statistique et scientifique des résultats de la mise en œuvre des plans de gestion de l'anguille, accompagné d'un avis du comité scientifique, technique et économique de la pêche.
3. En fonction du rapport visé au paragraphe 2, la Commission propose toute mesure appropriée en vue de garantir avec une probabilité élevée la reconstitution du stock d'anguilles européennes, et le Conseil statue à la majorité qualifiée sur d'autres mesures permettant d'atteindre l'objectif en matière d'échappement énoncé à l'article 2, paragraphe 4, ou la réduction de l'effort de pêche obtenue conformément à l'article 4, paragraphe 2, et à l'article 5, paragraphe 4.

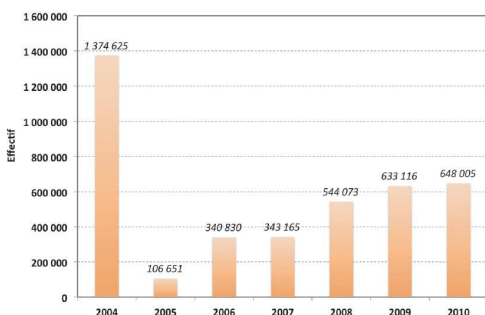
Ainsi, le plan préconisé par l'Etat est rappelé en annexe 1.

4.1 DISPOSITIF DE SUIVI DES POPULATIONS

4.1.1 Suivi de la montaison des civelles (passe piège)

4.1.1.1 L'Etang de Vaccarès : Lagune Index

En région méditerranéenne française, nous ne disposons d'aucun suivi historique sur les civelles, sa pêche étant interdite. Aussi en 2000, un classement des sites favorables sur ce territoire a été établi pour l'installation d'une passe-piège à civelles. Premier site retenu, le Grau de la Fourcade, situé en Camargue, bénéficie ainsi depuis l'automne 2003 d'un dispositif de piégeage des civelles (Suivi MRM depuis janvier 2004).



On constate une grande disparité des captures entre les années même si la majorité des captures a lieu entre janvier et avril. La première année de suivi est la plus prolifique (1 374 625 individus capturés). Le recrutement en civelles au niveau de la passe-piège s'effondre en 2005 (106 651 individus) puis augmente jusqu'en 2009 (633 116 individus). Le pic de captures varie également : il se situe en février pour les années 2004, 2006 et 2008, en janvier pour 2005 et 2007 et enfin au mois de mars pour le suivi 2009 et 2010. En 2011, la saison s'annonçait bien avec des captures record en janvier, cependant les problèmes techniques rencontrés ont empêché d'échantillonner les mois suivants.

Afin de reminéraliser les fonds et favoriser la repousse des herbiers des marais communaux, la Commune des Saintes Maries de la Mer a procédé à la diminution drastique du niveau d'eau du canal des Launes dans lequel se trouve la pompe hydraulique alimentant la passe-piège. Par conséquent, le suivi a été interrompu durant la période de travaux. De plus, en raison des fortes pluies qui ont précédé la remise en fonctionnement de la passe prévue début novembre 2011, la commune des Saintes Maries de la Mer a mené des opérations de pompage intense du canal, abaissant à nouveau le niveau d'eau. Le suivi n'a par conséquent pas pu reprendre.

Ainsi, en 2011, la passe-piège n'a fonctionné que du 4 janvier au 2 février puis du 5 au 11 avril. Au mois de janvier, environ 207 996 civelles ont été capturées. Depuis la mise en place de la passe-piège en 2004, il n'a jamais été dénombré autant de civelles pour un mois de janvier. De plus, le retour d'expérience des précédentes campagnes (près de 90% de la totalité des civelles ont été capturées en février et mars en 2004, 2006, 2008, 2009 et 2010) et les conditions environnementales rencontrées lors de l'interruption du suivi au mois de février (température de l'eau optimale comprise entre 8 et 12°C) laissent penser que la campagne de suivi 2011 aurait pu être très fructueuse.

Des travaux ont été réalisés fin 2011, afin de déplacer la pompe hydraulique dans un endroit moins sensible aux fluctuations du niveau du canal (Soutien financier de l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée & Corse). Le suivi a par conséquent redémarré début 2012.

En parallèle, des pêches expérimentales réalisées par la Tour du Valat permettent de suivre le devenir des civelles marquées et relâchées dans le système Impériaux-Vaccarès jusqu'à leur départ en migration sous forme d'anguilles argentées. Les objectifs sont d'estimer :

- la proportion de civelles rentrées naturellement et donc la quantité totale de civelles ayant colonisé le système,
- la mortalité totale (naturelle et due à la pêche),
- la relation recrutement-quantités d'anguilles argentées.

Ainsi, les captures de civelles dans le Vaccarès à la Capelière montrent de grandes variations d'année en année, qui dépendent d'une part des entrées de civelles dans le système, d'autre part de la météo lors de l'échantillonnage (par exemple : en 2010 et en 2011, aucune civelle n'a été capturée de janvier à mars en 2010 et aucune en janvier et février 2011 à cause du froid).

Si l'on considère la moyenne annuelle des captures de civelles par unité d'effort (moyenne de février à avril) on observe une tendance à la baisse de la quantité de civelles capturées dans le Vaccarès entre 1993 et 2011. L'interprétation de cette baisse, qui n'est pas significative, reste délicate si l'on considère tous les facteurs qui peuvent influencer ces résultats : stock de civelles en mer, influence des conditions météo et impact de la gestion du grau de la Fourcade (ouverture de vannes). Néanmoins, ce résultat montre qu'il nous faut continuer ce suivi dans les années à venir afin de confirmer ou d'infirmer cette tendance.

Les données recueillies sur le Vaccarès ont permis de créer un modèle convivial de dynamique des populations comme outil d'aide à la décision pour la gestion de l'Anguille européenne en lagunes méditerranéennes. Ce projet est porté par la Tour du Valat (A. Crivelli) en collaboration avec l'université di Parma, Politech di Milano (pour la modélisation) et l'Association MRM (Financements FEDER, AE RM&C, CR PACA et LR dans le cadre du Plan Rhône).

Le logiciel est basé sur une extension du modèle démographique développé par Bevacqua *et al.* (2007). Les possibilités de tester, avec ce modèle, l'efficacité des mesures de gestion envisagées devraient être très intéressantes. Ainsi, après avoir entré les données spécifiques à la lagune concernée (superficie, salinité, température annuelle moyenne, etc...) et les informations disponibles sur le recrutement et sur la pêche, il est possible de faire varier des paramètres de gestion (par exemple : maille des filets ou période de pêche autorisée) et d'observer l'évolution du taux d'échappement estimé. Au-delà du calcul d'échappement, cet outil pourrait donc être très utile pour comparer les effets de différentes actions de gestion, évaluer les avantages et les inconvénients (en terme d'échappement des anguilles argentées) de l'adoption des différentes politiques de gestion et évaluer l'efficacité de différents plans de gestion. Les résultats issus de ce modèle convivial ne doivent toutefois pas être considérés comme fiables dans l'absolu car il ne s'agit que d'une approximation de la réalité.

Un logiciel en ligne permet la mise à jour périodique des composants du modèle, en phase avec l'évolution de la compréhension scientifique des traits d'histoire de vie de l'espèce.

En parallèle de ce projet, différentes études portant sur des lagunes méditerranéennes ont déjà utilisé ce modèle avec l'accord de la Tour du Valat. C'est le cas de l'étude sur l'Etang de l'Or portée par le Cepralmar et de l'étude sur Bages Sigean portée par l'Ifremer (voir point 4.1.2.1).

Lien internet pour accéder au modèle : <http://www.eelmanagement.eu>

A consulter

RAPPORTS



ETUDE DE L'AMELIORATION DU RECRUTEMENT EN CIVELLES DE LA LAGUNE DU VACCARES. 2009-2010-2011.

Rapport MRM, Tour du Valat, Fédération Nationale pour la Pêche en France.

MULTI OBJECTIVE ASSESSMENT OF CONSERVATION MEASURES FOR THE EUROPEAN EEL (ANGUILLA ANGUILLA) : AN APPLICATION TO THE CAMARGUE LAGOONS.

Bevacqua *et al.*, 2007, ICES Journal of Marine Science : Journal du Conseil 64, 1483-1490.

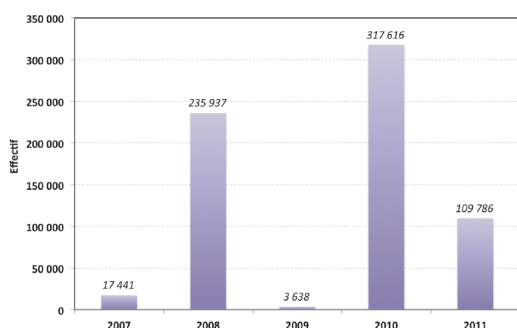
LOGICIEL DE GESTION DE L'ANGUILLE EUROPEENNE. GUIDE DE L'UTILISATEUR.

Schiavina M. *et al.*, 2012.

4.1.1.2 Le Rhône à Beaucaire : Rivière Index

Deux passes pièges à anguilles ont été installées à l'usine hydroélectrique CNR de Beaucaire-Vallabrègues. La première, en rive gauche du canal de fuite, a été mise en service en septembre 2005. Son suivi a débuté le 12 septembre 2005. La seconde passe-piège a été installée en rive droite en juillet 2006. L'objectif de ces dispositifs est non seulement d'augmenter les possibilités de franchissement des ouvrages par les anguilles dans le cadre des objectifs fixés par le Plan de Gestion des Poissons Migrateurs, mais aussi d'acquérir un indicateur d'abondance des anguilles en montaison sur le fleuve Rhône et répondre ainsi aux exigences du Plan National de Gestion de l'Anguille.

Le suivi n'a été que partiel en 2005 (installation en septembre de la passe-piège située en rive gauche), cette année n'est donc pas comparable aux autres. De même en 2006 où la passe-piège de la rive droite n'a été installée qu'au mois de juillet. De plus, en 2007, le dispositif hydraulique ne fonctionnait pas en continu (arrêts automatiques des pompes). Par conséquent, seules les données de 2008 à 2011 sont comparables.



Le nombre de captures a explosé en 2008 d'un facteur supérieur à 10 par rapport à 2007 (235 937 anguilles capturées au total en 2008) puis il s'est effondré en 2009 (seulement 3 638 anguilles capturées). Le nombre d'anguilles capturées en 2010 (317 616 anguilles capturées) est supérieur à celui de 2008. Il s'agit de la meilleure année depuis la mise en place des passes pièges alors que l'année 2011 est une année intermédiaire.

Le suivi 2012 des passes-pièges de l'usine-écluse de Beaucaire a débuté le 30 mars : 84 anguilles piégées au 26 avril.

Le nombre de captures des deux passes-pièges dépend d'une part du recrutement en civelles du Rhône (par conséquent du succès de la reproduction dans la mer des Sargasses ainsi que de la survie larvaire lors de la migration océanique) et d'autre part de l'activité migratoire continentale des civelles et anguilletes (qui dépend en grande partie des conditions hydroclimatiques). Les résultats de l'année 2011 laissent donc supposer que le recrutement du Rhône au cours de l'hiver 2010/2011 a été relativement bon et/ou que les facteurs régissant l'activité migratoire des anguilles (débit, température de l'eau...) ont été favorables pendant la période de suivi.

L'analyse des données de captures montre que la migration s'est déroulée comme les années précédentes sous forme de pics ponctuels de captures. Les flux migratoires sont à mettre en lien avec l'évolution du débit du Rhône qui est resté relativement faible d'avril à

novembre et qui a fortement augmenté tout le mois de novembre (crue du Rhône). La température de l'eau est restée favorable à la migration durant toute la campagne jusqu'au 25 novembre où elle est descendue sous le seuil de 12°C (en deçà duquel la mobilité des anguilles est réduite). A partir de cette date, les captures ont été beaucoup moins nombreuses.

L'analyse de la structure en taille des anguilles capturées semble confirmer la tendance des années précédentes (selon les mesures biométriques effectuées sur le terrain). La population migrante est constituée essentiellement d'individus de petite taille ($L_{\text{moy}}=14,9$ cm ; $L_{\text{max}}=39,2$ cm). La proximité de l'usine à la mer (68 km) et l'absence d'obstacle à l'aval en sont les principales explications.

A consulter

RAPPORT



SUIVI DES PASSES A ANGUILES DE BEAUCAIRE SUR LE RHONE. 2009-2010-2011
Rapport MRM, CNR, Fédération Nationale pour la Pêche en France.

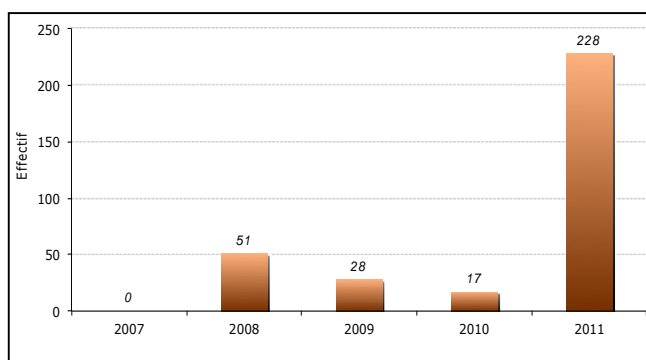
4.1.1.3 Les Marais du Vigueirat

Depuis le 17 octobre 2007, une passe-piège à civelles est installée entre l'étang et le canal d'Arles à Fos. Elle a pour but de favoriser et de contrôler le recrutement naturel de l'étang. Le suivi de cette passe est assuré par les Amis du Vigueirat.

La passe est fonctionnelle toute l'année hormis pendant les périodes de pompage pour l'alimentation en eau du marais. Ce système automatique est réglé de manière à assurer un fonctionnement de la passe pendant la fenêtre journalière (nuit) de migration des civelles.

Au niveau du canal d'Arles à Fos, seul le débit sortant de la passe oriente les anguilles vers l'entrée de la roubine (= petit canal). Ce débit vraisemblablement insuffisant est de plus affaibli suivant le niveau limnimétrique du canal.

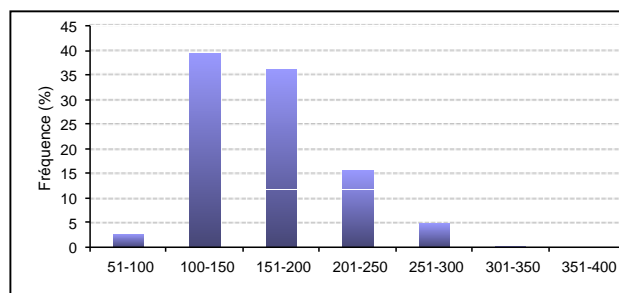
En 2011, des améliorations techniques ont été apportées pour rendre ce dispositif de franchissement efficace en toute condition (reconnexion de la rampe de reptation au plan d'eau aval). Le nombre d'anguilles capturées dans la passe piège a légèrement augmenté par rapport aux années précédentes (240 individus capturés en 2011), mais ce résultat est essentiellement à mettre en lien avec les pluies torrentielles qui ont provoqué un niveau exceptionnellement haut du canal.



En 2011, les premières anguilles ont été capturées le 30 avril et les captures se sont étalées jusqu'au 15 novembre. A titre de comparaison, la période de migration s'était déroulée :

- en 2008 : entre le 14 avril et le 9 novembre
- en 2009 : entre le 4 février et le 11 novembre
- en 2010 : entre le 26 février et le 14 octobre

Les captures exceptionnelles entre le 9 et le 12 novembre 2011 (202 anguilles piégées) sont dues à des pluies torrentielles qui ont provoqué un niveau exceptionnellement haut du canal d'Arles à Bouc, qui semblerait avoir été très positif pour les captures à la passe-piège.



Sur l'ensemble des individus capturés depuis la mise en service de la passe-piège, le spectre de taille s'étend de 51 à 350 mm. La classe de taille [101 ; 150] mm est la plus représentée avec 39,6 % des individus piégés.

Toutefois, les faibles effectifs capturés ne rendent pas pertinente l'étude de l'évolution de leurs caractéristiques biologiques et l'étude de l'influence des paramètres environnementaux sur le recrutement naturel en Anguille de l'étang.

Même si les travaux d'allongement de la rampe de reptation de la passe à anguilles réalisés en juin 2011 semble avoir amélioré l'efficacité de la passe-piège, son attractivité pour les anguilles doit néanmoins encore être testée. Pour cela, il est prévu en 2012 de comparer le nombre d'anguilles piégées à la passe avec la pompe hydraulique actuelle et le nombre d'anguilles piégées avec une pompe hydraulique plus puissante.

A consulter

RAPPORT



MISE EN PLACE D'UN PLAN DE GESTION DE L'ANGUILLE SUR LE VIGUEIRAT. 2009-2010-2011
Rapport MRM, Tour du Valat, Fédération Nationale pour la Pêche en France.

4.1.1.4 Le Rhône à Avignon et Caderousse

En septembre 2010, les usines écluses d'Avignon et Caderousse ont également été équipées de passes-pièges. Il était prévu de mettre en fonctionnement les passes pièges des aménagements d'Avignon et Caderousse au cours de la campagne de suivi 2011, cependant les travaux de sécurisation et d'optimisation des dispositifs ont pris du retard. Le suivi a ainsi démarré au printemps 2012.

Les quatre passes pièges des aménagements d'Avignon et de Caderousse sont équipées d'un système de surveillance vidéo, consultable par la CNR et par MRM, afin de vérifier à distance si les systèmes hydrauliques (pompes) fonctionnent et s'il y a de grandes quantités d'anguilles dans le bac de captures. Ces systèmes permettent d'optimiser les interventions humaines, d'éviter la saturation du bac de captures et les risques associés de mortalité des anguilles et d'accroître la réactivité face aux éventuels dysfonctionnements des dispositifs.

Le lancement du suivi 2012 des 2 passes pièges d'Avignon a eu lieu le 26 mars : 17 anguilles piégées au 26 avril.

La campagne 2012 du suivi des deux passes à anguilles de l'usine-écluse de Caderousse a démarré le 19 mars. La première anguille a été capturée le 20 avril. Les premiers rapports de suivi seront disponibles au 1^{er} trimestre 2013.

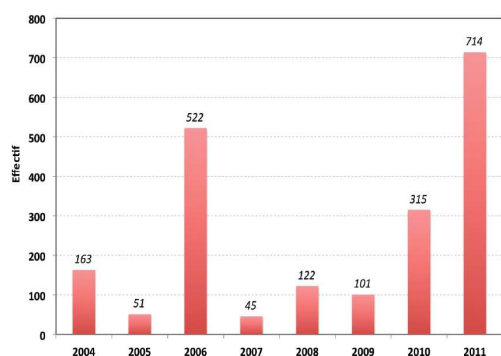
4.1.1.5 La Durance à Mallemort

Dans le cadre du Plan de Gestion des Poissons Migrateurs du bassin Rhône Méditerranée, une passe-piège à anguilles a été mise en place en septembre 2003 au barrage hydroélectrique EDF de Mallemort sur la Durance, qui correspondait à un point de blocage dans la migration trophique de l'Anguille sur ce cours d'eau (situé à 44 km de la confluence avec le Rhône).

Un suivi de cette passe-piège permet depuis 2004 de caractériser la migration de l'Anguille au droit de l'ouvrage. Cet aménagement constitue en effet un dispositif de piégeage permanent, dont la relève s'effectue deux à trois fois par semaine suivant la dynamique migratoire des anguilles.

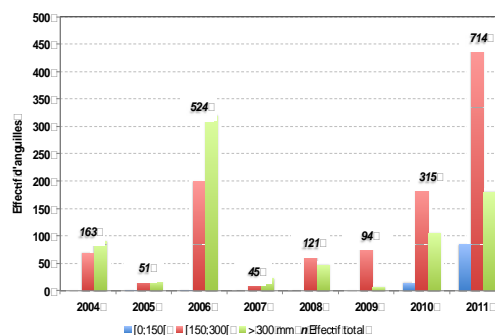
Sur la période de suivi 2004-2011, les effectifs annuels restent faibles par rapport aux captures au niveau des passe-pièges de l'aménagement de Beaucaire-Vallabrègues (ouvrage du Rhône permettant l'accès à la Durance). La distance de l'ouvrage à la mer, associée à la présence de 6 obstacles en aval et leur impact cumulé, explique en grande partie ce phénomène.

Sur les sept années de suivi, la population migrante est constituée d'anguillettes mais également d'anguilles jaunes (90 à 510 mm). La migration peut donc être rapide pour certains individus.



Le nombre de captures a explosé en 2006 d'un facteur de 3 et 10 par rapport à 2004 et 2005. Puis, le nombre de captures s'est effondré en 2007 avec seulement 45 anguilles piégées. Les effectifs restent à peu près stables avant d'augmenter fortement en 2010 avec 315 captures puis en 2011 avec 714 individus piégés. Il s'agit d'ailleurs de la meilleure année depuis la mise en place de la passe-piège du barrage EDF de Mallemort.

En distinguant les phases du cycle biologique de l'Anguille par la taille (comportement différent selon les stades), ce sont essentiellement les individus inférieurs à 300 mm, correspondant à des anguillettes âgées d'au minimum de 2 ans, qui sont capturés dans la passe-piège du barrage de Mallemort. Seules les années 2005 et 2006 sont caractérisées par une majorité de captures d'individus supérieurs à 300 mm, correspondant à des anguilles sédentaires. La présence d'anguilles inférieures à 150 mm, dont les effectifs ont explosé en 2011, atteste un recrutement récent du bassin versant de la Durance.



A consulter

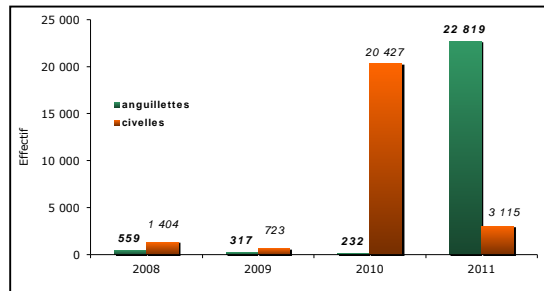
RAPPORT



SUIVI DE LA PASSE A ANGUILES DE MALLEMORT SUR LA DURANCE. 2009-2010-2011
Rapport MRM, FDAAPPMA 84, EDF.

4.1.1.6 Le canal d'Arles à Fos : Barrage anti-sel de Fos-sur-Mer

Dans le cadre de la mise en place du plan de gestion des espaces naturels du Grand Port Maritime de Marseille (GPMM), une passe piège à anguilles a été installée le 19 octobre 2007 sur le barrage anti-sel de Fos-sur-Mer situé sur le canal d'Arles à Bouc, l'objectif étant de favoriser la recolonisation de ce canal et des marais situés aux alentours par les civelles dont la migration anadrome était visiblement freinée par l'ouvrage.



La comparaison annuelle de la migration des anguillettes (années 2008 à 2011) montre que les flux migratoires (nombre d'anguilles dénombrées à chaque relève) sont du même ordre de grandeur (< 200 individus capturés par mois), hormis au mois de novembre 2011 où 22 176 anguillettes ont été dénombrées. Ce pic important de captures est à mettre en relation

avec les fortes pluies du mois de novembre qui ont engendré une crue du Rhône et la hausse des niveaux d'eau des canaux associés (dont le canal d'Arles à Fos).

Le déroulement de la migration des anguillettes est similaire d'une année à l'autre : le nombre de captures augmente de juin à septembre (mai à novembre en 2011), alors que la température de l'eau est supérieure à 12°C, et très peu d'individus remontent entre le mois de janvier et le mois de février inclus (0 à 9 individus capturés de 2007 à 2012). Les mois de mars à mai sont des périodes intermédiaires (quantité d'anguillettes faibles).

Le profil de la migration des civelles est similaire à celui des anguillettes (remontée en grande quantité (2 366 individus) au mois de novembre 2011 en raison des importantes précipitations qui ont eu lieu à cette période). En 2012, très peu de captures d'anguillettes et de civelles ont été effectuées en janvier-février (résultat identique aux années précédentes de suivi). Les remontées sont plus importantes au mois de mars grâce au réchauffement de l'eau du canal.

La gestion des vannes du barrage anti-sel (ouverture/fermeture) a vraisemblablement des conséquences sur l'activité migratoire des anguilles. Les données d'ouverture/fermeture des vannes du barrage anti-sel seront par conséquent recueillies auprès du Grand Port Maritime de Marseille puis confrontées à l'évolution des captures sur plusieurs années de suivi afin d'analyser statistiquement leur corrélation (plusieurs années sont nécessaires pour obtenir une bonne robustesse des résultats).

Une corrélation significative entre les captures d'anguilles et la température a été mise en évidence pour l'année 2008. En 2009, l'absence de suivi entre janvier et mai ne permet pas de réaliser le même type d'analyse statistique. En 2010, la sonde électronique enregistreuse de température placée dans la passe piège a disparu. Les données températures de la période avril-août ne sont donc pas disponibles. En 2011, la température a été mesurée manuellement (sonde multiparamétrique) chaque semaine par l'intervenant à l'aval du barrage anti-sel.

La confrontation des données de températures avec le nombre de captures depuis le début du suivi montre que les relèves sans capture correspondent essentiellement à des

températures de l'eau inférieures à 12°C. La température n'explique pas les variations quantitatives du nombre de captures au cours du suivi.

L'évolution de la salinité à l'aval du barrage anti-sel a été suivie grâce à des prélèvements d'eau réguliers au pied du barrage. Les résultats ont été analysés au même titre que l'évolution de la température. La salinité a été très variable en 2011 et en 2012, en raison principalement de l'ouverture/fermeture des vannes du barrage anti-sel. L'évolution des captures ne semble toutefois pas être influencée par celle de la salinité. Dans tous les cas, plusieurs années de suivi sont indispensables afin d'identifier avec robustesse les facteurs régissant le déterminisme de la migration des anguilles au barrage anti-sel de Fos sur Mer.

La taille moyenne des individus capturés à la passe est inférieure à 300 mm et la majorité des civelles mesure entre 50 et 79 mm avec un stade de pigmentation assez avancé.

Les pêches réalisées dans le canal d'Arles à Bouc afin de suivre sa recolonisation par les anguilles ont montré de très faibles captures par unité d'effort. En 2011, on observe une diminution par rapport aux pêches réalisées annuellement depuis 2007. Les anguilles pêchées étaient en majorité infectées par le nématode *Anguillicola crassus*.

A consulter

RAPPORT



SUIVI DE LA PASSE A ANGUILLES DU BARRAGE ANTI-SEL DE FOS-SUR-MER. 2009/2010-2010/2011-2011/2012.

Rapport MRM, Tour du Valat, Grand Port Maritime de Marseille.

4.1.1.7 Autres suivis de la montaison des civelles

Des études expérimentales destinées à suivre l'amontaison des civelles et des anguillettes sont également menées par la Fédération de Pêche des Alpes Maritimes (FDAPPMA06) et l'ONEMA, mais les difficultés techniques ne permettent pas à l'heure actuelle d'exploiter les résultats.

Le suivi biologique et technique de la civelle sur le bas **Var** réalisé par la FDAPPMA 06 en 2005 et 2006 a toutefois permis de mettre en évidence que les mois d'avril et mai semblent particulièrement favorables pour la montaison des civelles. Ce résultat n'est pas extrapolable aux autres cours d'eau en raison de l'hydrologie bien spécifique du fleuve Var (régime nival + méditerranéen).

Sur la **Cagne**, le suivi réalisé par la FDAAPPMA 06 en 2011 montre que la migration des anguillettes (taille < 120mm) a principalement lieu durant la période estivale (juin à septembre) essentiellement en raison de la température de l'eau favorable (> 12°C).

Les stations de suivis piscicoles réalisées par l'ONEMA dans le cadre du Réseau Hydrobiologique et Piscicole (RHP) et du Réseau de surveillance DCE sur le **Rhône et ses affluents** fournissent également des informations globales sur les populations d'Anguille des bassins Rhône-Méditerranée et Corse. En particulier, l'analyse croisée des effectifs piégés aux passes du Rhône et de ces données RHP/DCE (notamment sur les principaux affluents aval en amont des ouvrages) montre par exemple sur l'Ouvèze l'impact des années 2008/2010 sur les effectifs pêchés.

En parallèle, une étude des densités d'Anguille par pêches électriques bisannuelles est menée depuis 2008 sur le Rhône jusqu'à Lyon par l'ONEMA et la CNR (au niveau de 10 stations). L'objectif est d'apporter les éléments nécessaires à la mise en place d'un réseau Anguille, en complétant le réseau existant par des stations dans le Rhône canalisé à l'amont de Caderousse et en confrontant les méthodes (pêches par points DCE et pêches en continu sur des segments de 100 m dans les enrochements de bordure).

A consulter

RAPPORT



SUIVI DE LA MIGRATION DE L'ANGUILLE SUR LA BASSE CAGNE. 2011.
Rapport FDAAPPMA06.

Synthèse des suivis des passes-pièges :

La quantité de civelles capturées est beaucoup plus importante aux Saintes-Maries-de-la-Mer qu'au barrage anti-sel (facteur 80). Les schémas de recrutement sont également différents avec, aux Saintes Maries de la Mer, une migration concentrée de février à avril, alors qu'au barrage anti-sel, la migration est quasi-homogène sur l'année (positionnement moins favorable de la passe piège de Fos sur Mer par rapport au Grand Rhône et débit d'attrait moins important). Aux Saintes-Maries-de-la-Mer, l'intensité du flux migratoire semble être déterminée par la température de l'eau et par la gestion des vannes du pertuis. Sur le canal d'Arles à Fos, les facteurs explicatifs de l'évolution des flux migrants restent aujourd'hui mal compris. La structuration du flux en civelles suit sur les deux sites un schéma classique avec une augmentation de l'âge moyen des individus capturés (pigmentation) au cours de l'année.

Les effectifs piégés à Beaucaire sont beaucoup plus élevés (facteur 500 en moyenne) et les anguilles sont plus petites qu'à Mallemort (taille moyenne de 140 mm à Beaucaire / 300 mm à Mallemort). Plusieurs paramètres expliquent ces différences : distance à la mer (60 km entre les 2 ouvrages), présence d'obstacles (6 à l'aval de Mallemort dont seuil de Callet très sélectif ≠ aucun en aval de Beaucaire), hydrologie fortement modifiée (variations de débit infrajournalières extrêmes sur la Durance). La dynamique migratoire sur ces deux sites semble essentiellement régie par le débit du cours d'eau, la température de l'eau et le cycle lunaire.

Les données de la passe-piège des Marais du Vigueirat sont insuffisantes pour être exploitées.

4.1.2 Autres suivis scientifiques du stock

4.1.2.1 Contribution à l'amélioration des connaissances et à la gestion de l'Anguille dans les lagunes Méditerranéennes – Cas de l'étang de l'Or

En 2008, le Centre d'Étude pour la Promotion des Activités Lagunaires et Maritimes (CEPRALMAR) a lancé une étude sur l'étang de l'Or avec pour objectifs de 1) caractériser la population d'Anguille européenne et recenser les facteurs pouvant l'influencer à l'échelle de la lagune et de son bassin versant, 2) évaluer le taux d'échappement des anguilles argentées et 3) proposer des préconisations de gestion de l'Anguille en milieu lagunaire.

La méthodologie déployée a été axée sur un travail bibliographique (informations existantes sur l'étang de l'Or, son bassin versant, et sur l'anguille au niveau méditerranéen) puis sur des investigations de terrain (récolte des informations à la pêche (effort de pêche, captures), à la population (taille, stade, état sanitaire...) mais aussi sur le bassin versant par pêches électriques (peuplement, abondance/densité sur plusieurs stations)). Durant cette phase, des échantillonnages ont été effectués permettant des analyses complémentaires en laboratoire (otolithométrie, parasitisme...). Toutes ces informations ont permis la modélisation de la dynamique de la population de l'étang de l'Or en se basant sur le modèle Camargue développé par Bevacqua *et al.* (2007). Pour valider ce modèle, une opération *in situ* de capture-marquage-recapture a été effectuée pour établir le taux d'échappement réel et le confronter à celui obtenu par le modèle. Enfin, des scénarios de gestion ont été établis à partir du modèle permettant d'élaborer des préconisations pour la gestion future de la lagune (Charrier *et al.*, 2010a ; Charrier *et al.*, 2010b).

A l'issue de ce travail, le modèle de dynamique de population a abouti à l'évaluation d'une abondance de 223 171 anguilles argentées, un taux d'échappement actuel sur la lagune de 81% mais aussi un taux d'échappement par rapport à la biomasse pristine (ici considérée comme la biomasse produite pour un effort de pêche nul) de 36,2%. Celui-ci est donc apparu en deçà de l'objectif des 40% fixé dans le Plan National Anguille, bien qu'il en soit relativement proche. Fort de ces premiers résultats, il s'est avéré pertinent de penser et proposer différents outils et scénarios de gestion pour mieux protéger l'espèce à l'échelle du bassin versant de l'Or et atteindre les objectifs chiffrés du Plan National Anguille.

Ces différentes propositions de gestion ont été testées avec le modèle. Si elles semblent montrer un effet bénéfique pour la population d'Anguille de la masse d'eau considérée, ces propositions sont en revanche susceptibles d'avoir un impact négatif fort sur la pêche professionnelle. Certains scénarios de gestion, notamment la mise en place d'une taille minimale de capture aux alentours de 23 cm, permettraient à la fois de protéger la population et de maintenir des niveaux de captures (en biomasse) viables pour les pêcheurs.

En parallèle, l'opération de marquage/recapture (avec Pit-Tag et antenne installée directement chez le mareyeur) a permis d'évaluer *in situ*, une abondance de 185 185 anguilles argentées, un taux d'exploitation de 21,1% et un taux d'échappement actuel de 78,9%. Ces résultats sont très proches de ceux estimés avec le modèle et permettent dans une certaine mesure de le valider pour cette lagune.

Cette étude aura ainsi permis de récolter de nombreuses données mais aussi de réaliser un premier état des lieux de cette population. Cependant, les différents résultats produits ne reflètent qu'une photographie à un instant T dans la mesure où la durée de l'étude a été limitée à 12 mois. A partir de cette première étape, il est donc indispensable de prolonger

l'acquisition de données sur plusieurs années afin d'alimenter la base de données et d'affiner le modèle. En particulier, il convient de mettre en place une méthode d'estimation du recrutement de la lagune, ce qui n'a pu être réalisé lors de ce travail. L'approche mise en place sur l'étang de l'Or, alliant modélisation, études *in situ* et gestion, apparaît pertinente et très intéressante pour l'évaluation de l'échappement d'anguilles argentées des hydrosystèmes lagunaires méditerranéens. Elle pourrait ainsi être appliquée sur d'autres lagunes.

D'un point de vue global, le travail réalisé sur l'étang de l'Or s'est intégré complètement dans le contexte actuel de préservation de l'Anguille à l'échelle européenne, en renseignant les spécificités locales d'une lagune et de son bassin versant. Les résultats obtenus sont venus compléter ceux déjà recueillis au niveau méditerranéen, notamment en Camargue (Bevacqua, 2008) et sur la lagune de Bages-Sigean (Amilhat *et al.*, 2008). Enfin, ce travail a permis encore une fois de souligner l'importance des milieux lagunaires pour la préservation de l'anguille mais aussi la nécessité d'une gestion concertée au niveau méditerranéen, en particulier concernant les activités halieutiques.

A consulter

RAPPORTS



ESCAPEMENT OF SILVER-PHASE EUROPEAN EELS, ANGUILLA ANGUILLA, DETERMINED FROM FISHING ACTIVITIES IN A MEDITERRANEAN LAGOON (OR, FRANCE).

CHARRIER *et al.*, 2011. ICES Journal of Marine Science, 2011, doi:10.1093/icesjms/fsr169.

CONTRIBUTION A L'AMELIORATION DES CONNAISSANCES ET A LA GESTION DE L'ANGUILLE EUROPEENNE, ANGUILLA ANGUILLA, DANS LES LAGUNES MEDITERRANEENNES - CAS DE L'ETANG DE L'OR.

CHARRIER F., LE GURUN L., ABDALLAH Y., CARAGUEL J-M, LEGAULT A., BLANCK A., LABEL I., 2010a. Rapport final. Rapport CEPALMAR. Groupement MRM/FISH PASS, 135 p. + annexes

CONTRIBUTION A L'AMELIORATION DES CONNAISSANCES ET A LA GESTION DE L'ANGUILLE EUROPEENNE, ANGUILLA ANGUILLA, DANS LES LAGUNES MEDITERRANEENNES - CAS DE L'ETANG DE L'OR.

CHARRIER F., LE GURUN L., ABDALLAH Y., CARAGUEL J-M, LEGAULT A., BLANCK A., LABEL I., 2010b. Rapport de Synthèse. Rapport CEPALMAR. Groupement MRM/FISH PASS, 39 p.

SILVER EEL POPULATION SIZE AND ESCAPEMENT IN A MEDITERRANEAN LAGOON : BAGES-SIGEAN, FRANCE.

AMILHAT E., FARRUGIO H., LECOMTE-FINIGER R., SIMON G., SASAL P. KMAE (2008) 390-391, 05

A MODELLING APPROACH FOR CONSERVATION OF EUROPEAN EEL (ANGUILLA ANGUILLA) AND RELATED FISHERIES.

BEVACQUA D., 2008. Mémoire de thèse, Université de Parme, 87p.

MULTI-OBJECTIVE ASSESSMENT OF CONSERVATION MEASURES FOR THE EUROPEAN EEL (ANGUILLA ANGUILLA) : AN APPLICATION TO THE CAMARGUE LAGOONS.

BEVACQUA D., MELIA P., CRIVELLI A. J., GATTO M., DE LEO G., 2007. ICES Journal of Marine Science, 64, 1483-1490.

4.1.2.2 Fronts de colonisation de l'Anguille sur les fleuves côtiers méditerranéens

L'Association MRM travaille en 2012 sur le déploiement d'un protocole d'échantillonnage par pêches scientifiques (pêches à l'électricité) afin de caractériser la migration de montaison des anguilles sur les bassins versants côtiers vis-à-vis des impacts anthropiques (notamment les problèmes de continuité écologique) et des autres facteurs potentiellement déterminants (localisation / rôle des affluents, écomorphologie du cours d'eau, qualité physicochimique...).

L'objectif à terme est d'instaurer ce suivi sur l'ensemble du bassin Rhône-Méditerranée et de développer un indice de colonisation des anguilles sur les fleuves côtiers méditerranéens.

Pour cela, il est nécessaire d'adopter une méthode reproductible, nécessitant des coûts humains, techniques et financiers faibles à modérés.

Dans une volonté de démarche globale, la mise en place du suivi du front de colonisation des anguilles sur les fleuves côtiers méditerranéens nécessite la concertation des partenaires techniques (ONEMA, FDAAPPMA, syndicats, gestionnaires d'ouvrages, organismes scientifiques...) pour l'émergence et l'appropriation d'un protocole partagé par tous. En 2012, trois départements pilotes, dont le contexte local est très favorable (motivation des partenaires techniques, enjeux, procédures locales de gestion de l'eau), ont été choisis pour valider un protocole d'étude : les Alpes-Maritimes (06), le Var (83) et les Pyrénées-Orientales (66).

Le protocole vise à étudier la dispersion des anguilles de taille inférieure à 150 mm (taille en dessous de laquelle on suppose que les anguilles ont récemment colonisé le bassin versant). Les anguilles de 150 à 300 mm seront également suivies car elles sont considérées migrantes d'après les études menées sur le bassin Garonne/Dordogne (Lauronce *et al.*, 2010) et d'après les observations de captures sur les passes pièges du Rhône (individus majoritairement < 300 mm).

L'Indice d'Abondance Anguille, dérivé de la méthode de l'Echantillonnage Ponctuel d'Abondance (EPA) et spécifique au suivi de l'Anguille, semble convenir à ces critères (Lafaille *et al.*, 2005 ; Germis, 2009). Il fournit des échantillonnages quantitatifs et reproductibles et permet donc la comparaison spatiale et temporelle des différents points d'échantillonnage et dans de nombreux types d'habitats. Nécessitant peu de personnel et un matériel relativement léger, la méthode permet d'obtenir des échantillonnages importants en peu de temps (prospection de plusieurs stations par jour). Le protocole de pêche proposé par l'ONEMA pour le réseau spécifique anguilles est par ailleurs inspiré de l'indice abondances Anguille (Gatel & Beaulaton, 2010).

La méthode d'échantillonnage consiste ainsi à prospecter une station (*longueur à définir*) selon un protocole bien défini essentiellement régi par la largeur et la profondeur du cours d'eau. 30 points d'échantillonnages sont réalisés par station avec une durée de 30 secondes par point, temps jugé suffisant pour attirer, immobiliser ou détecter une anguille (Lafaille & Rigaud, 2008). La pêche dure aussi longtemps que des anguilles sont capturées et se termine 5 secondes après le dernier individu pêché. Le courant est de type continu car il est plus efficace pour la capture des anguilles. Le nombre de passages est à définir avec l'ensemble des partenaires.

Deux stratégies d'échantillonnage sont proposées pour mettre en œuvre un suivi de front de colonisation des anguilles (à définir) : en fonction de la largeur du cours d'eau ou selon les habitats favorables aux petites anguilles.

L'objectif de l'étude étant de connaître le front de colonisation de la population migrante (individus inférieurs à 15 cm voire 30 cm), l'aval des ouvrages difficilement franchissables pour cette espèce sera privilégié. Les prospections seront effectuées depuis les obstacles situés à l'aval du cours d'eau vers les obstacles amont jusqu'à ce que l'on ne capture plus d'anguilles de taille inférieure à 300 mm.

La période favorable pour réaliser les pêches d'indice d'abondance Anguille semble être en juin et septembre. Des étiages trop sévères sont à éviter, notamment dans des substrats rocheux, car les individus sont difficilement délogeables (Germis, 2009).

À partir du retour d'expérience du déploiement du protocole de pêche sur les fleuves côtiers étudiés en 2012, une réflexion sera également menée sur les possibilités d'étudier les fronts de colonisation de l'Anguille sur le bassin versant du Rhône (adaptations possibles du protocole de pêche, choix des stations d'échantillonnage...).

A consulter

RAPPORTS



POINT SAMPLING THE ABUNDANCE OF EUROPEAN EEL (ANGUILLA ANGUILLA) IN FRESHWATER AREAS

Lafaille P., Briand C., Fatin D., Lafage D., Lasne E., 2005

EVALUATION DE L'ETAT DE LA POPULATION D'ANGUILLES EN BRETAGNE PAR LA METHODOLOGIE DES INDICES D'ABONDANCES « ANGUILE » DE 2003 A 2008

Germis G., 2009, rapport Bretagne Grands Migrateurs, 61p.

INDICATEURS DE COLONISATION ET DE SEDENTARISATION

Lafaille P. & Rigaud C., 2008, INDICANG, chap_8, 57p.

SURVEILLANCE ANGUILLES : PROTOCOLE RESEAUX SPECIFIQUES ANGUILLES

Gatel F. & Beaulaton L., 2010, ONEMA, 7p.

ACTIONS POUR LA SAUVEGARDE DE L'ANGUILLE EUROPEENNE SUR LE BASSIN GIRONDE GARONNE DORDOGNE. JANVIER A DECEMBRE 2009.

Lauronce V., Soulard A., Gouello T., 2010, rapport MI.GA.DO, 156p.+annexes.

4.1.2.3 Mise en place d'un plan de gestion de l'Anguille – Exemple du Vigueirat

Sur le site des marais du Vigueirat (à l'Est du delta du Rhône, entre Arles et Fos sur Mer), une étude vise à évaluer sur une période de 10 ans, le nombre potentiel de géniteurs par recrue et leur qualité biologique dans un hydrosystème d'eau douce côtier méditerranéen (MRM).

Ainsi, à l'automne 2007, trois lots d'anguilles marquées individuellement ont été introduits dans un étang clos à la circulation piscicole. De 2008 à 2012, 2,5 kg de civelles par an ont également été introduits et deux pêches annuelles de neuf jours constituent le suivi du devenir de ces anguilles introduites.

L'étude de la dynamique de population d'anguilles sur un milieu donné par capture/marquage/recapture demande plusieurs années avant d'obtenir des résultats exploitables. Les cinq années de suivi (2008 à 2012) sont insuffisantes pour obtenir des conclusions probantes, mais les premiers résultats tendent à montrer des taux de croissance individuels très élevés tant que la capacité d'accueil maximale du milieu ne serait pas atteinte.

Les toutes premières données de survies disponibles sur le stade anguillette sont de l'ordre de 25%, mais ces dernières doivent encore être complétées.

La qualité des géniteurs produits est en cours d'évaluation (analyses PCB, parasitaires et taux de lipides engagées en 2012).

A consulter

RAPPORT



MISE EN PLACE D'UN PLAN DE GESTION DE L'ANGUILLE SUR LE VIGUEIRAT. 2009-2010-2011.

Rapport MRM, Tour du Valat, Fédération Nationale pour la Pêche en France.

4.1.3 Recherche d'une solution technique pour assurer le suivi de la dévalaison sur le bas Rhône

L'Association MRM a engagé en 2012 une analyse de faisabilité de la mise en œuvre d'études visant à approfondir les connaissances sur la dévalaison des anguilles sur les fleuves côtiers méditerranéens, dans l'objectif d'adopter à l'issue de ce travail un plan d'actions pluriannuel (2013-2015 par exemple) répondant à des objectifs et questionnements précis (définis de manière concertée) en termes de conditions de migration et de mortalité à la dévalaison, et notamment sur les deux enjeux majeurs que sont « la détermination des pics de dévalaison » et « l'impact des aménagements hydroélectriques sur la dévalaison de l'Anguille ».

Cette étude est réalisée en étroite collaboration avec les partenaires techniques et financiers. En particulier, un comité technique d'experts (ONEMA, Fédérations de pêche, EDF, GHAPPE...) définira et validera un plan d'actions pour les années à venir (définition du/des cours d'eau et des investigations...). Les réflexions et échanges dudit comité porteront notamment sur l'analyse d'un travail préalable :

- Synthèse bibliographique des investigations menées sur les autres bassins hydrographiques français voire internationaux
- Synthèse bibliographique du contexte biologique et institutionnel des cours d'eau susceptibles d'être étudiés : hydrologie, morphologie, qualité physico-chimique, qualité biologique, prise en compte de la problématique Anguille dans la gestion et les usages locaux, possibilité de mettre en place un suivi de la colonisation du bassin versant par l'Anguille (passe-piège, pêches...).

L'analyse consistera à confronter les caractéristiques propres à chaque cours d'eau avec les modalités de mise en œuvre de chaque étude pressentie (moyens techniques et humains principalement) et de ne retenir que celles qui sont techniquement réalisables.

De plus, le travail sera réalisé en concertation avec les acteurs locaux de manière à déterminer leur degré d'investissement dans les travaux qui seront mis en place. Un scénario de planification d'actions sera alors validé.

Une approche comparable sera menée en 2012 sur le Rhône, en étudiant la transposabilité de chaque étude recensée lors du travail de synthèse bibliographique (si oui, comment / si non, pourquoi) et en rédigeant un argumentaire synthétique qui puisse par ailleurs servir de base pour une étude plus poussée portée par MRM en 2013...

En particulier, un important recueil d'informations et retours d'expériences seront recherchés sur les bassins de la Loire et du Rhin, ce dernier constituant une échelle de travail plus proche de celle du Rhône.

Pistes de réflexion :

Ainsi, pour approfondir les connaissances sur la période durant laquelle les anguilles dévalent :

- Il peut être envisagé d'équiper un ouvrage transversal d'un dispositif de piégeage des anguilles dévalantes. Le type de dispositif doit être défini selon le retour d'expérience sur les autres bassins (expérimentations déjà testées), l'hydrologie du cours d'eau étudié et la configuration de l'aménagement sélectionné.

- Il semble également nécessaire d'effectuer des échantillonnages par pêches et de déterminer la proportion d'anguilles argentées. Une étude de la faisabilité d'échantillonnage d'anguilles argentées dévalantes a été réalisée sur le Rhône aval par l'Association MRM (DELHOM & LEBEL, 2010). Les possibilités d'adaptation de ce protocole de pêche (pêches aux engins traditionnels de type verveux et détermination du degré d'argenture des individus capturés...) pourront être étudiées.

Ces deux types d'études pourraient également être complétées par des campagnes de Capture/Marquage/Recapture (captures par le biais de pêches électriques en amont de l'ouvrage transversal suivi, marquage aux transpondeurs de type PIT Tags, recapture sur les sites de piégeage) qui permettraient de déterminer la taille (voire l'âge) des anguilles à la dévalaison (ACOU *et al.*, 2005).

Les Fédérations de Pêche capturent régulièrement des anguilles au cours de pêches d'inventaire. Il pourrait être envisagé de les solliciter pour la récolte d'échantillons afin de déterminer le degré d'argenture des anguilles pêchées et obtenir des informations complémentaires sur les proportions d'anguilles argentées.

Dans tous les cas, la mise en place de ces expérimentations nécessite que les opérateurs soient capables de déterminer le degré d'argenture des anguilles. Il conviendra de prévoir de les former pour obtenir des résultats plus fiables. Il conviendra également de s'accorder sur le protocole de détermination de l'argenture à utiliser dans les expérimentations.

Pour approfondir les connaissances sur l'impact des aménagements hydroélectriques sur la dévalaison des anguilles argentées, il est nécessaire de distinguer la proportion d'anguilles qui passe par les turbines de celle qui passe par les voies annexes (surverse de barrage, passe de dévalaison, voie de contournement...) et de déterminer le taux de mortalité au travers des turbines. Dans cette optique, des expérimentations ont déjà été mises en œuvre sur le bassin du Rhône, sur le Rhin et sur le bassin Atlantique :

- Injection d'anguilles dans les turbines afin de déterminer **la mortalité engendrée par les turbines d'un aménagement hydroélectrique**, notamment en implantant des émetteurs radio dans les poissons que l'on récupère à l'aval des aménagements grâce à des antennes réceptrices.

- Détermination du **comportement des anguilles au niveau d'un aménagement hydroélectrique**. La télémétrie est une méthode de suivi de plus en plus utilisée pour décrire ce comportement (DURIF, 2003). Les récepteurs radio, couplés à des antennes sont utilisés pour repérer ponctuellement le positionnement des anguilles dans le cours d'eau. Couplés à des antennes aériennes ou immergées et associés à des enregistreurs numériques, les récepteurs détectent avec précision l'entrée et la sortie des poissons dans des zones calibrées et ainsi de suivre leurs déplacements (TRAVADE *et al.*, 2010).

L'étude de la faisabilité de mise en œuvre de telles expérimentations passe par le chiffrage de l'investissement humain et financier nécessaire qui s'avère être très important. Des réflexions seront donc menées sur les possibilités d'adaptation des résultats obtenus sur les autres bassins aux aménagements des fleuves côtiers méditerranéens :

- Application des formules prédictives de mortalité des anguilles (GOMES & LARINIER, 2008), à partir des caractéristiques des aménagements (type de turbine, longueur/diamètre des pâles...).

- Estimation de la proportion d'anguilles transitant par les turbines à partir de l'analyse du débit en amont de chaque aménagement hydroélectrique ainsi que de la configuration du site...

Des retours d'expériences d'investigations sur des cours d'eau similaires à l'étranger pourront s'avérer également nécessaires.

A consulter

RAPPORTS



FAISABILITE D'UN ECHANTILLONNAGE D'ANGUILLES ARGENTEEES DEVALANTES SUR LE RHONE AVAL. 2010.

Rapport MRM, Compagnie Nationale du Rhône, Fédération Nationale pour la Pêche en France.

TOWARDS A STANDARDIZED CHARACTERIZATION OF THE POTENTIALLY MIGRATING SILVER EUROPEAN EEL (ANGUILLA ANGUILLA, L.).

ACOU, BOURY, LAFAILLE, CRIVELLI & FEUNTEUN, 2005. Archiv für Hydrobiologie, 164 : 237-255.

DOMMAGES SUBIS PAR LES ANGUILLES LORS DE LEUR PASSAGE AU TRAVERS DES TURBINES KAPLAN. ETABLISSEMENT DE FORMULES PREDICTIVES.

Gomes & Larinier, 2008.

FRANCHISSEMENT DES AMENAGEMENTS HYDROELECTRIQUES PAR L'ANGUILLE ARGENTEE EN DEVALAISON. ETUDE DES VOIES DE FRANCHISSEMENT DE L'USINE HYDROELECTRIQUE DE BAIGTS-DE-BEARN (64). TEST D'EXUTOIRES DE DEVALAISON ET DE GRILLES FINES.

Travade et al., 2010.

LA MIGRATION D'AVALAISON DE L'ANGUILLE EUROPEENNE ANGUILLA ANGUILLA : CARACTERISATION DES FRACTIONS DEVALANTES, PHENOMENE DE MIGRATION ET FRANCHISSEMENT D'OBSTACLES.

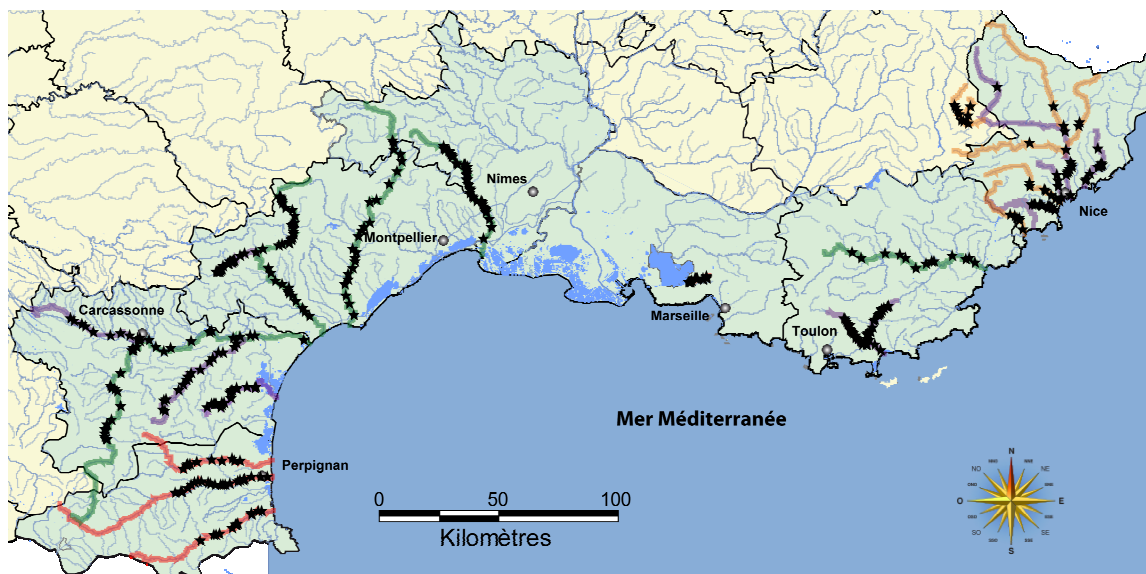
DURIF, 2003. Thèse de Doctorat. CEMAGREF, Université Paul Sabatier Toulouse III. 350p.

4.2 ACTIONS SUR LES OUVRAGES

EXPERTISE DE LA FRANCHISSABILITE DES OUVRAGES DE LA ZONE D'ACTION PRIORITAIRE DU PLAN DE GESTION DE L'ANGUILLE

Le travail réalisé par l'Association MRM (expertises ouvrages + recueil de données auprès des partenaires techniques) a été valorisé sous forme de dossiers cours d'eau (31 au total) comprenant :

- une fiche cours d'eau synthétisant le contexte global (hydrologie, occupation du sol, qualité des eaux, orientations de gestion...)
- une fiche par obstacle expertisé (diagnostic avec support photographique)
- une cartographie (répartition des anguilles sur le bassin versant, localisation/franchissabilité des obstacles...)



Ces dossiers sont mis à la disposition des gestionnaires locaux (syndicats, fédérations de pêche...) et des instances de mise en œuvre des politiques publiques de l'eau (DDTM, ONEMA, DREAL...) et peuvent être utilisés comme supports techniques pour la mise en place à l'échelle locale de stratégies de restauration de la continuité écologique. Ils ont également permis d'identifier pour chacun des cours d'eau étudiés les actions prioritaires à mettre en œuvre pour améliorer les conditions de colonisation de leur bassin versant par l'Anguille.

A consulter

RAPPORT



ETUDE DES CONDITIONS DE MIGRATION ANADROME DE L'ANGUILLE SUR LES FLEUVES COTIERS MEDITERRANEENS. 2008-2009-2010-2011.
Rapport MRM, ONEMA, Fédération Nationale pour la Pêche en France.

4.3 EXEMPLES D' ACTIONS MENEES LOCALEMENT

4.3.1 Mise en place d'éclusages nocturnes sur le Rhône à Beaucaire, Avignon et Caderousse

Jusqu'en 2011, seuls des éclusages diurnes sont réalisés en période de migration sur les trois premières écluses depuis la mer : Beaucaire, Avignon et Caderousse. Ces éclusages sont réalisés avec un débit d'attrait adapté aux aloses et compatibles avec la capacité de nage des lamproies. Les lamproies comme les anguilles migrant pour l'essentiel de nuit, ce projet a pour objectif de définir les conditions de mise en œuvre de deux types d'éclusages nocturnes adaptés aux lamproies et aux anguilles sur les écluses de Beaucaire, Avignon et Caderousse.

Ainsi, en 2011 : 269 éclusées nocturnes (éclusées enchaînées et éclusées à poissons) ont été dénombrées sur les trois aménagements :

- 184 entre le 15 mars et le 30 juin 2011, destinées aux aloses, lamproies et anguilles,

- 85 entre le 1er et le 15 juillet et entre le 1er septembre et le 15 octobre, destinées plus spécifiquement aux anguilles.

À l'échelle de l'aménagement, les éclusées nocturnes ont été réalisées en nombre croissant de l'aval vers l'amont.

Données CNR

	15/ 03 au 30/ 06	1/ 07 au 15/ 07 1/ 09 au 15/ 10	TOTAL
Beaucaire	53	20	73
Avignon	64	31	95
Caderousse	67	34	101
TOTAL	184	85	269

4.3.2 Etude des voies de dévalaison de l'Anguille au niveau des grands ouvrages hydroélectriques du Rhône (© NEDAP)

L'objectif général est de caractériser le cheminement des anguilles dévalantes au niveau d'un aménagement type CNR du Rhône aval afin d'évaluer un pourcentage de mortalité moyen ou plus précisément en fonction des débits lors de leur passage dans un aménagement. En effet, toutes les anguilles ne dévalent pas par les centrales hydroélectriques, où la mortalité au passage des turbines a été évaluée à environ 8% pour l'usine de Beaucaire lors de l'étude Normandeaude de 2010. Lorsque le débit du Rhône est élevé et dépasse le débit d'équipement de l'usine, le débit passant par le barrage de dérivation devient progressivement plus attractif et permet à une partie des anguilles d'échapper au risque de mortalité dans les turbines. Cette part des anguilles passant par les barrages de dérivation n'est absolument pas connue aujourd'hui et c'est ce que l'étude vise à déterminer. Au niveau des usines-écluses, l'étude permettra aussi de savoir si des anguilles passent par l'écluse de navigation.

Une étude a été réalisée par la CNR en 2011 afin de préciser, confirmer ou infirmer certaines hypothèses ou principes d'aménagements / travaux présentés lors d'une précédente étude de faisabilité (2008/2009). L'avant-projet intègre ainsi les évolutions technologiques tant en matière de dispositifs de marquage des anguilles, d'enregistrement des signaux que de mise en place des installations. Il permet de bien cerner les contraintes générales et/ou locales à prendre en compte tant lors de la mise en place des stations que lors de leur exploitation. Enfin il prend en compte les retours d'expérience d'autres exploitants d'aménagements hydroélectriques ayant mis en place récemment ce type de technologie.

Le périmètre d'intervention sélectionné couvre l'aménagement de Caderousse. Un suivi complémentaire pourrait être réalisé en aval de l'aménagement de Beaucaire afin de connaître combien d'anguilles dévalantes marquées en amont de Caderousse arrivent en aval du dernier aménagement du Rhône.

Le principe repose sur la mise en place de transpondeurs passifs sur des anguilles argentées ou en cours d'argenture. Elles sont ensuite relâchées dans la retenue de Caderousse. Des stations d'enregistrement sont positionnées en aval de manière à détecter le signal de chaque transpondeur lors du passage des poissons au droit d'antennes

constituées de câbles immergés transversalement au fond du Rhône et reliées à des stations de mesures en berge.

Le transpondeur fournit, suite à l'activation de l'antenne lors du passage de l'anguille, une information stockée dans une unité de télédétection permanente qui peut transmettre ces informations par GSM sur un site Internet, par exemple.

Suite à cette étude, l'objectif est en 2012 de rédiger un cahier des charges détaillé de l'opération, de manière à organiser sa mise en œuvre, à en chiffrer précisément le coût et à statuer sur sa faisabilité.

Ainsi, pour obtenir un résultat global statistiquement valide, il faudrait viser un résultat individuel sur un minimum de 100 anguilles argentées (ou partiellement argentées) au cours de l'étude, qui dévaleront dans des conditions de débit variables, certaines pouvant dévaler avec un décalage de plus d'une année après le marquage. Compte-tenu du risque de non-migration de certaines anguilles et des mortalités incontournables, il faut prévoir de marquer un total de 300 anguilles (200 au minimum), ces marquages étant répartis sur 3 ans (70-100 anguilles par an). Compte-tenu du risque de migration groupée sur un pic de débit, il semble préférable d'étaler les lâchers en plusieurs lots répartis sur la période la plus habituelle de dévalaison (août-décembre). Les anguilles de 50-60 cm devront être marquées avec des transpondeurs dont l'autonomie n'est que d'un an mais celles de taille supérieure à 60 cm peuvent être marquées avec des transpondeurs d'une autonomie de deux ans. Les premières ne seront marquées que si elles présentent un niveau d'argenteure suffisant.

Plusieurs solutions sont possibles pour capturer les anguilles : pêches à l'électricité le long des rives en amont de l'aménagement de Caderousse (canal et vieux Rhône) ou/et captures par un pêcheur professionnel. L'option pêche électrique est plus simple à organiser et évite le stockage des anguilles, celles-ci pouvant être marquées sur le chantier de pêche établi au bord du Rhône et relâchées aussitôt pour limiter les risques de stress dues à la stabulation. La période de pêche peut s'étaler entre mai (avec un pourcentage d'anguilles argentées plus faible qu'à l'automne) et novembre, en évitant les périodes trop chaudes en cours d'été pour limiter le risque de mortalité. La possibilité de faire intervenir un pêcheur professionnel a été étudiée par MRM et analysée dans l'étude de faisabilité de la CNR, mais il semble possible de s'en passer si elle complique trop la mise en œuvre et ne garantit pas un bon état des anguilles à marquer.

Les débits pendant la période de dévalaison pouvant être très différents d'une année à l'autre, il faut prévoir de répéter le marquage sur plusieurs années (3 années au moins, éventuellement plus si les années ne sont pas suffisamment contrastées) pour avoir une appréciation suffisante des situations possibles.

A consulter

RAPPORT



SUIVI DE LA DEVALAISON DES ANGUILLES SUR LE BAS RHONE. 2011.
Rapport Compagnie Nationale du Rhône.

4.3.3 Passage des anguilles dans les turbines de grande dimension du Rhône (Etude Normandea)

Méthode utilisée : modèle d'évaluation de la mortalité dans les ouvrages hydroélectriques

L'établissement des formules prédictives de la mortalité lors du passage des anguilles dans les turbines nécessite des mesures in situ de ces mortalités. Les résultats expérimentaux disponibles à ce jour sont peu nombreux pour les turbines de grande taille, ce qui rend l'extrapolation de formules prédictives délicate. Il s'agit donc de quantifier in situ les taux de mortalité et de blessure d'anguilles dévalantes sur deux types de turbines de grande taille (Kaplan et Bulbe), représentatives des aménagements du Rhin et du Rhône.

Trois usines ont été retenues pour réaliser ces tests : deux turbines Kaplan sur le Rhin (4 et 5 pales) et une turbine Bulbe sur le Rhône (usine de Beaucaire – 1er aménagement depuis l'aval). Concernant le Rhône, les tests ont été réalisés en 2010.

Les poissons utilisés sont représentatifs des classes de taille des anguilles argentées, en phase de dévalaison (60 – 90 cm avec une moyenne de 70 cm environ).

La mesure de mortalité/survie dans les turbines de grande dimension comme celles du Rhin et du Rhône a été réalisée à l'aide d'une technique de capture/marquage/recapture associée à une méthode permettant d'estimer in situ les mortalités de poissons passant au travers de turbines. Cette technique, dénommée « HI-Z tag » et développée par le bureau d'étude Normandea Associates Inc (USA), consiste à injecter un nombre déterminé de poissons au plus près de la turbine et de les recapter à l'aval. Chaque poisson est équipé de ballonnets qui se gonflent après le passage dans la turbine et ramènent le poisson en surface, permettant ainsi sa recapture. Chaque individu est ensuite examiné puis mis en stabulation pendant 48 heures pour examen des éventuelles mortalités différées. Une description des blessures et des lésions est enregistrée afin d'en déterminer les causes. Les taux de survie à 1 heure et 48 heures après lâcher, les taux de blessure et les taux de poissons indemnes sont estimés.

Deux systèmes d'injection des anguilles sont nécessaires. Le premier, installé en amont, a pour but d'injecter les poissons au plus près de la turbine. Le second, installé à l'aval (sans passage des poissons par la turbine) permet de contrôler que le marquage et le système d'injection n'entraînent pas de blessure ou de mortalité (biais qui ne seraient pas imputables à la turbine). Le premier test, réalisé à Fessenheim, a permis d'adapter et de valider le protocole entre EDF R&D et Normandea Ass. Pour chaque test, un minimum de 350 anguilles ont été marquées : près de 300 individus ont été injectés dans la turbine pour chaque site et 50 individus lâchés directement à l'aval de l'usine pour le contrôle de la référence (sans passage par la turbine).

Résultats obtenus :

La combinaison entre les forts taux de recapture (96% à Fessenheim, 98% à Ottmarsheim, 95% à Beaucaire) et les taux de survie élevés des individus injectés au point de contrôle (98.6% à Fessenheim, 100% à Ottmarsheim, 100 % à Beaucaire) assure la validité et une

bonne précision des taux de survie et de blessure (+/- 5%). Les résultats sont résumés dans le tableau suivant.

Sites	Caractéristiques des turbines/ouvrage			Taux de survie		Taux de blessure	% d'individus indemnes
	Diamètre	Nombre tours/min	H chute	1 heure	48 heures		
Beaucaire Bulbe 4 pales	6,24 m	94	16 m	95.6%	92.3%	6.8%	91.6%

Les principales causes de blessures et de mortalité sont attribuées à des chocs mécaniques avec les pales ou avec d'autres composants structurels de la turbine. Pour Beaucaire en particulier, les taux de mortalité mesurés s'avèrent moins élevés que les taux attendus au vu des mesures réalisés sur d'autres sites (USA, Canada, Hollande, ...) qui oscillaient entre 15 et 25% de mortalité.

Les résultats obtenus vont alimenter et donc améliorer la précision des formules prédictives de mortalité d'anguilles franchissant ces types de turbine de grandes tailles. En complétant les résultats avec une connaissance des modalités de dévalaison des anguilles argentées et de la répartition entre les différentes voies de franchissement des aménagements hydroélectriques (turbine, écluse, barrage), il sera alors possible d'apprécier plus précisément l'incidence des ouvrages hydroélectriques des grands fleuves sur les populations d'anguilles.

Les fortes différences entre les résultats obtenus avec une turbine 4 pales et une turbine 5 pales demandent de plus amples recherches afin d'améliorer les formules prédictives. La forme des pales semble par ailleurs avoir un impact important sur la survie des poissons et doit être prise en compte.

A consulter

RAPPORT



EVALUATION DES TAUX DE SURVIE ET DE BLESSURES DES ANGUILLES PASSANT A TRAVERS UNE TURBINE DE GRANDE TAILLE A LA CENTRALE HYDROELECTRIQUE DE BEAUCAIRE SUR LE RHONE

Rapport Compagnie Nationale du Rhône, 2011.

5.1.1 ANNEXE I : PLAN PRECONISE PAR L'ETAT POUR LE RAPPORTAGE DU PLAN DE GESTION ANGUILE

1- Détermination du pourcentage d'anguilles argentées s'échappant vers la mer ou quittant le territoire français par rapport à l'objectif fixé à l'article 2 paragraphe 4 du règlement

1.1- Détermination de la biomasse d'anguilles argentées s'échappant vers la mer ou quittant le territoire français pour la saison 2010-2011

1.1.1- Méthode utilisée

- 1.1.1.1. Dispositif de suivi des populations et monitoring (rivière index, RSA, RCS)
- 1.1.1.2. Modèle EDA
- 1.1.1.3. Indices oculaires
- 1.1.1.4. Milieux profonds
- 1.1.1.5. Modèle Camargue

1.1.2- Résultats obtenus

1.1.3- Analyse critique des résultats

1.2- Détermination de la biomasse d'anguilles argentées s'échappant vers la mer ou quittant le territoire français dans la situation pristine

1.2.1- Méthode utilisée

1.2.2- Résultats obtenus

1.2.3- Analyse critique des résultats

1.3- Comparaison entre la biomasse d'anguilles argentées s'échappant vers la mer ou quittant le territoire français et l'objectif fixé à l'article 2, paragraphe 4 du règlement anguille

1.4- Autres suivis scientifiques du stock

2- Diminution de la mortalité par pêche

2.1- Mesures mises en œuvre

2.1.1- Encadrement de la pêche

2.1.1.1- Les restrictions à la pratique de la pêche (limitations géographiques et par stade)

2.1.1.2- Les différents régimes d'autorisation et les obligations déclaratives

2.1.1.2.a- La pêche professionnelle

2.1.1.2.b- La pêche de loisir

2.1.1.3- Les obligations déclaratives

2.1.1.3.a- Les pêcheurs professionnels

2.1.1.3.b- Les pêcheurs de loisir

2.1.1.3.c- Le carnet de pêche

2.1.1.4- La limitation des périodes de pêche et autres mesures techniques mises en œuvre

2.1.1.4.a- En zone maritime (façade Atlantique/Manche/mer du Nord) et zone fluviale

2.1.1.4.b- En zone maritime sur la façade méditerranéenne

2.1.1.5- La mise en œuvre de quotas de pêche de la civelle

2.1.1.6- Les autres mesures mises en œuvre

2.1.2- Les mesures d'accompagnement économique ayant un impact sur la ressource (plans de sortie de flotte, plans de cessation d'activité)

2.1.3 – Traçabilité

2.3.1.1- L'identification des acteurs de la filière

2.3.1.1.a- Les autorisations de captures

2.3.1.1.b- Les activités de manipulation : l'agrément

2.3.1.2- Les points de passage obligés : le débarquement et la collecte

2.3.1.2.a – Pour les marins pêcheurs

2.3.1.2.b – Pour les pêcheurs professionnels en eau douce

2.3.1.3- La première mise sur le marché

2.3.1.4- Les transports

2.1.4- Mise en œuvre des plans de contrôle

2.2- Le suivi des captures

2.2.1 Domaine dulcicole

2.2.1.1. Le SNPE pour les pêcheurs professionnels et amateurs aux engins sur le DPF

2.2.1.2. Pêche de loisir

2.2.1.3. DCF : variables biologiques à obtenir auprès des pêcheurs

2.2.2. Domaine maritime

2.3- *Niveaux des captures jusqu'en 2011 (évaluée par stade et par statut des pêcheurs) et destination (exportation, consommation, repeuplement)*

2.3.1- Pêcheurs professionnels maritime

2.3.2- Pêcheurs professionnels en eau douce

2.3.3- Pêcheurs de loisirs en secteur maritime

2.3.4- Pêcheurs de loisirs en eau douce

2.3.5- Synthèse

2.4- *Réduction de la mortalité par pêche (évaluée par stade)*

2.4.1- Pêcheurs professionnels maritime

2.4.2- Pêcheurs professionnels en eau douce

2.4.3- Pêcheurs de loisirs en secteur maritime

2.4.4- Pêcheurs de loisirs en eau douce

2.4.5- Synthèse

3- Diminution de la mortalité liée à des facteurs extérieurs à la pêche

3.1- *Mesures mises en œuvre*

3.1.1- Mesures générales relatives à la qualité de l'eau et des milieux aquatiques

3.1.1.1- Mise en œuvre de la directive cadre sur l'eau

3.1.1.2- Le plan PCB (polychlorobiphényles)

3.1.2- Mesures sur les ouvrages

3.1.2.1- Le contexte général sur la continuité écologique

3.1.2.2- Le classement des cours d'eau

3.1.2.3- Les actions sur les ouvrages

3.1.2.4- Le programme de R&D ouvrages

3.1.2.5- Exemples d'actions menées localement

3.1.3- Les assèchements de cours d'eau

3.1.3.1- Les outils de connaissance

3.1.3.2- Les programmes de recherche

3.1.4- Les zones humides

3.1.5- Les cormorans

3.1.6- Les contrôles mis en œuvre

3.2- *Dispositif de monitoring*

Référentiel national des Obstacles à l'écoulement (ROE)

Information sur la Continuité écologique (ICE)

3.3- *Réduction de la mortalité d'anguille obtenue sur ces autres facteurs anthropiques*

3.3.1 - Méthode : modèle d'évaluation de la mortalité dans les ouvrages hydroélectriques

3.3.2 - Résultats obtenus

3.3.3 - Analyse critique des résultats

4- Repeuplement

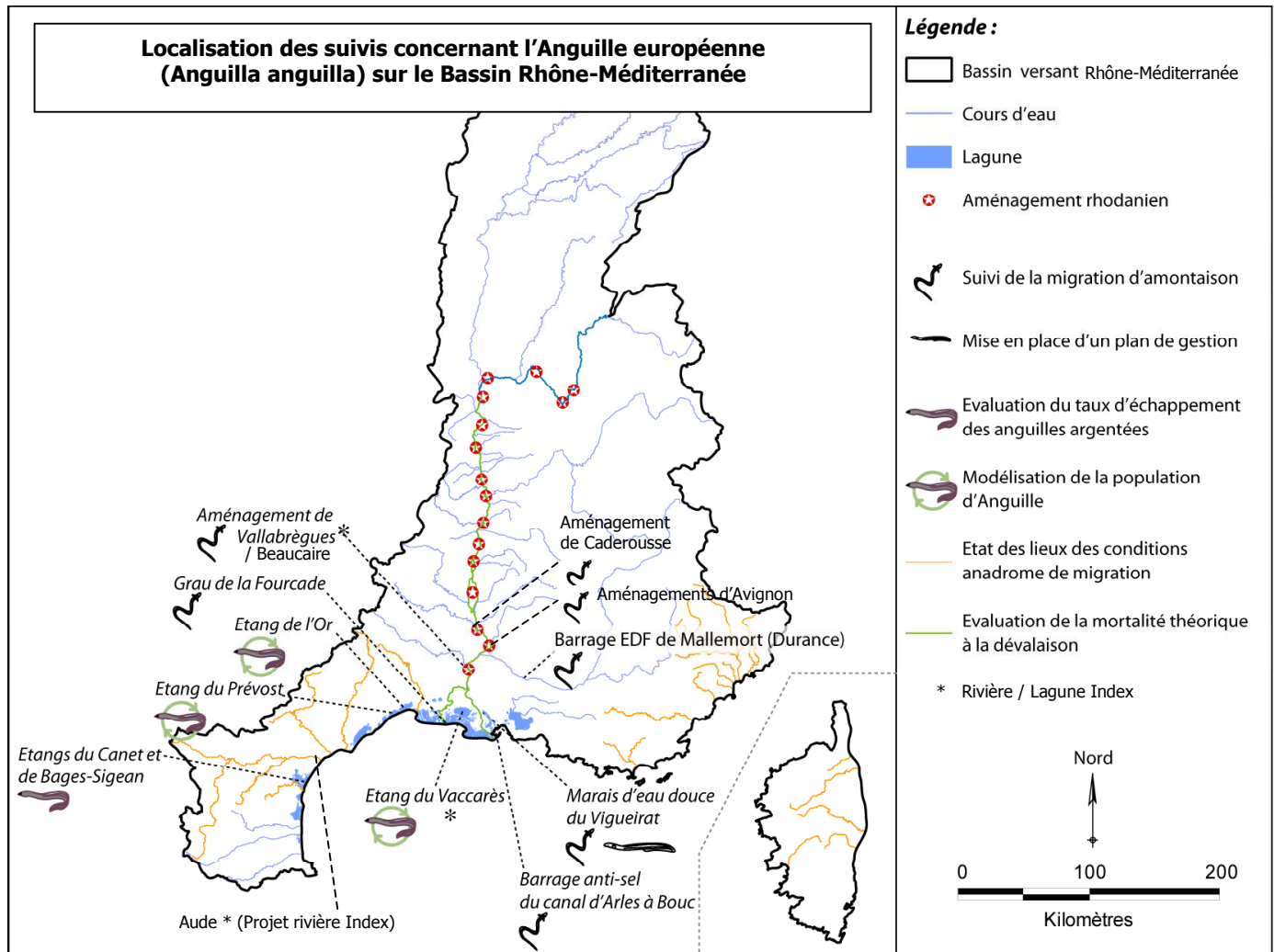
4.1- *Repeuplement et autres mesures visant à la reconstitution du stock d'anguilles*

4.2- *Dispositif de suivi du marché du repeuplement*

4.3- *Évaluation des actions de repeuplement mises en œuvre*

5.1.2 ANNEXE II : LOCALISATION DES ETUDES DE CONNAISSANCE ET DES SUIVIS CONCERNANT L'ANGUILLE SUR LES BASSINS RM & C

Source : Bilan PLAGEPOMI Rhône-Méditerranée 2004-2009. (Mise à jour 2012)



ANNEXE III : BILAN DE LA SITUATION DE L'ANGUILLE SUR LES BASSINS RM & C AU TERME DU PLAGEPOMI 2004-2009

Source : Bilan PLAGEPOMI Rhône-Méditerranée 2004-2009

Indicateurs « Connaissance »

- Taxinomie :

■ **Connaissances suffisantes pour la mise en œuvre du PLAGEPOMI**

En effet, l'échelle d'étude de ce migrateur, au regard de son aire de répartition, est nationale voire internationale. Aussi, les connaissances acquises sur d'autres bassins suffisent à la mise en œuvre des mesures du plan de gestion.

- Biologie :

■ **Connaissances suffisantes pour la mise en œuvre du PLAGEPOMI**

En effet, l'échelle d'étude de ce migrateur, au regard de son aire de répartition, est nationale voire internationale. Aussi, les connaissances acquises sur d'autres bassins suffisent à la mise en œuvre des mesures du plan de gestion.

- Écologie :

■ État initial	Les connaissances écologiques sur l'Anguille sur les bassins RM & C se limitaient au milieu lagunaire.
■ Évolution	- Suivi biologique de la civelle sur le bas Var en 2005 et 2006, - Amélioration des connaissances sur la dynamique de population que ce soit dans un marais d'eau douce (Vigueirat) ou en milieu lagunaire (Vaccarès, Bages-Sigean, Or, Prévost), - Amélioration des connaissances sur la phase de colonisation de l'Anguille au travers du suivi des 6 passe-pièges.
■ État actuel	Malgré un manque de recul (études et suivis récents), ces études apportent des premiers éléments scientifiques (facteurs influençant la migration, croissance...) nécessaires à la mise en œuvre du plan de gestion. Néanmoins, l'état des connaissances est encore insuffisant, en particulier pour la phase de dévalaison.

- Habitats :

■ **Connaissances suffisantes pour la mise en œuvre du PLAGEPOMI**

En effet, l'échelle d'étude de ce migrateur, au regard de son aire de répartition, est nationale voire internationale. Les connaissances acquises sur d'autres bassins suffisent donc à la mise en œuvre des mesures du plan de gestion. Par ailleurs, l'Anguille est une espèce ubiquiste. Il est donc difficile de définir un *preferendum* d'habitats.

- Répartition sur le bassin :

? ■ État initial	Le réseau de pêches électriques renseignait sur l'abondance relative des stations voire les densités d'Anguille.
■ Évolution	En dehors des zones naturellement inaccessibles et des repeuplements, l'absence de l'Anguille, que ce soit sur le bassin du Rhône ou les fleuves côtiers a pour origine la présence d'ouvrages transversaux, infranchissables ou difficilement franchissables qui arrêtent ou érodent sa migration d'amontaison vers les habitats les plus amont.
? ■ État actuel	Aujourd'hui, les efforts sont encore ponctuels et l'impact des ouvrages sur la répartition de l'Anguille élevé. L'état de la répartition reste à être amélioré.

Indicateurs « Evolution des populations »

- État des stocks :

<p>R ■ État initial</p> <p>FC ■</p> <p>L ■</p>	<p>La présence de l'Anguille européenne est avérée, mais aucune donnée quantitative exploitable n'existe sur les effectifs de la population que ce soit sur le Rhône ou les fleuves côtiers. En milieu lagunaire, le suivi de la pêche professionnelle apporte des éléments de connaissance sur l'état des stocks, mais il reste ponctuel et dans certains cas, ancien.</p>
<p>R ■ Évolution</p> <p>FC ■</p> <p>L ■</p>	<p>5 stations de comptage ont été installées. Plus particulièrement, la passe-piège au niveau du Grau de la Fourcade permet d'estimer le recrutement dans le système Vaccarès-Impériaux et celles au niveau de l'usine-écluse de Vallabrègues, de connaître la tendance du recrutement en anguillettes sur l'axe Rhône.</p> <p>Sur les bassins RM & C, les états des lieux effectués dans le cadre du PGA fournissent des indicateurs d'abondance relative. Par ailleurs, le réseau de pêches électriques permet également d'apporter des éléments sur les densités d'Anguille en place.</p> <p>En milieu lagunaire, le modèle développé sur l'étang du Vaccarès permet d'estimer les stocks en place et devrait être développé sur d'autres lagunes.</p>
<p>R ■ État actuel</p> <p>FC ■</p> <p>L ■</p>	<p>Aujourd'hui, il est impossible d'estimer la population d'Anguille en place sur les bassins RM & C, mais les efforts entrepris sur le Rhône (station de comptage, réseau de pêche électrique Anguille) et sur les lagunes (modèle, suivi des pêcheries) vont dans le sens d'une amélioration.</p> <p>Sur les fleuves côtiers, il est aujourd'hui impossible d'estimer les stocks d'Anguille en place.</p>

- Efficacité de la reproduction :

■ Cet indicateur n'a pas vocation à être suivi dans le cadre du PLAGEPOMI

- Recrutement :

<p>R □ État initial</p> <p>FC □</p> <p>L ■?</p>	<p>La situation critique de l'Anguille au niveau européen laisse penser que les bassins RM & C ne dérogent pas à la règle bien que la pêche à la civelle soit interdite sur la façade méditerranéenne, contrairement aux côtes atlantiques.</p>
<p>R ■? Évolution</p> <p>FC □</p> <p>L ■?</p>	<p>Sur le Rhône, le suivi de la migration au niveau de l'usine-écluse de Vallabrègues apporte depuis 2005 des données sur le recrutement en Anguille. Malgré les fluctuations interannuelles, l'évolution des captures serait stable. Cette tendance doit toutefois être confirmée sur une chronique de données plus longue.</p> <p>Le suivi du recrutement en civelles au niveau du Grau de la Fourcade met en évidence une augmentation des effectifs capturés depuis 2005, mais cette tendance doit se confirmer sur une chronique de données plus longue d'autant plus que la migration est fortement dépendante de facteurs anthropiques.</p> <p>Des pêches électriques réalisées par la fédération de pêche des Alpes-Maritimes sur la basse vallée du Var apporte des indicateurs de recrutement en civelles sur ce fleuve.</p>
<p>R ? ■ État actuel</p> <p>FC □</p> <p>L ? ■</p>	<p>Sur le Rhône, la chronique de données du suivi des passes-pièges au niveau de l'écluse de Vallabrègues est encore insuffisante pour statuer sur un état. Malgré cela, le recrutement est jugé préoccupant dans l'attente de nouveaux éléments.</p> <p>Malgré le suivi qualitatif du recrutement en civelles sur certains fleuves côtiers, les difficultés techniques ne permettent pas à l'heure actuelle d'exploiter les résultats.</p> <p>En l'absence de nouvelles données, l'état actuel du recrutement en milieu lagunaire est jugé similaire à 2004.</p>

- État sanitaire :

<p>R <input type="checkbox"/> État initial FC <input type="checkbox"/> L ? <input checked="" type="checkbox"/></p>	<p>Aucune donnée sur le Rhône et les fleuves côtiers. En milieu lagunaire, les quelques études (Vaccarès) mettaient en évidence une infestation élevée au parasite <i>Anguillicola crassus</i>.</p>
<p>R <input type="checkbox"/> Évolution FC <input type="checkbox"/> L <input checked="" type="checkbox"/></p>	<p>En milieu lagunaire (Vaccarès), les investigations montreraient une réduction d'individus infestés avec l'augmentation de la salinité sur l'étang du Vaccarès. Cette hypothèse est toutefois contredite par des travaux réalisés sur les étangs du Canet et de Bages-Sigean.</p>
<p>R <input checked="" type="checkbox"/> État actuel FC ? <input checked="" type="checkbox"/> L <input checked="" type="checkbox"/></p>	<p>Sur le bassin du Rhône, l'état sanitaire des anguilles a été jugé préoccupant. En effet, même si le Rhône est pollué aux PCB, les affluents du Rhône présentent globalement une bonne qualité d'habitat, à l'exception de pollutions ponctuelles. En l'absence de données quantitatives, l'état sanitaire des anguilles est jugé préoccupant au vu de la qualité de milieux des fleuves côtiers. En milieu lagunaire, l'hypothèse du rôle majeur de la salinité reste à confirmer d'autant plus qu'il n'a été mis en évidence qu'en Camargue. Par ailleurs, la forte dégradation des lagunes (milieu récepteur) ne joue pas en faveur de la qualité des géniteurs. Aussi, l'état sanitaire actuel des anguilles a été jugé alarmant.</p>

Indicateurs « Pressions »

- Pêche à la ligne :

<p><input checked="" type="checkbox"/> État initial</p>	<p>Il existe peu ou pas de données pour cette catégorie de pêcheurs. On estime que leur nombre en 1999 est de 500 000 dont 70 000 pour le DPF (Rhône Saône Doubs). Une petite partie de ces pêcheurs ciblerait davantage l'anguille (5-10%).</p>
<p><input checked="" type="checkbox"/> Évolution</p>	<p>Hormis sur les cours d'eau contaminés aux PCB (pêche interdite), la mise en œuvre du règlement européen en eau douce impose depuis 2009 une saison de pêche.</p>
<p><input checked="" type="checkbox"/> État actuel</p>	<p>La pression de la pêche à la ligne sur la population d'Anguille est jugée aujourd'hui négligeable.</p>

- Pêche amateurs aux engins :

<p>R <input checked="" type="checkbox"/> État initial FC <input checked="" type="checkbox"/> L <input checked="" type="checkbox"/></p>	<p>Le nombre de pêcheurs amateurs aux engins est de l'ordre de 700 sur le Rhône, la Saône et le Doubs. Toutefois pour cette catégorie de pêcheurs, l'Anguille, du fait de sa raréfaction, est devenue une cible occasionnelle, mais sa pêche reste non négligeable dans le Rhône aval et deltaïque. Sur les fleuves côtiers et les lagunes, cette pêche ne semble pas être pratiquée.</p>
<p>R <input checked="" type="checkbox"/> Évolution FC <input checked="" type="checkbox"/> L <input checked="" type="checkbox"/></p>	<p>Sur le Rhône, les pêcheurs ne peuvent plus pratiquer la pêche amateur aux engins suite au constat d'une contamination des poissons par les PCB. Sur les autres milieux dulçaquicoles, la mise en œuvre du règlement européen en eau douce impose depuis 2009 une saison de pêche</p>
<p>R <input checked="" type="checkbox"/> État actuel FC <input checked="" type="checkbox"/> L <input checked="" type="checkbox"/></p>	<p>À l'heure actuelle, la pêche amateurs aux engins n'exerce plus de pressions sur la population d'Anguille.</p>

- Pêche professionnelle :

<p>R ? <input checked="" type="checkbox"/> État initial FC <input checked="" type="checkbox"/> L ? <input checked="" type="checkbox"/></p>	<p>La pêche professionnelle ne se pratique que sur le Rhône, la Saône et le Doubs, mais seuls les pêcheurs du Rhône aval ciblent spécifiquement l'Anguille. En milieu lagunaire, l'Anguille est la principale espèce ciblée par les pêcheurs professionnels.</p>
<p>R <input checked="" type="checkbox"/> Évolution FC <input checked="" type="checkbox"/> L <input checked="" type="checkbox"/></p>	<p>Sur le Rhône, les pêcheurs ne peuvent plus pratiquer la pêche professionnelle suite au constat d'une contamination des poissons par les PCB. L'activité en milieu lagunaire est, quant à elle, soumise au règlement européen par application du Plan de Gestion en faveur de l'Anguille depuis 2009.</p>
<p>R <input checked="" type="checkbox"/> État actuel FC <input checked="" type="checkbox"/></p>	<p>À l'heure actuelle, la pêche professionnelle n'exerce plus de pressions sur la population d'Anguille sur le Rhône.</p>

L ■	En milieu lagunaire, l'impact de cette activité sur les anguilles reste préoccupant. Les premiers résultats sur l'estimation du taux d'échappement des anguilles argentées montreraient des taux en dessous de 40% de la biomasse en anguilles argentées dans des conditions sans influence anthropique, la pêche étant une des principales causes de mortalités directes.
-----	--

- Braconnage :

■ État initial	La pêche à la civelle est totalement interdite dans le bassin Rhône-Méditerranée, mais le braconnage de civelles a été constaté notamment au niveau de certains graus de lagunes et canaux de Camargue ainsi que sur certains fleuves côtiers (Aude).
? ■ Évolution	Il n'existe pas de suivi sur ce sujet, mais opérations ponctuelles sont réalisées par les services de police de la pêche.
? ■ État actuel	En l'absence de chronique de données, l'état sera considéré identique à 2003. Toutefois, les récents contrôles « Civelles » devraient affiner cette appréciation.

- Obstacles à la montaison :

R ? ■ État initial FC ? ■ L ? ■	L'absence d'information sur la franchissabilité des barrages et seuils rend difficile l'appréciation de l'impact des obstacles sur la migration de l'Anguille. Toutefois, les capacités de franchissement de l'Anguille (reptation) laissent penser que l'impact des obstacles à la montaison est moindre que pour l'Alose. La situation semble toutefois préoccupante du fait de l'effet cumulatif des ouvrages. Sur les lagunes, le nombre et la configuration des ouvrages est plus favorable au franchissement par les anguilles, qui reste néanmoins préoccupant.
R ■ Évolution FC ■ L ■	En plus d'une connaissance plus fine de la localisation des obstacles et de leur franchissabilité, des travaux ont été entrepris ou sont en projet sur les bassins du Rhône et les fleuves côtiers. Au niveau des connexions mer-lagune, la situation reste inchangée.
R ■ État actuel FC ■ L ? ■	Le nombre très élevé d'ouvrages sur les linéaires de cours d'eau induit des travaux considérables de restauration de la continuité. La mise en œuvre du plan de gestion en faveur de l'Anguille ainsi que de la LEMA et le plan de restauration de la continuité devrait améliorer cette situation d'ici 2015.

- Obstacles à la dévalaison :

R ■ État initial FC ■ L ■	Aucun dispositif de dévalaison n'a été installé sur le bassin du Rhône et les fleuves côtiers. Le passage à travers les turbines hydroélectriques et par déversement entraîne des mortalités en fonction de la configuration des turbines ou de l'ouvrage. Aussi, l'impact cumulé des aménagements induit indéniablement des dommages non négligeables pour l'espèce.
R ■ Évolution FC ■ L ■	Peu d'obstacles sur le bassin Rhône Méditerranée sont équipés de dispositifs minimisant les mortalités comme des grilles fines et des exutoires de dévalaison.
R ■ État actuel FC ■ L ■	À l'heure actuelle, la situation est jugée préoccupante.

Légende de l'Annexe III :

	ETAT	EVOLUTION
Connaissances	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Satisfaisant <input type="checkbox"/> A améliorer <input type="checkbox"/> Insuffisant <input type="checkbox"/> Ne fait pas l'objet de mesures dans le plan de gestion <input type="checkbox"/> Connaissances suffisantes pour mettre en œuvre les mesures du plan de gestion 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Amélioration <input type="checkbox"/> Stabilité <input type="checkbox"/> Dégradation <input type="checkbox"/> Ne fait pas l'objet de mesures dans le plan de gestion <input type="checkbox"/> Connaissances suffisantes pour mettre en œuvre les mesures du plan de gestion
Populations	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Satisfaisant <input type="checkbox"/> Préoccupant <input type="checkbox"/> Alarmant <input type="checkbox"/> Ne fait pas l'objet de mesures dans le plan de gestion <input type="checkbox"/> Absence de données 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Amélioration <input type="checkbox"/> Stabilité <input type="checkbox"/> Dégradation <input type="checkbox"/> Ne fait pas l'objet de mesures dans le plan de gestion <input type="checkbox"/> Absence de données
Pressions	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Négligeable <input type="checkbox"/> Préoccupant <input type="checkbox"/> Alarmant <input type="checkbox"/> Ne fait pas l'objet de mesures dans le plan de gestion 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Amélioration <input type="checkbox"/> Stabilité <input type="checkbox"/> Dégradation <input type="checkbox"/> Ne fait pas l'objet de mesures dans le plan de gestion

R : Rhône
 FC : Fleuve côtier
 L : Lagunes

? : Manque de recul / de référence
 (données qualitatives)

Indicateurs à prendre en considération dans le prochain PLAGEPOMI