-RAPPORT D'ETUDE-

2022 N°10/16

Influence des stations de pompage du Rhône aval sur les anguilles en migration

LAMBREMON J., RIVOALLAN D. • Février 2023

MIGRATEURS
RHÔNE-MÉDITERRANÉE

FÉDÉRATION NATIONALE
PÊCHE

Photo de couverture
© MRM / 2020

Référence à citer

LAMBREMON J., RIVOALLAN D., 2023. Influence des stations de pompage du Rhône aval sur les anguilles en migration. Campagne d'Études 2022. Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 13 p

MIGRATEURS
RHÔNE-MÉDITERRANÉE

1 Contexte et objectifs 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.

Dans le cadre des précédents Plans de Gestion des Poissons Migrateurs (PLAGEPOMI) du bassin Rhône-Méditerranée, des passes-pièges à anguilles ont été installées dans le bassin afin d'apprécier l'évolution de la population d'Anguille et de mieux comprendre les dynamiques migratoires. Un premier dispositif, installé en 2003 sur la commune des Saintes Maries de la Mer, permet de suivre le recrutement en civelles de la façade méditerranéenne française. Un second site de suivi, installé en 2006 sur l'aménagement hydroélectrique de la CNR de Beaucaire / Vallabrègues (premier ouvrage rencontré sur le Rhône depuis la mer), permet quant à lui de suivre la colonisation du fleuve.

Au travers de l'orientation 4 des PLAGEPOMI 2016-2021 et 2022-2027 (Améliorer les connaissances sur les espèces et leur habitat), et afin de répondre aux exigences du PGA notamment sur les pressions anthropiques, il a également été proposé d'étudier l'impact des pompages agricoles sur les anguilles en migration (civelles et anguillettes).

Le manque d'eau et les remontées salines, caractéristiques de la plaine deltaïque du Rhône, nécessitent des apports d'eau douce essentiels aux diverses activités humaines de ce territoire. L'agriculture, et particulièrement les emblématiques rizières de Camargue, a ainsi contribué à la mise en place d'un dense réseau d'irrigation dont l'eau provient des nombreuses stations de pompage installées sur les rives du Rhône. Les besoins en eau de la riziculture provoquent ainsi chaque année d'importants pompages d'eau du Rhône entre les mois d'avril et d'octobre. Cette période correspondant à celle de la migration des anguillettes et dans une certaine mesure à celle des civelles, il est probable que l'influence de ces pompages sur le flux migrant soit significative. Le protocole et modalités d'échantillonnage associés à la première phase de cette étude sont précisés dans le lien suivant : https://www.migrateursrhonemediterranee.org/impact-stations-pompage/

Après 4 années d'échantillonnages du canal de distribution de la station du Sambuc qui ont permis de montrer la présence d'anguilles pompées du Rhône vers le réseau d'irrigation du delta de Camargue, il est apparu nécessaire de statuer sur le devenir de ces individus. Des tests d'échantillonnages par pêches électriques et pose de verveux ont été réalisés en 2021 sur le canal de drainage de la Sigoulette. Ces tests ont montré l'inadéquation de la pêche électrique pour ce type de canaux et de nouveaux tests d'échantillonnages par verveux ont été menés en 2022 sur le canal de la Sigoulette et celui de la Fadaise. Les résultats de ces échantillonnages sont présentés dans ce rapport ainsi que les perspectives d'évolution de l'étude.

2 Retour sur les échantillonnages de la station du Sambuc

Les échantillonnages réalisés de 2018 à 2021 sur la station de pompage du Sambuc nous ont permis d'attester la présence d'anguilles dans les canaux d'irrigation à la suite de leur pompage dans le Rhône.

Les investigations réalisées depuis 2016 ont également permis d'obtenir un état des lieux des stations de pompage présentes dans le delta du Rhône. Près de 170 unités de pompage ont été identifiées entre Arles et la mer dont la grande majorité appartient au secteur privé (près de 150). Le nombre important de ces stations de pompage privées, bien que leurs capacités individuelles de prélèvement soient plus faibles que celles du secteur collectif, conduit à un prélèvement quasiment équivalent à celui des 26 stations collectives (entre 450 et 500 millions de mètres cubes en moyenne chaque année sur l'ensemble des stations[1]).

Les résultats des échantillonnages au Sambuc, bien que présentant des variations annuelles importantes (estimation moyenne de 4 340 anguilles pompées par an entre 2018 et 2021), **pourraient ainsi indiquer une influence non négligeable du pompage sur les anguilles en migration à l'échelle des 170 unités de pompage du Rhône.**

Compte tenu des moyens humains disponibles, il est néanmoins apparu difficile de répondre aux objectifs initialement fixés : (1) Caractériser l'influence du pompage sur la migration des anguilles et (2) Obtenir des données du recrutement du Rhône.

Répondre à ces objectifs reviendrait en effet à réaliser des échantillonnages simultanés sur des stations appartenant aux secteurs privés et collectifs (l'influence des stations pouvant varier selon la localisation des pompes), multiplier ces stations sur le Grand Rhône et le Petit Rhône (la densité d'anguilles pouvant être sensiblement différente entre les deux bras du Rhône), mais également de les réaliser à l'échelle d'une année (certaines stations fonctionnant au-delà de la période rizicole).

À la suite du constat d'impossibilité technique de quantifier de manière précise le nombre d'anguilles pompées sur le territoire, les nouvelles investigations proposent de s'intéresser au devenir des individus pompés.

3 Échantillonnages sur les canaux de drainage

Au-delà du nombre d'individus pompés dans le Rhône et de la mortalité induite par le passage au travers des pompes, le devenir de ces individus est inconnu à ce jour.

Les canaux d'irrigation se retrouvant à sec en dehors de la période d'exploitation des rizières, la seule potentialité de survie pour les individus pompés semble être d'atteindre les canaux de drainage qui restent alimentés en eau par les précipitations automnales et hivernales via les marais[2]. La survie au sein des canaux de drainage semble ensuite fortement liée aux conditions hydrologiques, habitats disponibles et qualité de l'eau au sein de ces canaux.

[1] ALLOUCHE A., DERVIEUX A., NICOLAS L., « Adaptation aux changements par renaturation dans une zone humide littorale, le delta du Rhône (France du Sud). Une réponse à l'épuisement d'une gestion concertée de l'eau ? », Territoire en mouvement Revue de géographie et aménagement [En ligne], 25-26 / 2015, mise en ligne le 31 mars 2015, consulté le 19 juillet 2015. URL : http://tem.revues.org/2768 ; DOI : 10.4000/tem.2768

[2] CHAUVELON P., 1996. Hydrologie quantitative d'une zone humide CHAUVELON P., MATHEVET R., 2002. Carrefour des eaux à l'interface nature – société : l'hydrosystème camarguais. *Faire Savoir n°2*, p 57-64. COURRIER DU PARC n°48/49, 1999. Usage de l'eau et équipements hydrauliques en Camargue.

La figure 1 montre les différentes voies de passage entre le réseau d'irrigation et de drainage. On observe trois voies de passage possibles entre les deux réseaux : les rizières (mortalité probable des individus avec faible profondeur, fortes températures et prédation élevée), les marais temporaires et enfin un passage possible par surverse (selon la gestion locale des martelières), lorsque les deux types de canaux se côtoient.

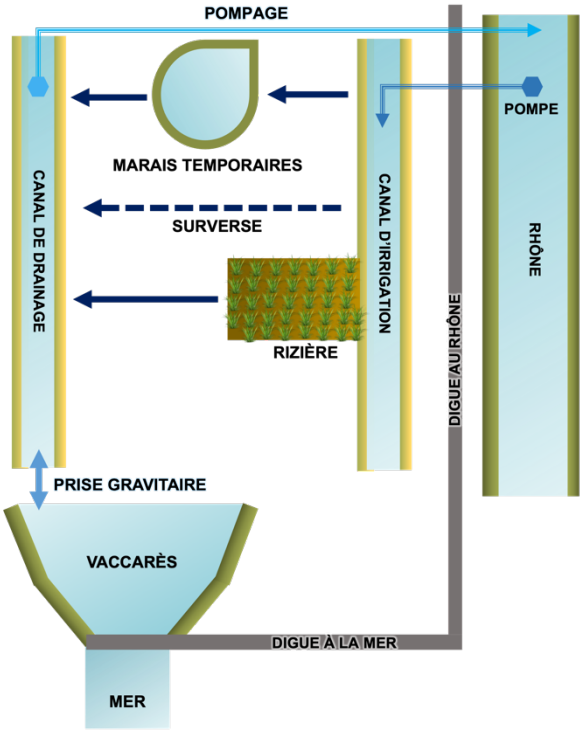


Figure 1 : Fonctionnement hydraulique du delta de Camargue

Deux possibilités se dégagent alors selon que nous nous trouvions au sein d'une surface poldérisée ou non. Dans le cadre d'une surface poldérisée (l'eau de drainage retourne au Rhône par pompage), déterminer le devenir des individus pompés revient à estimer la proportion d'individus colonisant le réseau de drainage et celle à nouveau pompée vers le Rhône.

Dans le cadre d'une surface non poldérisée (l'eau de drainage s'écoule gravitairement dans le Vaccarès), déterminer le devenir des individus revient à estimer le nombre d'anguilles pompées venant se rajouter à la population du Vaccarès.

Dans le cadre des bassins non-poldérisés, où l'eau s'écoule gravitairement vers le Vaccarès, la question du devenir des individus pompés est complexe dans le sens où les anguilles présentes dans le canal de drainage peuvent provenir à la fois du Vaccarès et du réseau de pompage. Un suivi du peuplement piscicole réalisé par la Tour du Valat depuis 1993 sur le canal du Fumemorte et associé à d'autres suivis (capture-marquage-recapture des anguilles depuis 2001, suivi télémétrique par RFID depuis 2018), pourrait néanmoins apporter des éléments de compréhension.

Dans le cadre des bassins poldérisés où l'eau de drainage retourne à nouveau au Rhône par pompage (55 % de la surface de l'Ile de Camargue[3]), **la question du devenir des individus pompés est plus préoccupante et ce sont sur ces bassins fonctionnant à huit clos que l'effort d'échantillonnage devra être réalisé** (migration de dévalaison retardée voire impossible, mortalité engendrée par le passage dans les pompes pouvant atteindre 97 % des anguilles argentées dans le cadre de pompes à hélices[4]).

3.1 Méthodologie d'échantillonnage

Il existe aujourd'hui 13 associations syndicales d'assainissement en Camargue ; 4 qui rejettent la majorité de leur eau dans le Petit ou le Grand Rhône par pompage (Corrège et Camargue-Major, Japon, canal de la Sigoulette, bassin des Saintes-Maries-de-la-Mer), 7 qui drainent leurs eaux dans les canaux principaux de la station de la Corrège et Camargue-Major et enfin 2 dont les eaux s'écoulent par gravité au Vaccarès (bassin du Fumemorte et de Roquemaure).

[3] ALLOUCHE A., DERVIEUX A., NICOLAS L., « Adaptation aux changements par renaturation dans une zone humide littorale, le delta du Rhône (France du Sud). Une réponse à l'épuisement d'une gestion concertée de l'eau ? », Territoire en mouvement Revue de géographie et aménagement [En ligne], 25-26 / 2015, mise en ligne le 31 mars 2015, consulté le 19 juillet 2015. URL : http://tem.revues.org/2768 ; DOI : 10.4000/tem.2768

[4] BUYSSE D., MOUTON A. M., STEVENS M., T. VAN DEN NEUCKER & COECK J., Mortality of European eel after downstream migration through two types of pumping stations, Fisheries Management and Ecology, 10.1111/fme.12046, 2013.

Dans l'objectif de caractériser les densités d'anguilles présentes dans les canaux de drainage des bassins poldérisés, ce sont donc 4 bassins qui sont susceptibles de faire l'objet d'échantillonnages : Corrège et Camargue-Major, Japon, canal de la Sigoulette, Saintes-Maries-de-la-Mer.

En 2020, une synthèse bibliographique a été réalisée afin de reprendre les caractéristiques des canaux de ces quatre bassins. **Le canal de la Sigoulette et celui de la Fadaise** (bassin des Saintes) **ont été retenus pour la réalisation de la première phase d'échantillonnage** (2022-2025). Ces deux canaux seront échantillonnés sur une semaine chacun par an et en période de nouvelle lune (faible luminosité favorable aux mouvements d'anguilles). Les individus capturés seront également marqués à l'aide de Pit-Tags de 8 mm afin de pouvoir caractériser la densité d'anguilles au sein de ces canaux.

a) L'Association Syndicale Autorisée du canal de la Sigoulette

L'Association Syndicale Autorisée (ASA) du canal de la Sigoulette, localisée dans la zone ouest de la Camargue, constitue l'un des 4 principaux bassins poldérisés. Il permet un assainissement des terres par pompage des eaux vers le Petit Rhône (avec cependant une seconde possibilité d'écoulage vers le Vaccarès mais restreinte car dépendante du niveau du Vaccarès et de l'orientation des vents[5]).

Son fonctionnement hydraulique est complexe (*Figure 2*), mais l'ensemble des canaux confluent vers le canal principal (Michel sur la figure). Ce canal se termine par la station de pompage de la Sigoulette, constituée de deux pompes centrifuges pouvant rejeter 1,7 m^3/s au Rhône.

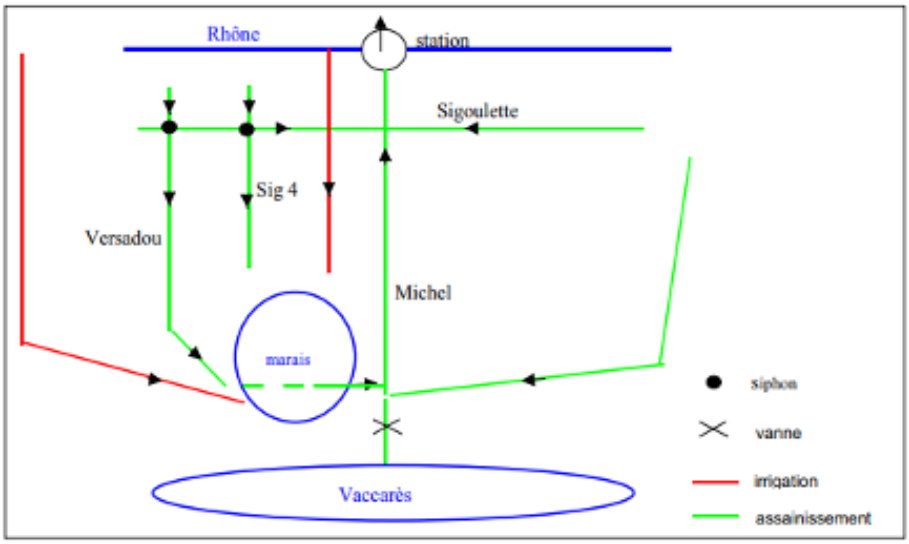


Figure 2 : Fonctionnement hydraulique de l'ASA de la Sigoulette (BRLi - PNRC, 2004)

Afin d'attester la présence d'anguilles sur le secteur et déterminer quelle méthodologie d'échantillonnage est la plus adaptée sur ce type de canaux (canaux larges, parfois profonds et pouvant présenter une forte turbidité), des tests par pêches électriques et relèves de verveux ont été déployés en 2021 sur le canal de la Sigoulette[6] (*Figure 3*).

Sur ce site, **10 sessions de relève de verveux ont été effectuées en 2021** au travers de trois sessions d'échantillonnages distinctes : 25-29 octobre / 22-26 novembre et 7-10 décembre.

[5] Étude hydraulique et hydrobiologique des systèmes de canaux en Camargue / BRLi – PNRC / Février 2004
[6] LAMBREMON J., RIVOALLAN D., 2022. Influence des stations de pompage du Rhône aval sur les anguilles en migration. Campagne d'Études 2021. Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 14 p

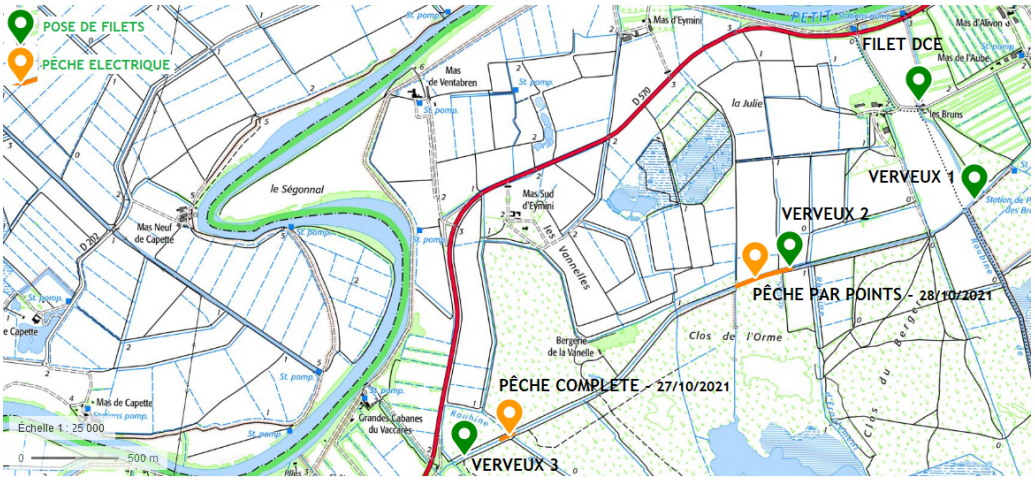


Figure 3 : Localisation des sites de pêches électriques et pose de filets en 2021

L'ensemble des relèves de verveux a permis la capture de 40 anguilles présentant une taille moyenne de 573,7mm. La CPUE moyenne de l'ensemble des sessions s'élevait à 0,02 anguille par heure. On notera que **des anguilles ont été capturées lors des trois sessions** avec respectivement 14 anguilles (25-29 octobre), 20 anguilles (22-26 novembre) et 6 anguilles (7-10 décembre).

En complément, **deux pêches électriques tests** ont été réalisées (une pêche complète à pied le 27 octobre et une pêche par points le 28 octobre) et avaient permis la capture de seulement **7 anguilles** (6 anguilles d'une taille moyenne de **109,5 mm** pour la pêche complète et une seule anguille de 763 mm pour la pêche par points).

L'emploi de verveux avait dès lors été retenu comme étant la méthode la moins contraignante et la plus adaptée à la capture d'anguilles dans les canaux de drainage (envasement important, forte turbidité). De ce fait, c'est **ce type d'échantillonnages qui a été retenu en 2022.**

b) L'Association Syndicale Autorisée du bassin des Saintes-Maries-de-la-Mer

L'Association Syndicale Autorisée (ASA) du bassin des Saintes-Maries-de-la-Mer, localisée dans la zone sud-ouest de la Camargue, est également un bassin poldérisé qui permet quant à lui un assainissement des terres par pompage des eaux vers le Petit Rhône et dans la mer.

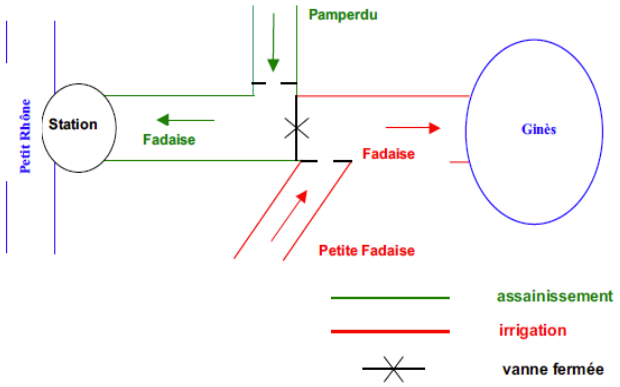


Figure 4 : Fonctionnement hydraulique de l'ASA du bassin des Saintes-Maries-de-la-Mer (BRLi - PNRC, 2004)

Le fonctionnement hydraulique de la zone d'étude est relativement simple (*Figure 4*). Dans un premier temps, le canal du Pamperdu permet l'assainissement des terres en drainant du nord au sud les cultures irriguées au travers d'un réseau de fossés. Ce canal se termine dans celui de la Fadaise avec pour exutoire la station de pompage de la Fadaise, constituée de quatre groupes d'une capacité totale de 3 m^3/s.

Afin d'avoir des éléments de comparaison entre deux bassins poldérisés, il a été choisi d'échantillonné le canal de la Fadaise en 2022.

c) Le principe de la CMR « Capture-Marquage-Recapture »

Il est prévu dès 2022 le marquage d'individus au travers de puces de type « Pit-tags » de 8 mm. La technique CMR repose sur la capture et le marquage des individus avant leur remise dans le milieu et permet d'estimer la densité d'une population.

La proportion d'individus initialement marqués par rapport à l'ensemble des individus capturés lors de pêches ultérieures permet en effet d'estimer l'effectif de la population au travers de la formule suivante :

$$N = \frac{(M \times m)}{R}$$

Avec,

N : Population d'effectif inconnu
M : Nombre d'individus marqués
m : Nombre d'individus marqués et recapturés lors des pêches ultérieures
R : Nombre total d'individus capturés lors des pêches ultérieures

3.2 Résultats des captures aux filets

En 2022, de nouveaux échantillonnages ont été réalisés via la pose de verveux sur le canal principal de l'ASA du canal de la Sigoulette. Il a été choisi d'échantillonné ce canal sur la période similaire à celle ayant permis le plus de capture en 2021.

Ainsi, les échantillonnages ont eu lieu du 21 au 25 novembre 2022 (pose initiale le 21 novembre et relèves du 22 au 25 novembre), au travers de la pose de 2*2 verveux disposés côté à côte (2 verveux de 6 mm de maille puis 1 verveux de 6 mm de maille et 1 verveux de 1,5 mm de maille) avec chaque paire de verveux séparés de 100 m (*Figure 5*). Les verveux étaient déplacés chaque jour afin de pouvoir échantillonner près d'1 km de canal.

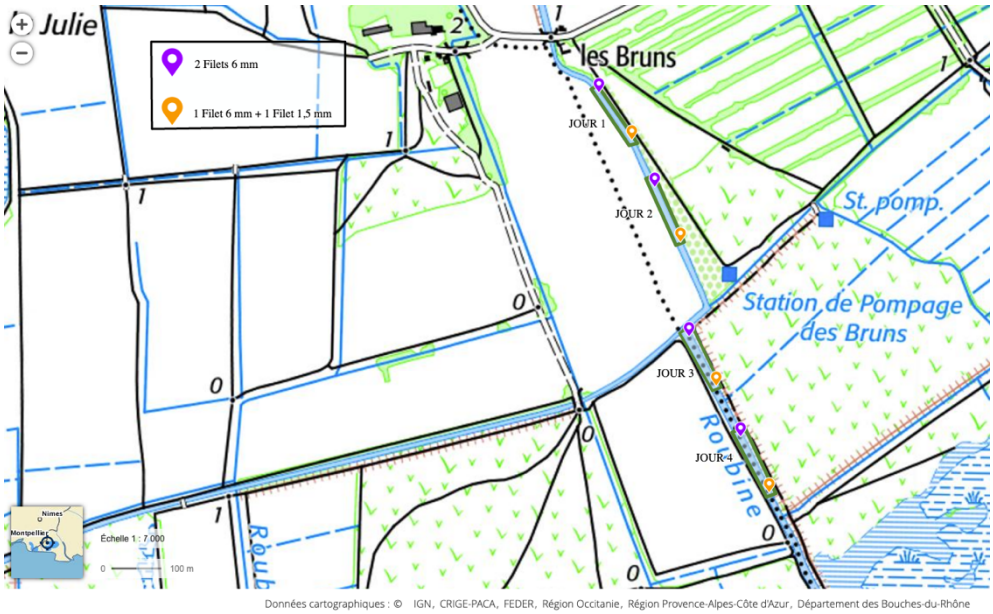


Figure 5 : Localisation des sites de pose de filets sur le canal de la Sigoulette en 2022

Malgré un plan d'échantillonnage couvrant une grande partie de la zone d'étude est une période adaptée (Rex 2021), **aucune anguille n'a été observée au cours des échantillonnages de 2022 sur le canal de la Sigoulette.**

Par ailleurs, **la présence de 5 autres espèces a été notée** sur le canal de la Sigoulette (Ablette, Écrevisse de louisiane, Gambusie, Gammare, Pseudorasbora), **tandis qu'en 2021 ce ne sont pas moins de 22 espèces qui avait été identifiées** (Ablette, Athérine, Bouvière, Brème, Carassin, Caridine, Carpe, Chevesne, Crevette des marais, Crevette rose, Écrevisse de louisiane, Épinoche, Gambusie, Gammare, Gardon, Pseudorasbora, Mulet cabot, Mulet porc, Perche soleil, Poisson chat, Rotengle, Sandre et Silure glane).

Comme évoqué précédemment, **des échantillonnages ont également été réalisés via la pose de verveux sur le canal de la Fadaise**. Ces échantillonnages ont eu lieu du 28 novembre au 2 décembre 2022 (pose initiale le 28 novembre et relèves du 29 novembre au 2 décembre). **En raison de conditions météorologiques défavorables** et engendrant des hauteurs d'eau supérieures à 1,80 m sur la majorité du canal, **il a été décidé de n'échantillonner qu'une seule et même zone sur laquelle la pose de filets était possible** (*Figure 6*).

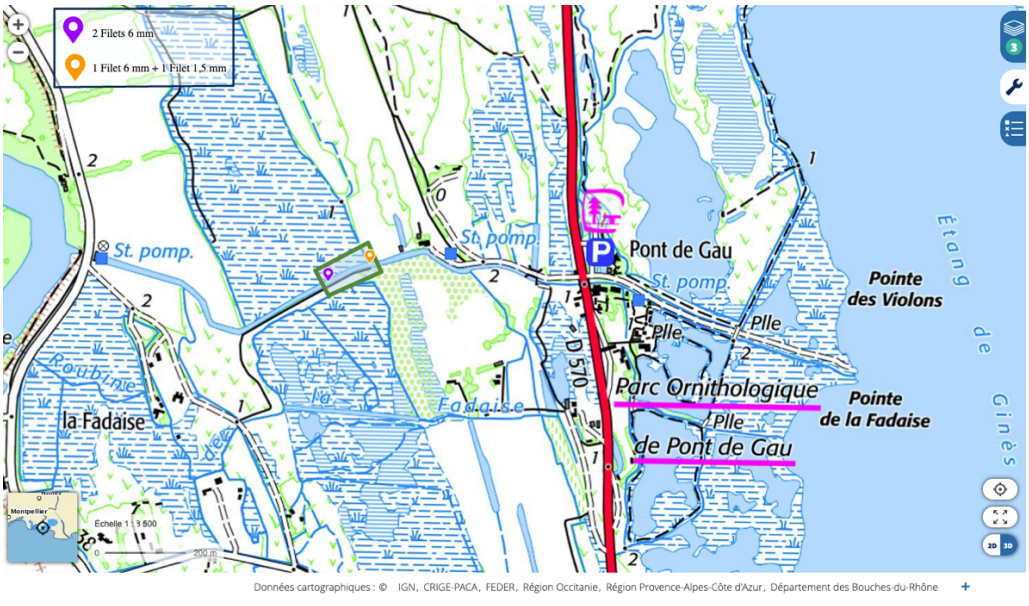


Figure 6 : Localisation des sites de pose des filets sur le canal de la Fadaise en 2022

A l'instar du canal de la Sigoulette, aucune anguille n'a été retrouvée lors des échantillonnages du canal de la Fadaise. On notera par ailleurs la présence de 6 espèces sur ce canal (Ablette, Bouvière, Écrevisse de louisiane, Gammare, Pseudorasbora, Silure glane).

Bien que les effectifs capturés en 2021 étaient faibles en considérant l'effort de capture, l'absence d'anguilles sur le canal de la Sigoulette en 2022 peut dans un premier temps être attribuée à l'ouverture des martelières côté Vaccarès de novembre à décembre. Il est dès lors possible qu'un nombre conséquent d'anguilles ait profité des ouvertures du mois de novembre pour rejoindre le sud du canal puis le Vaccarès. **Des pêches réalisées dans le cadre du projet COLAGANG** sur le site des Grandes Cabanes, associées à un suivi RFID sur deux antennes reliant ce site au sud du canal de la Sigoulette (proche Vaccarès, à l'opposé de notre zone d'échantillonnage se situant proche des pompes du Rhône), **dénote en effet un mouvement d'anguilles en direction du Vaccarès la semaine avant nos pêches .**

De plus, on note lors de l'ensemble de nos échantillonnages de 2022 des conditions météorologiques peu favorables au mouvement des poissons et des anguilles particulièrement, la capture d'individus étant intrinsèque à leurs déplacements. **Une chute importante de la température de l'air est en effet observée** en début du suivi, se traduisant sur l'ensemble des relèves par une température de l'eau inférieure au seuil des 12°C communément admis comme étant le seuil au-dessous duquel le déplacement des anguilles est limité[7]. Sur le canal de la Sigoulette, une température de 10,6°C en moyenne a été observée, passant de 11,8°C à 9,9°C du 21 au 25 novembre. **Cette problématique de température est bien plus marquée sur le canal de la Fadaise**, avec une température de 8,7°C en moyenne, passant de 10,1°C à 7,9°C du 28 novembre au 2 décembre, **ce qui peut expliquer l'absence de capture sur ce secteur en 2022**. Pour comparaison, on notait en 2021 des températures de l'ordre de 14,7°C sur les échantillonnages du canal de la Sigoulette.

Enfin, on peut souligner des conditions de piégeage rendant l'efficacité de capture des filets limitée, en particulier sur le canal de la Fadaise. On note en effet des conditions très pluvieuses en début de session sur le canal de la Fadaise, avec un courant moyen à fort en direction des pompes (une aile de filet décrochée sur 2 filets le 29 novembre et sur 1 filet le 1er décembre) et une profondeur moyenne élevée (filets immergés), de l'ordre de 1,75 m (contre 1,35 m de profondeur sur le canal de la Sigoulette). **Les hauteurs d'ailes des filets utilisés en 2022** (de l'ordre de 1m50) **ne permettaient dès lors pas une efficacité de capture optimale** et il est prévu en 2023 l'achat de filets plus performants.

[7] Marine Roul, Timothée Besse, 2013. Suivi de l'anguille dans les marais salés atlantiques. Tableau de bord Anguille LOGRAMI, 20 pages

4 Conclusion et perspectives

Les tests d'échantillonnages réalisés en 2021 sur le canal de la Sigoulette ont démontré la présence d'anguilles dans les canaux de drainage de Camargue et ont également souligné que la pose de verveux est plus pertinente que la pêche électrique pour caractériser les densités et devenir des individus au sein de ces canaux.

Les tests poursuivis en 2022 sur le canal de la Sigoulette et nouvellement réalisés sur celui de la Fadaise **soulignent néanmoins quelques problématiques relatives à l'utilisation des verveux :**

- **Efficacité de capture tributaire de l'activité quotidienne des anguilles et donc des conditions environnementales ;**
- **Engins devant être efficaces pour des hauteurs d'eau variées** avec des canaux pouvant atteindre 2 mètres de profondeur ;
- **Pose et relève des verveux relativement complexe selon les conditions météorologiques rencontrées** (niveaux d'eau, courant).

Pour pallier au premier problème, l'emploi d'engins passifs dont l'efficacité est tributaire de l'activité des anguilles **devra être réalisé selon les conditions suivantes : température de l'eau supérieure ou égale à 12°C et faible luminosité.** Les futurs échantillonnages devront ainsi se répartir sur les mois de septembre ou d'octobre lorsque la température sera favorable et lors des semaines de nouvelle lune (potentiellement du 11 au 15 septembre puis du 9 au 13 octobre 2023).

De plus, il est prévu en 2023 l'acquisition de verveux de 6 mm de maille présentant des ailes de 2 mètres de hauteur et 6,5 mètres de longueur. Ces verveux permettront ainsi de répondre efficacement aux besoins d'échantillonnages rencontrés dans les canaux de Camargue.

Suite au retour d'expérience des échantillonnages sur le canal de la Fadaise, qui ont démontré la complexité de l'emploi des verveux selon les conditions météorologiques rencontrées (fort courant notamment), **l'usage de bourgnes** (type de nasses) **pourrait également être une option complémentaire envisageable.**

S. Allou et al[8] considère en effet en 2018 les bourgnes modifiées avec un bec en PVC (*Figure 7*) comme étant des engins possédant une efficacité de capture correcte et homogène tout en permettant une utilisation plus aisée en comparaison des verveux.

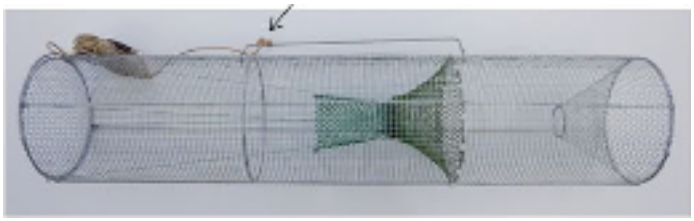


Figure 7 : Exemple d'une bourgne modifiée par l'AFB et l'INRA en 2018

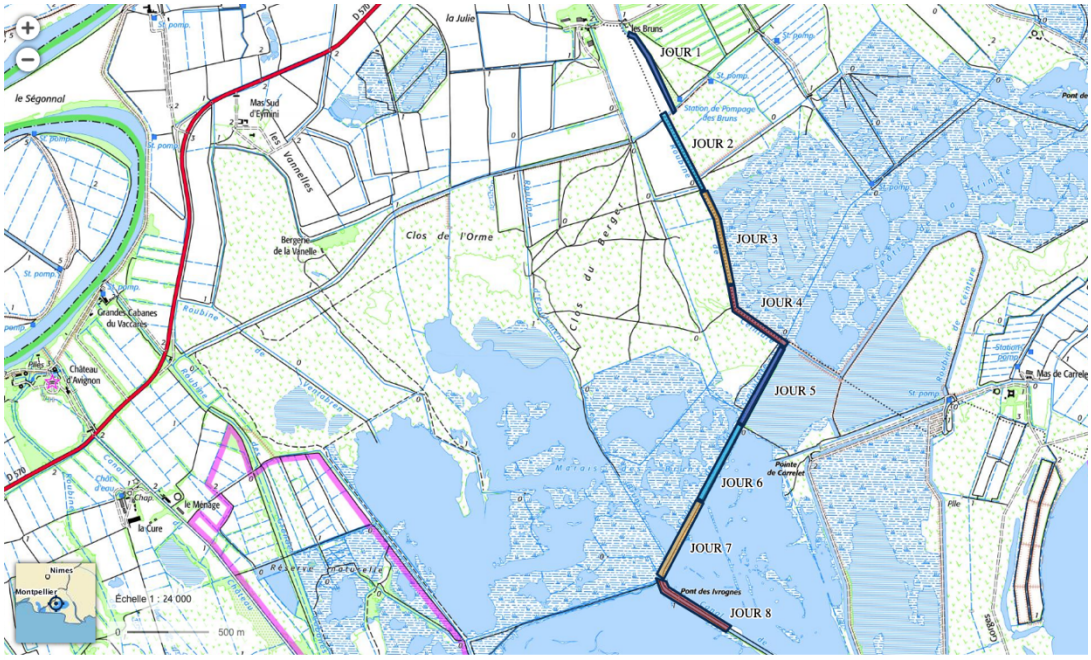
[8] Sabine Allou, Pablo Rault, Anne Tréguier, Frédéric Marchand, Didier Azam et al.. Mise au point d'une méthode de quantification des anguilles en milieu profond. {Rapport de recherche} AFB ; INRA. 2018. hal-03138182.

Les nasses, à la différence des verveux qui ciblent des individus en déplacement, ciblent quant à elles des anguilles présentant un comportement plus exploratoire (recherche d'abris ou de nourriture). L'emploi de ces engins passifs sous-entend néanmoins les mêmes préconisations de pose (température supérieure ou égale à 12°C, faible luminosité) et elles pourraient ainsi être employées conjointement aux verveux en 2023. A la différence des verveux, il convient néanmoins d'employer un plus grand nombre de pièges avec une bourgne tous les 5 mètres de fossé.

Les échantillonnages en 2023 pourraient être réitérés sur le canal de la Sigoulette et celui de la Fadaise. Ceux-ci consisteraient à la mise en place de 6 verveux successifs séparés de 100 m chacun. Cette méthodologie permettrait d'échantillonner 600 mètres de fossé par jour (8 jours d'échantillonnage pour l'ASA de la Sigoulette et 1 jour pour l'ASA du bassin des Saintes-maries-de-la-Mer). **En complément, il pourrait être envisagé l'achat de 4 bourgnes**, positionnées à la suite des verveux et séparées de 5 m chacune, **celles-ci permettant de tester la complémentarité de cette méthode avec la pose de verveux.**

Si le retour des échantillonnages de 2023 est positif, le marquage des anguilles capturées permettrait la poursuite d'échantillonnages en 2024 et 2025 avec la recapture d'individus marqués. Cette seconde étape permettrait d'estimer les densités présentes au sein des canaux de la Sigoulette et de la Fadaise.

Le plan d'échantillonnage proposé est présenté ci-dessous (*Figures 8 et 9*) :



Données cartographiques : © IGN, CRIGE-PACA, FEDER, Région Occitanie, Région Provence-Alpes-Côte d'Azur, Département des Bouches-du-Rhône

Figure 8 : Méthodologie d'échantillonnage proposée pour la saison 2023 sur l'ASA de la Sigoulette

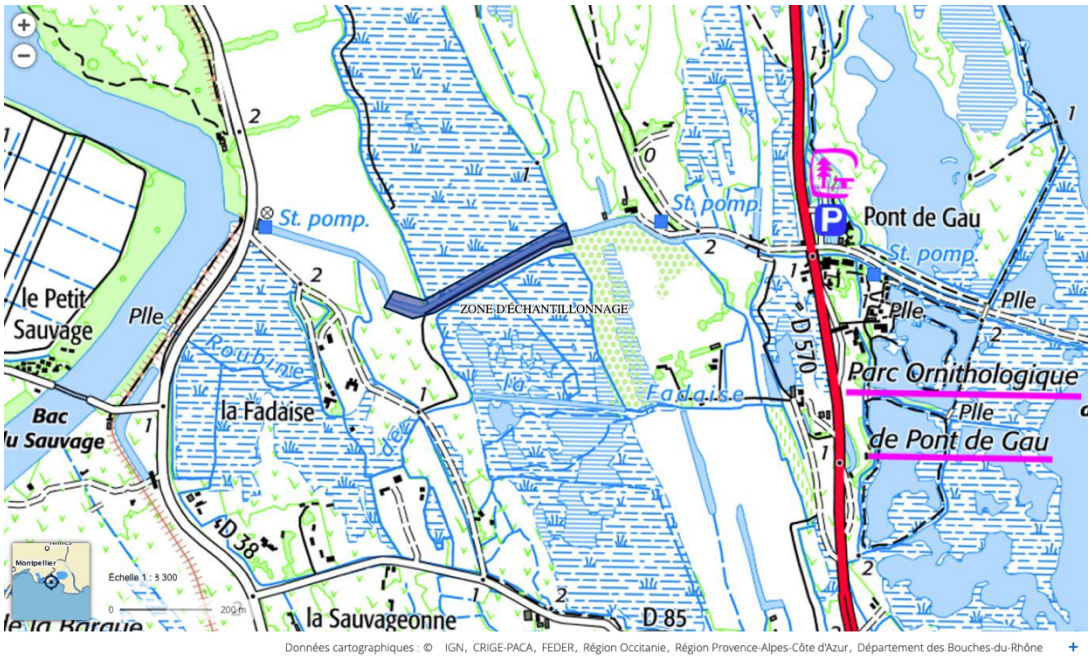


Figure 9 : Méthodologie d'échantillonnage proposée pour la saison 2023 sur l'ASA du bassin des Saintes-Maries-de-la-Mer

En 2026 également, il serait intéressant d'étudier la possibilité de réaliser des échantillonnages au sein de l'ASCO des vidanges de Corrège et Camargue Major et du Japon, derniers bassins poldérisés du delta susceptibles de présenter des caractéristiques répondant aux objectifs de l'étude. Si des canaux sont retenus et à condition d'obtenir l'autorisation des propriétaires, de nouveaux échantillonnages et marquage d'individus pourraient être mis en œuvre en 2026. Ces échantillonnages, associées à un suivi de recapture en 2027 et 2028, pourraient également permettre d'estimer et de mieux caractériser le devenir des individus pompés au sein de ces bassins.

Ces investigations s'intègrent également à un projet actuellement mené par l'OFB et la Tour du Valat sur les connectivités intra-lagunaires de deux sites : le bassin du Fumemorte (bassin non poldérisé) et le site des Grandes Cabanes du Vaccarès Sud (bassin poldérisé).

Les objectifs de ce projet sont : (1) étudier la démographie et le comportement migratoire de l'anguille jaune dans ces deux bassins, (2) évaluer le devenir des anguilles présentes sur le site des Grandes Cabanes fonctionnant en huit clos, (3) évaluer le projet de reconnexion des marais des Grandes Cabanes au Vaccarès. Ce projet repose notamment sur la mise en place d'un suivi télémétrique par RFID et d'un suivi par pêche en capture-marquage-recapture (CMR). Il a été amorcé en 2021 et est prévu sur une durée de 4 à 5 ans.

Les connaissances qui pourront être acquises à l'échelle des quatre bassins poldérisés, couplées à celles acquises par le projet développé par l'OFB et la Tour du Valat, permettraient d'obtenir à l'orée du PLAGEPOMI 2028-2033 une vision complète du devenir des individus pompés à l'échelle du delta.

Dès lors, ce n'est qu'au terme de ces travaux que des mesures de gestion, ou d'équipement, pourront être proposées afin de réduire l'influence des prises d'eau sur la population d'anguilles du Rhône.

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

- Parc Naturel Régional de Camargue
- Mairie des Saintes-Maries-de-la-Mer
- Association Syndicale Autorisée du Sambuc
- Association Syndicale Autorisée du Canal de la Sigoulette
- Association Syndicale Autorisée du bassin des Saintes-Maries-de-la-Mer
- Syndicat Mixte de Gestion des Associations Syndicales du Pays d'Arles (SMGAS)

MIGRATEURS
RHÔNE-MÉDITERRANÉE

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.migrateursrhonemediterranée.org

MIGRATEURS
RHÔNE-MÉDITERRANÉE