

- RAPPORT D'ETUDE -



2022 N° 12/16

Estimation du taux d'échappement des géniteurs de la population d'anguilles du Vaccarès

LAMBREMON J., RIVOALLAN D., • Mars 2023



Photo de couverture
(© MRM)

Référence à citer

LAMBREMON J., RIVOALLAN D., 2022. Estimation du taux d'échappement des géniteurs de la population d'anguilles du Vaccarès. Campagne d'Études 2022. Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 14 p

1 Contexte et objectifs de l'étude

1.1 Cadre réglementaire de l'étude

L'Anguille européenne (*Anguilla anguilla*) est un poisson migrateur amphihalin thalassotoque en danger critique d'extinction. Elle est classée en liste rouge de l'UICN et subit de nombreuses pressions (d'origines anthropiques et naturelles) qui affectent chaque phase de son cycle biologique. Les caractéristiques générales de l'espèce ainsi que des précisions sur ses différents stades de développement sont disponibles en suivant ce lien : <https://www.migrateursrhonemediterranee.org/anguille/>

L'effondrement continu de son stock observé sur l'ensemble de son aire de répartition a conduit, en 2007, à l'instauration d'un règlement européen en faveur de l'espèce (n° 1100/2007). Chaque état membre a ainsi élaboré un plan de gestion national (PGA) dont le principal objectif est de réduire la mortalité d'origine anthropique afin d'assurer l'échappement vers la mer d'au moins 40 % de la biomasse pristine. Des zones d'actions et des ouvrages prioritaires ont été définis quant à la restauration de la continuité écologique des cours d'eau. Des dispositifs de suivi sur des rivières et lagunes index ont également été mis en place.

Dans le cadre des précédents Plans de Gestion des Poissons Migrateurs (PLAGEPOMI) du bassin Rhône-Méditerranée, la lagune du Vaccarès a ainsi été définie comme lagune index. Un dispositif installé en 2003 sur la commune des Saintes Maries de la Mer au niveau du grau de la Fourcade (voie d'entrée principale du complexe Vaccarès), permet de suivre l'évolution du recrutement en civelles de la façade méditerranéenne française. Ce suivi constitue le seul suivi pérenne dans cette région puisque la pêche de la civelle y est interdite, contrairement à la façade atlantique.

Depuis 1993, la Tour du Valat réalise également des pêches expérimentales dans le Vaccarès sur le site de la Capelière qui permettent d'évaluer l'influence de la restauration de la colonisation par les civelles.

Le principal objectif du règlement du Conseil Européen étant de favoriser l'échappement des individus vers la mer, il est apparu primordial, en complément des données d'arrivées de civelles, d'acquérir des connaissances sur l'échappement des géniteurs à l'échelle du delta de Camargue dans le but d'optimiser la gestion de cette espèce (orientation 4 du PLAGEPOMI 2016-2021 et 2022-2027).

1.2 Le site d'étude

L'île de Camargue (*Figure 1*), située entre les deux bras du Rhône et faisant partie intégrante du Parc Naturel Régional de Camargue, comprend un système d'étangs composé au Nord de l'étang du Vaccarès, connecté au Sud au complexe des étangs inférieurs. Ces étangs inférieurs, qui assurent la transition vers la mer, sont constitués de deux sous-unités : les Impériaux à l'ouest (Malagroy, Monro et Impérial), et le Lion à l'est (Lion et Dame). Ce système est protégé par des digues à la fois contre les crues du Rhône et les tempêtes maritimes.

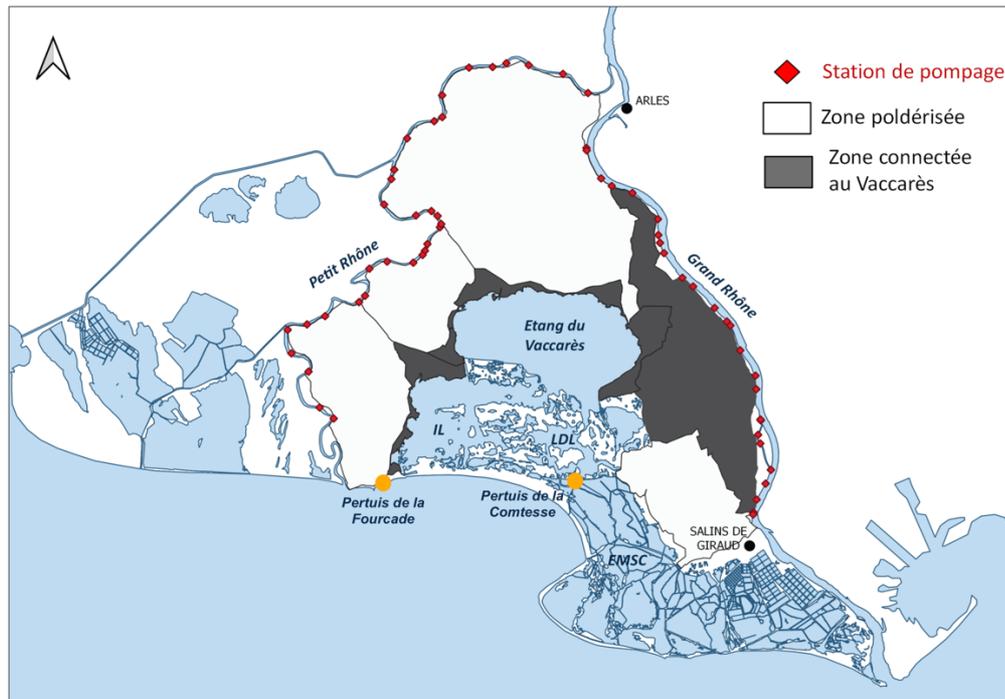


Figure 1 : Le delta de Camargue (source : Tour du Valat, OFB)

L'étang du Vaccarès et les deux étangs inférieurs du Lion et de la Dame (LDL sur la figure) sont inclus dans le périmètre de la Réserve Naturelle Nationale de Camargue et sont gérés depuis 1927 par la Société Nationale de protection de la Nature (SNPN). Les étangs des Impériaux (IL) sont quant à eux propriété du Conseil Départemental des Bouches du Rhône (CD 13).

Les connexions à la mer se font essentiellement au travers du pertuis de la Fourcade localisé sur la commune des Saintes-Maries-de-la-Mer, ainsi qu'au travers du pertuis de la Comtesse, porte d'entrée des étangs et marais des salins de Camargue (EMSC) au Sud-Est du delta.

1.3 Objectifs de l'étude

a) Objectifs à long terme

Dans le but de mieux connaître et gérer la population d'Anguille du complexe Vaccarès, des investigations ont été initiées par MRM en 2021 et poursuivies en 2022 avec plusieurs objectifs à long terme : (1) Estimer le taux d'échappement des anguilles argentées à l'échelle du delta de Camargue, (2) **Caractériser les facteurs influençant l'échappement**, (3) **Identifier les points de pression** pouvant entraver les déplacements migratoires des anguilles et **mesurer l'impact des futures mesures de restauration de la continuité écologique sur les ouvrages connectés à la mer.**

Ces investigations complètent le projet COLALANG porté par l'Office Français pour la Biodiversité et la Tour du Valat (dont MRM est partenaire technique), visant à améliorer les connaissances sur la démographie et les déplacements migratoires des anguilles provenant de deux secteurs : le site des Grandes Cabanes du Vaccarès Sud et le bassin du Fumemorte.

Un suivi par télémétrie RFID (Figure 2) a été mis en place aux Grandes Cabanes en 2022 (site déconnecté du Vaccarès et fonctionnant en huit clos) et renforcé au Fumemorte (bassin connecté au Vaccarès). En ce qui concerne la dévalaison, ce suivi permettra de caractériser les déplacements d'anguilles entre les deux sites ciblés et les secteurs adjacents

(le Vaccarès pour le Fumemorte et le Rhône pour les Grandes Cabanes avant leur reconnexion avec le Vaccarès). Dans le cadre de ce projet, il est également proposé de tester courant 2023/2024 le déploiement d'un suivi acoustique le long des voies de migration de l'espèce pour mieux comprendre les dynamiques de dévalaison des anguilles provenant de ces deux bassins (période, synchronisme, facteurs environnementaux impliqués).

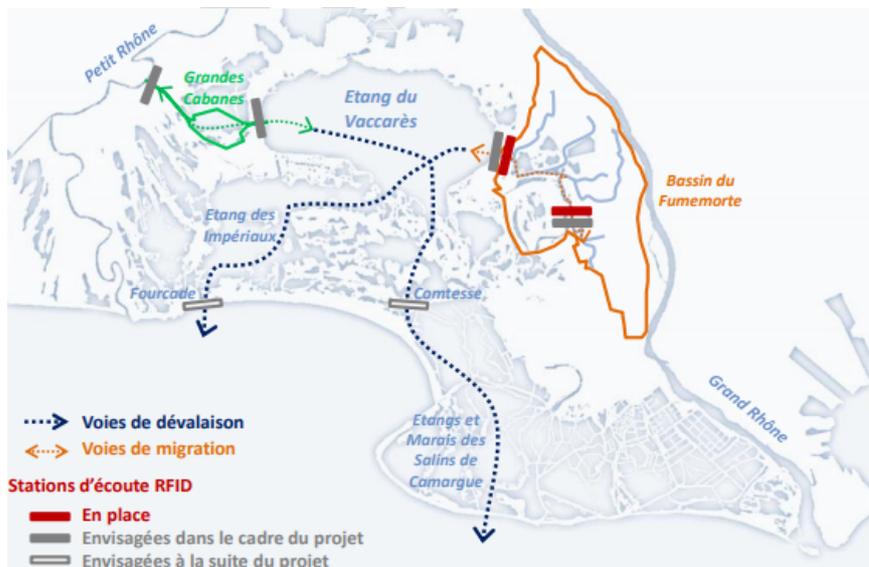


Figure 2 : Localisation des stations d'écoutes RFID (source : TDV, OFB)

En partant d'objectifs à échelle locale (étude des dynamiques migratoires des anguilles du site des Grandes Cabanes et du bassin du Fumemorte), et en les prolongeant à l'échelle du bassin Rhône-Méditerranée (estimation du taux d'échappement des anguilles en lien avec les objectifs du PLAGEPOMI), il est dès lors envisagé d'apporter une vision globale des mouvements migratoires des anguilles et des impacts rencontrés à l'échelle du delta de Camargue.

Pour répondre à ces objectifs à long terme, il est dans un premier temps nécessaire d'étudier la mise en place d'un protocole visant à estimer l'échappement des géniteurs dans un système où les échanges hydrauliques sont essentiellement contrôlés par l'Homme.

Ce protocole se base sur l'utilisation de l'outil RFID avec la volonté de mobiliser la communauté des pêcheurs professionnels du Vaccarès et des Impériaux, clés de voute de cette étude, afin de participer à des campagnes de capture et de marquage d'individus argentés.

L'acquisition de connaissances sur les modalités de dévalaison pourront être obtenus au travers de l'installation d'antennes d'écoute sur les deux voies principales de sortie du système d'une part, à savoir le pertuis de la Fourcade et celui de la Comtesse, et des recaptures de la pêcherie via l'équipement d'antennes auprès des mareyeurs d'autre part.

a) Objectifs 2021

Afin de répondre à l'objectif long terme, plusieurs besoins avaient été identifiés en 2021. Ces besoins sont autant de prérequis et d'informations nécessaires pour envisager la mise en place d'un protocole visant à suivre l'échappement :

- Identifier les différentes structures de gestion qui encadrent et règlementent l'activité de pêche professionnelle ;

- Acquérir des informations sur la réglementation de la pêche professionnelle sur le Vaccarès et les Impériaux (statut, type de pêche pratiquée, périodes autorisées pour la pêche à l'anguille) ;
- Recenser les pêcheurs sur chaque site (nombre, noms et contacts, statut) ;
- Caractériser l'activité de pêche (postes occupés, engins utilisés, pluriactivité) ;
- Caractériser le circuit de commercialisation (nombre et noms des mareyeurs, localisation des zones de débarquement, autres voies de commercialisation) ;
- Réaliser un bilan de connaissance du site d'étude (connaissance des gestionnaires, caractéristiques des zones sur lesquelles une installation RFID est prévue, études pré-réalisées en matière de RFID).

b) Objectifs 2022

En 2022, l'objectif est de compléter certains besoins qui avaient été identifiés en 2021, et également proposer un chiffrage de la première phase d'étude prévue à l'horizon 2024.

Pour ce faire, les besoins et actions identifiés en 2022 sont les suivants :

- Organiser des rencontres avec les pêcheurs du Vaccarès et des Impériaux ;
- Identifier les pêcheurs souhaitant être associés à la démarche ;
- Identifier les mareyeurs associés aux pêcheurs ressources et souhaitant être associés à la démarche ;
- Chiffrer le projet (participation des pêcheurs et installation des antennes).

Les parties suivantes reprennent ainsi les éléments acquis suite aux rencontres avec les pêcheurs ainsi que la méthodologie envisagée qui permettra à terme d'estimer l'échappement des anguilles argentées à l'échelle du delta de Camargue.

2 Pêche professionnelle du delta de Camargue

2.1 Professionnels et organismes rencontrés en 2022

La présentation de l'ensemble des structures et professionnels rencontrés dans le cadre de ce projet sont disponibles dans le rapport précédant (cf 3.1.a)¹.

Afin de répondre aux besoins supplémentaires identifiés en 2022, les rencontres avec certaines de ces structures ont été organisées :

- 24 janvier 2022 : Réunion d'information présentant les objectifs et la méthodologie de l'étude aux membres de la Commission Anguille du CRPMEM PACA ;
- 31 mai 2022 : Rencontre avec les pêcheurs des Impériaux et le CD 13 afin de présenter le projet et identifier les pêcheurs souhaitant être associés à la démarche ;
- 23 juin 2022 : Rencontres individuelles avec les pêcheurs du Vaccarès et la SNPn afin de présenter le projet et identifier les pêcheurs souhaitant être associés à la démarche ;

¹ LAMBREMON J., RIVOALLAN D., 2022. Estimation du taux d'échappement des géniteurs de la population d'anguilles du Vaccarès. Campagne d'Études 2021. Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 18 p

- 1^{er} trimestre 2023 : Organisation d'une sortie pêche avec un pêcheur du Vaccarès dans le but d'en préciser le déroulement et pouvoir adapter la méthodologie associée aux futurs marquages.

2.2 L'organisation de la pêche à l'Anguille

a) Le rôle des différentes structures de gestion

Les modalités de gestion des pêcheries relèvent d'un cadre juridique qui diffère selon que l'activité de pêche soit déployée en eau douce ou en milieu maritime. Auparavant, les pêcheurs en eau douce pratiquaient sur le domaine public fluvial du Rhône et sur l'étang du Vaccarès. Dorénavant, l'étang du Vaccarès étant passé sous domaine maritime, les pêcheurs associés au Vaccarès tout comme pour celui des Impériaux, sont inscrits maritimes. L'exercice de la pêche est ainsi sous l'autorité des Affaires Maritimes et est géré localement par la prud'homie de Martigues.

Le rôle des différentes structures de gestion sont précisés dans le rapport précédant (3.1.d)². Les paragraphes suivants précisent les points d'avancement réalisés en 2022 avec certaines de ces structures.

- Les Comités des Pêches Maritimes et des Élevages Marins

Dans le cadre de ce projet, le CRPMEM PACA constitue ainsi l'un de nos interlocuteurs privilégié dans son rôle de représentant de la profession. Une réunion d'information présentant les objectifs et la méthodologie appliqués au projet a ainsi été organisée le 24 janvier 2022 aux membres de la Commission Anguille du CRPMEM PACA.

Les objectifs ont été bien reçus par la direction du CRPMEM PACA et n'ont pas suscité de questionnements ou réticences particulières. Il a également été question au cours de la réunion une prise de contact ultérieure afin de confirmer le nombre, l'origine et la part d'anguilles commercialisée par chaque mareyeur. A ce jour, le CRPMEM PACA ne nous a pas encore envoyé d'élément concernant ce point.

Il a enfin été validé au cours de la réunion que les pêcheurs professionnels seraient contactés directement par MRM, ce qui a résulté courant mai et juin 2022 à des rencontres associant les pêcheurs et gestionnaires du secteur.

- Les Prud'homies

Les pêcheurs du Vaccarès et des Impériaux dépendent de la Prud'homie de Martigues, constituée de 7 prud'hommes. Notre contact privilégié au sein de cette prud'homie est Monsieur Jean-Claude Benoit, pêcheur professionnel exerçant son activité dans les Impériaux et également 1^{er} Prud'homme.

En tant que pêcheur des Impériaux et représentant des pêcheurs, Mr Benoit a été convié à une rencontre en présence du CD 13 le 31 mai 2022. En son rôle de 1^{er} prud'homme, celui-ci nous a fait part de l'existence d'une méfiance des pêcheurs professionnels envers la communauté scientifique. Ainsi, il apparaît que ces derniers craignent que la mise en place d'un tel projet soit retranscrit à l'avenir au travers de mesures de gestion plus restrictives pour la pêche professionnelle de l'anguille. **Malgré cela,**

² LAMBREMON J., RIVOALLAN D., 2022. Estimation du taux d'échappement des géniteurs de la population d'anguilles du Vaccarès. Campagne d'Études 2021. Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 18 p

Mr Benoit nous a indiqué qu'il présenterait le projet et les éléments exposés lors de la rencontre auprès des pêcheurs de sa prud'homie.

b) État des lieux de la pêche sur les Impériaux

Les modalités de l'exercice de la pêche professionnelle en Camargue sont précisées dans le rapport précédant (3.1.c)³. Pour l'Unité de Gestion « Rhône-Méditerranée », la pêche est autorisée pour les anguilles jaunes et argentées sur certains cours d'eau et lagunes selon des périodes définies par arrêté ministériel. La pêche de l'anguille jaune est autorisée du 1^{er} avril au 31 mai puis du 15 septembre au 31 décembre, tandis que la **pêche de l'anguille argentée est autorisée du 1^{er} octobre au 31 mars⁴**.

Sur l'étang des Impériaux, la gestion est faite par le **Conseil Départemental des Bouches du Rhône** qui s'attache à mettre en œuvre les préconisations de son plan de gestion. Bien que la réglementation et le contrôle de la pêche professionnelle sur l'étang des Impériaux ne relève pas de la compétence juridique du département, il peut néanmoins réglementer le nombre et le positionnement des engins de pêche en sa qualité de propriétaire des berges et du fond de l'étang.

Le Conseil Départemental des Bouches du Rhône nous a transmis l'ensemble de ces autorisations. Il autorise ainsi la présence de 6 pêcheurs sur le domaine départemental des étangs de Camargue bien que seulement **cinq y sont actuellement en activité. Ceux sont ces 5 pêcheurs qui ont été sollicités à l'occasion d'une rencontre avec le Conseil départemental des Bouches du Rhône.**

Au cours de la rencontre réalisée le 31 mai 2022 avec le CD 13, malgré la réponse favorable de la part de 3 pêcheurs, seul M. Jean-Claude Benoit, pêcheur des Impériaux et 1^{er} Prud'homme de Martigues s'est présenté. Comme évoqué précédemment, la méfiance de certains pêcheurs peut expliquer l'absence de la plupart des professionnels. Quant à Mr Benoit, **la problématique de salinité sur le secteur a été mis en avant comme point limitant pour la mise en place d'un protocole de marquage sur les Impériaux.** Selon ce pêcheur, les fortes salinités rencontrées dans les Impériaux fragilisent les anguilles et une méfiance vis-à-vis de l'opération de marquage et de ses potentielles conséquences sur la survie des individus a été témoignée. **Sur les Impériaux, il n'y a donc à ce jour, aucun pêcheur qui souhaite participer à la mise en place du projet.**

c) État des lieux de la pêche sur le Vaccarès

L'étang du Vaccarès est quant à lui dans sa majeure partie compris dans la Réserve Nationale de Camargue, dont le gestionnaire est depuis 1927 la **Société nationale de protection de la nature (SNPN)**. La pêche est pratiquée à **l'extérieur des limites de la réserve**, l'arrêté ministériel de création de la réserve y interdit en effet son implantation. Au total, **6 pêcheurs louent la pêche sur des parcelles privées en bordure de la réserve** dont un pêcheur qui cessera son activité d'ici fin 2022 ou 2023 sur la propriété du Mas Neuf.

L'ensemble des pêcheurs a été sollicité et deux ont pu participer à une réunion organisée le 23 juin 2022 en coordination avec la SNPN.

³ LAMBREMON J., RIVOALLAN D., 2022. Estimation du taux d'échappement des géniteurs de la population d'anguilles du Vaccarès. Campagne d'Études 2021. Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 18 p

⁴ Arrêté du 9 mars 2023 portant nouvelles dates de pêche de l'anguille européenne (*Anguilla anguilla*) aux stades d'anguille de moins de 12 centimètres, d'anguille jaune et d'anguille argentée en domaine maritime : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000047310605>

Les deux pêcheurs rencontrés sur le Vaccarès sont :

- M. Ribero Christian (Espèce pêchée : anguilles jaunes et argentées, Secteur : Nord-Ouest, Engins de pêche : verveux et trabaque) ;
- M. Cardona Patrice (Espèce pêchée : anguilles jaunes et argentées, Secteur : Nord, Engins de pêche : verveux et doublis).

Ces deux pêcheurs ont répondu favorablement au projet et ont ainsi été identifiés pour la campagne test de marquage de 2024. Pour cette première campagne test, l'objectif fixé est de marquer 500 anguilles. Pour cela, après échange avec les pêcheurs professionnels, 6 sessions de pêche sont envisagées entre le mois d'octobre et de mars (3 sessions par pêcheurs). A la suite de ces sorties de pêche les pêcheurs seront rémunérés selon le poids total d'anguilles marquées (10€/kg soit une prévision haute à 2 700 €, cf 3.2.a) du présent rapport).

En 2022, il était prévu de réaliser une sortie de pêche avec Mr Ribero. Toutefois, les conditions de sécheresse particulièrement marquées en 2022 n'ont pas permis l'organisation de cette sortie. **Une sortie est dès lors prévue au cours du 1^{er} trimestre 2023 afin de préciser le protocole de pêche et y adapter nos sessions de marquage pour la première phase de l'étude prévue en 2024** (possibilité de marquage sur le bateau ou nécessité de retour en berge notamment).

Des rencontres supplémentaires sont également envisagées avec l'ensemble des pêcheurs professionnels du Vaccarès avant le lancement du projet. Celles-ci ont été contraintes en 2022 par la nécessité pour les professionnels souhaitant conserver leur activité de changer de statut (passage d'un régime en eau douce en un régime maritime sur le Vaccarès), couplée à des mises à jour administratives dans le cadre de la phase d'actualisation du plan de gestion de la Réserve naturelle nationale de Camargue. Ce contexte a pu générer certaines méfiances qui ont été nécessaires à prendre en compte avant d'organiser des rencontres dans un climat de confiance.

d) Le circuit de commercialisation

Le circuit de commercialisation de l'Anguille est particulière puisque les individus doivent être commercialisés vivants. De ce fait des mareyeurs se déplacent directement sur des lieux de collecte et les anguilles sont acheminées par camions vivier pour être triées dans leurs locaux avant leur exportation. Malgré l'existence d'un circuit parallèle (mareyeurs italiens ou vente directe) plus de **90 % des anguilles seraient commercialisées par les 5 mareyeurs présents localement** (*Comm.pers.* CRPMEP PACA).

Des contacts auprès des pêcheurs nous ont permis de valider que sur les Impériaux, 3 pêcheurs traitent avec la société Eurogeal, 1 pêcheur avec la société Deamar et 1 pêcheur avec la société Aguirrebarrena. Sur le Vaccarès, les pêcheurs travaillent avec deux mareyeurs de Méditerranée : la société Eurogéal ainsi que les établissements Micheau.

Il apparaît donc que les pêcheurs traitent principalement avec la société Eurogéal. Cette dernière a donc été contactée en 2022 afin de savoir si elle était prête à s'intégrer à ce projet en intégrant une antenne RFID à leur table de tri. **La société Eurogéal a témoigné son intérêt pour le projet et la possibilité d'installation d'une antenne pour la campagne de 2024.**

À la suite d'échanges avec le CRPMEP PACA, il nous a également été porté à connaissance que des pêcheurs travaillent aussi avec un mareyeur Nantais et des mareyeurs Italiens, bien qu'il ait été impossible d'obtenir plus d'informations à ce sujet (pourcentage de commercialisation notamment).

3 Méthodologie

3.1 Principe de fonctionnement de la télémétrie RFID

Pour rappel, le système RFID (*Radio Frequency IDentification*) repose sur l'utilisation de transpondeurs passifs, ou « Pit-Tags », pouvant être implantés sous la peau d'un animal et permettant de suivre ses déplacements.

Chaque Pit-Tag porte un code unique et n'est alimenté en électricité que lors de son passage à proximité d'une antenne (*Figure 3*).



Figure 3 : Exemple de Pit-Tag de 23 mm (Source : MRM) et d'une antenne de détection (Source : profish)

3.2 Application de la technologie RFID au site d'étude

a) Opération de marquage

Toujours pour rappel, afin de capturer et marquer suffisamment d'anguilles argentées il est prévu de faire appel aux pêcheurs professionnels. Afin d'obtenir des données représentatives de la population d'anguilles du delta de Camargue, un objectif de 1 000 anguilles marquées par campagne de suivi sur le Vaccarès et 500 anguilles sur les Impériaux a été fixé.

En 2024, il est prévu de collaborer avec les deux pêcheurs professionnels du Vaccarès qui ont répondu positivement à nos sollicitations (M. Ribero Christian et M. Cardona Patrice). Cette première campagne de marquage a pour objectif de marquer 500 individus et en parallèle d'équiper d'antennes le grau de la Comtesse et le mareyeur Eurogéal. Cette première campagne doit permettre de valider la méthodologie avant le déploiement complet de l'étude prévu à l'horizon 2025-2026 (équipement post-travaux du pertuis de la Fourcade, marquage de 1 000 anguilles sur le Vaccarès, et 500 anguilles sur les Impériaux, sollicitation de l'ensemble des mareyeurs du secteur d'étude pour transposer le dispositif mis en place en 2024).

Comme évoqué précédemment, pour chaque opération de marquage, les anguilles seront achetées aux deux pêcheurs qui ont accepté de participer à l'étude. D'après les échanges réalisés avec ces derniers le prix moyen de vente des anguilles est de 8,50 € le kilo en 2022. Pour le marquage, il est prévu de fixer le prix à 10 € le kilo comprenant le tri des anguilles argentées et le temps alloué au marquage soit une estimation de 2 700 € pour 500 individus.

Concernant le marquage en lui-même, le retour d'expérience du suivi réalisé sur l'étang de l'Or en 2008⁵ et les discussions associées aux rencontres avec les pêcheurs professionnels du Vaccarès en 2022 montrent que **les campagnes de pêche pourraient se dérouler entre le mois d'octobre et de novembre**. À la suite de leur capture, les stades de développement des anguilles de plus de 30 cm seront déterminés. Les anguilles argentées seront alors dénombrées, mesurées, pesées et marquées avec des transpondeurs (Pit-Tags) de 23 mm en laparotomie (procédure à faire valider par un comité d'éthique).

Une fois marquées, les anguilles seront testées au moyen d'un lecteur puis relâchées sur les postes de pêche qui auront préalablement été enregistrés par GPS. Pour chaque lot relâché, la date ainsi que l'heure de lâcher seront notés.

En complément, un lot de 50 anguilles sera maintenu dans une couve pendant 15 jours lors de la première campagne de marquage afin d'évaluer le taux de perte de marque et la mortalité potentielle et ainsi corriger de potentiels biais sur les résultats finaux de l'étude.

b) Pose d'antennes fixes

Il est envisagé l'installation d'antennes au droit des deux voies de sorties du système : le chenal de la Comtesse en premier lieu puis le grau de la Fourcade une fois redimensionné. Les améliorations apportées sur les stations RFID du site du Fumemorte par la Tour du Valat ont permis d'apporter un retour d'expérience quant à l'amélioration de l'efficacité de ce type de dispositifs en milieu euryhalin. Celles-ci témoignent d'une diminution progressive d'efficacité en lien avec des changements de salinité du milieu. Ainsi, il conviendra d'être particulièrement vigilants vis-à-vis de cette problématique sur les prochains dispositifs installés, bien que les sites visés seraient moins soumis à des changements de salinité en comparaison du canal du Fumemorte (influence à la fois des eaux du Vaccarès et des eaux douces de drainage agricole à la suite de la période rizicole).

La mise en place de ces antennes fixes permettra de déterminer : (1) La proportion d'anguilles arrivant à franchir les ouvrages et rejoindre la mer ; (2) Le temps de transit entre la zone de pêche et les ouvrages ; (3) La période de franchissement des ouvrages ; (4) Les facteurs environnementaux et anthropiques déclencheurs de la dévalaison.

- Le pertuis de la Comtesse

Sur le chenal de la Comtesse, une étude de faisabilité a été initiée en 2018 par la Tour du Valat au travers de l'expertise du bureau d'études Scimabio Interface⁶. **Les tests réalisés in situ ont permis de valider l'efficacité des systèmes RFID Half Duplex en milieu saumâtre, de préconiser l'emploi de panneaux solaires sur ce site où aucune possibilité de raccordement au réseau électrique n'est envisageable, de coffrets double antennes Stream Innov en mode simplex et d'antennes de type « antennes cadres » permettant de couvrir l'ensemble de la largeur du canal.**

Une étude de faisabilité plus complète sera menée début 2024 (coût prévisionnel : 3 000 €) et permettra de préciser les modalités de pose et d'alimentation de ces antennes (alimentation solaire ou par batteries) en vue de leur installation avant la campagne test prévue à l'automne 2024. En fonction du mode d'alimentation prévu le coût prévisionnel variera légèrement mais se situera entre 18 000 et 20 000 €.

⁵ CHARRIER F., LE GURUN L., ABDALLAH Y., LEGAULT A., CARAGUEL J.-M., BLANCK A., LEBEL I., 2010. Contribution à l'amélioration des connaissances et la gestion de l'Anguille européenne, *Anguilla anguilla*, dans les lagunes méditerranéennes - Cas de l'Étang de l'Or. Rapport CEPALMAR. Groupement MRM/FISH PASS, 135 p. + annexes.

⁶ Nicolas, D., Mollier, E., Giraud, J., Richard, A., Contournet, P., Luna-Laurent, E., Hilaire, S., 2021. Suivi télémétrique de la dévalaison de l'anguille européenne dans le bassin du Fumemorte. Action MA8 du Contrat de delta Camargue 2017-2019, Rapport final, Tour du Valat, 56p.

- Le pertuis de la Fourcade

Les possibilités d'échange entre l'étang et la mer au niveau du grau de la Fourcade se font actuellement *via* 13 martelières et reposent exclusivement sur une gestion anthropique du pertuis. Sur ce site, une étude portant sur l'augmentation de la capacité d'évacuation gravitaire du pertuis a été menée et donnera lieu d'une part, à un agrandissement du grau, et d'autre part, à la création d'une passe à poissons (radier agrémenté de plots béton associé à une passe spécifique pour les civelles).

La date des travaux est à ce jour encore incertaine et pourrait commencer au mieux sur le second semestre 2024. **Sur ce site, l'installation d'un dispositif d'écoute RFID est tributaire des travaux** (pose des antennes au droit de l'ouvrage et nécessité d'accès au réseau électrique). **L'objectif est donc ici de pouvoir réaliser l'étude de faisabilité et la mise en place du dispositif d'écoute en parallèle des travaux** qui seront réalisés en deux phases respectives de 7 puis 6 mois.

Des échanges ont d'ores et déjà eu lieu avec le SYMADREM (responsable des travaux sur le grau) et devront être poursuivis afin de coordonner les travaux et l'installation des antennes. En fonction du début effectif des travaux de redimensionnement, la mise en place d'un dispositif d'écoute pourrait voir le jour à l'automne 2025.

c) Recapture par la pêche

Afin de consolider les données d'échappement au droit des ouvrages, la méthode de capture-marquage-recapture au travers des recaptures de l'ensemble de la pêcherie pourra être utilisée.

La méthode consiste à transposer le dispositif mis en place par la société FishPass lors du suivi réalisé sur l'étang de l'Or en 2008 avec la société Eurogéal (Figure 4), et l'adapter au contexte du Vaccarès. Le contrôle de la recapture pourra dès lors se faire auprès des mareyeurs, via la mise en place d'une antenne et d'un récepteur-enregistreur adaptés et positionnés sur une goulotte permettant l'acheminement des anguilles dans les camions viviers. Le bon fonctionnement du dispositif pourrait être vérifié de façon hebdomadaire et les données enregistrées récoltées à la fin de la saison de dévalaison.



Figure 4 : Dispositif d'enregistrement des recaptures sur la table de tri du mareyeur (Source : Fishpass)

Dans le cadre de l'étude de faisabilité 2024, il est prévu dans un premier temps d'équiper un mareyeur. Comme évoqué précédemment, des échanges ont été réalisés en 2022 avec la société Eurogéal, qui s'est dit favorable pour participer à cette étude.

Le bureau d'études Scimabio Interface a été mandaté pour étudier en 2024 la mise en place d'un dispositif d'écoute RFID sur-mesure auprès de la société Eurogéal. Les échanges menés en 2022 ont permis de définir un coût prévisionnel pour l'étude et l'installation du dispositif à environ 3 600 €.

3.3 Échéancier du projet

L'échéancier du projet (*Figure 5*) montre que la phase de faisabilité technique du projet sera menée en 2024 (mise en place des premières campagnes de pêche, obtention des premières données du flux d'anguilles transitant vers la mer et transitant par le circuit de commercialisation). Les deux campagnes suivantes (réalisées à la suite des travaux du pertuis de la Fourcade) correspondent au suivi effectif de l'échappement des anguilles argentées.

Afin de pouvoir bénéficier de données de dévalaison couvrant un panel varié de conditions hydrologiques mais également pouvoir déterminer le nombre d'anguilles qui n'auraient pas migré l'année de leur marquage, il conviendrait de réaliser à minima deux campagnes de suivi.

La première campagne pourra idéalement être menée à l'automne/hiver 2025, suivie par une seconde campagne en 2026. Dans le cas où les travaux seraient décalés après l'hiver 2024, une première campagne complète pourrait être réalisée à l'automne/hiver 2026, suivie par une seconde campagne en 2027.

2022	2024	2025	2026
		Sous réserve des travaux Fourcade	
Consolidation du protocole et chiffrage du projet <ul style="list-style-type: none"> ✓ Rencontres avec les pêcheurs et les mareyeurs ✓ Identification des professionnels souhaitant être associés au projet ✓ Consolidation du protocole du suivi des recaptures en lien avec les pêcheurs et les mareyeurs ✓ Consolidation du choix des antennes et de leur emplacement 	Faisabilité technique du projet <ul style="list-style-type: none"> ✓ Tests de faisabilité et pose de l'antenne au chenal de la Comtesse ✓ Installation test d'une antenne "mareyeur" ✓ Tests méthodologiques sur 500 anguilles marquées (2 pêcheurs Vaccarès) 	Première campagne de suivi <ul style="list-style-type: none"> ✓ Tests de faisabilité et pose de l'antenne au pertuis de la Fourcade ✓ Marquage des anguilles à l'automne 2025 (1000 Vaccarès + 500 Impériaux ?) ✓ Suivi par télémétrie RFID (antennes fixes et recaptures par la pêche) 	Campagne de suivi complémentaire <ul style="list-style-type: none"> ✓ Marquage des anguilles à l'automne (1000 Vaccarès + 500 Impériaux ?) ✓ Suivi par télémétrie RFID (antennes fixes et recaptures par la pêche)

Figure 5 : Échéancier du projet d'estimation de l'échappement des anguilles argentées du delta de Camargue

4 Conclusion et perspectives

Les investigations menées en 2021 et approfondies en 2022 ont permis de préciser l'organisation de la pêche professionnelle à l'échelle des Impériaux et du Vaccarès. La réglementation appliquée aux secteurs étudiés a été précisée, les gestionnaires des sites ont été identifiés ainsi que les pêcheurs professionnels et les caractéristiques liées à la pratique de leur pêche (noms, engins utilisés, localisation des postes de pêche, etc.). Concernant le circuit de commercialisation, les mareyeurs présents sur le territoire ont été identifiés mais des incertitudes persistent sur les voies parallèles de commercialisation (mareyeurs italiens notamment).

Les membres de la Commission Anguille du CRPMEM PACA ont été informés des objectifs et modalités du projet dès 2021. Des rencontres associant les pêcheurs professionnels et gestionnaires des deux sites ont été menés en 2022 et ont permis d'identifier deux pêcheurs ainsi qu'un mareyeur souhaitant être associés à la démarche de faisabilité technique du projet prévue en 2024.

La phase de lancement du projet en 2024 vise l'installation d'une antenne d'écoute au pertuis de la Comtesse, le marquage de 500 anguilles avec la collaboration de deux pêcheurs professionnels du Vaccarès ainsi que la mise en place d'une antenne test auprès d'un mareyeur (coût prévisionnel de l'opération : 28 000 €). Si le retour d'expérience est positif, un plus large échantillon d'anguilles sera marqué (1 000 anguilles sur le Vaccarès et 500 anguilles sur les Impériaux sous réserve de la collaboration des pêcheurs professionnels), le pertuis de la Fourcade sera également équipé d'un dispositif d'écoute RFID (en parallèle des travaux prévus sur ce site), et l'ensemble des mareyeurs du secteur seront sollicités.

Ce projet, prévu sur une durée de 3 années minimum, permettrait alors de suivre deux saisons de dévalaison à l'échelle du delta de Camargue. La télémétrie RFID s'avère être une technologie justifiée et adaptée pour répondre aux objectifs du projet : (1) Estimer le taux d'échappement des anguilles argentées à l'échelle du delta de Camargue, (2) Caractériser les facteurs influençant l'échappement, (3) Identifier les points de pression pouvant entraver les déplacements migratoires des anguilles et mesurer l'impact des futures mesures de restauration de la continuité écologique.

Remerciements

L'Association Migrateurs Rhône-Méditerranée (MRM) tient à remercier vivement tous ceux qui, par leur collaboration technique ou financière, ont contribué à la réalisation de cette étude.

PARTENAIRES FINANCIERS

- Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse
- Région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur
- Département des Bouches-du-Rhône
- Fédération Nationale pour la Pêche en France (FNPF)

MEMBRES MRM

- Fédérations Départementales des Associations Agréées de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique (FDAAPPMA) de l'Ain, des Alpes de Haute Provence, des Hautes-Alpes, des Alpes-Maritimes, de l'Ardèche, de l'Aude, des Bouches-du-Rhône, de la Corse, de la Drôme, du Gard, de l'Hérault, de l'Isère, de la Loire, des Pyrénées-Orientales, du Rhône, de la Savoie, de Haute-Savoie, de Haute-Saône, de la Saône et Loire, du Var et du Vaucluse
- Association Régionale des Fédérations de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique PACA (ARFPPMA PACA)
- Association Régionale des Fédérations de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique Auvergne-Rhône-Alpes (ARPARA)

PARTENAIRES TECHNIQUES

- Comité Régional des Pêches Maritimes et des Élevages Marins de Provence Alpes Côte d'Azur
- Comité National de la Pêche Professionnelle en Eau Douce
- Direction interrégionale de la Mer Méditerranée
- Direction Départementale des Territoires et de la Mer des Bouches du Rhône
- Institut de Recherche de la Tour du Valat
- Office Français de la Biodiversité
- Parc Naturel Régional de Camargue
- Réserve Naturelle Nationale de Camargue
- Commission Exécutive de l'Eau en Camargue (animée par le Parc Naturel Régional de Camargue)

Financeurs

L'Association Migrateurs Rhône-Méditerranée ne pourrait agir sans l'engagement durable de ses partenaires financiers



Membres de l'Association Migrateurs Rhône-Méditerranée

Fédérations Départementales des Associations Agréées de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique :

- Ain
- Alpes de Haute-Provence
- Hautes-Alpes
- Alpes-Maritimes
- Ardèche
- Aude
- Bouches-du-Rhône
- Corse
- Drôme
- Gard
- Hérault
- Isère
- Loire
- Pyrénées-Orientales
- Rhône
- Haute-Saône
- Saône et Loire
- Savoie
- Haute-Savoie
- Var
- Vaucluse

Association Régionale des Fédérations de Pêche de PACA (ARFPPMA PACA)

Association Régionale des Fédérations de Pêche Auvergne Rhône-Alpes (ARPARA)

ASSOCIATION MIGRATEURS RHÔNE-MÉDITERRANÉE

ZI Nord, rue André Chamson, 13200 Arles
contact@migrateursrhonemediterranee.org
Tél. : 04 90 93 39 32
www.migrateursrhonemediterranee.org

