

- RAPPORT D'ETUDE -

2024 - N° 8/18

Étude du recrutement en civelles et de leur devenir dans l'étang du Vaccarès

Cohorte 2023-2024 - Tendances 2004-2024

LEFEBVRE C., NICOLAS D., LAMBREMON J., CONTOURNET P., RIVOALLAN D., • MARS 2025



Photo de couverture
© MRM /

Référence à citer

LEFEBVRE C., NICOLAS D., LAMBREMON J., CONTOURNET P., RIVOALLAN D., 2025. Étude du recrutement en civelles et de leur devenir dans l'étang du Vaccarès. Campagne d'études 2023-2024. Association Migrateurs Rhône-Méditerranée, Fondation Tour du Valat. 19p

1 Contexte et objectifs

L'Anguille européenne (*Anguilla anguilla*) est un poisson migrateur amphihaline 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/>

Jusqu'en 2003, il n'existait aucun suivi pérenne sur les civelles en région méditerranéenne française, puisque la pêche y est interdite et qu'aucune passe-piège n'y avait été installée. Un suivi scientifique du recrutement en civelles au sein de la Réserve Naturelle Nationale de Camargue a néanmoins été mis en place dans l'étang du Vaccarès à partir de 1993 par la Tour du Valat. Fin 2003, le Comité de Gestion des Poissons Migrateurs (COGEPOMI) du bassin Rhône-Méditerranée & Corse (RMC) a validé le deuxième volet 2004-2009 du Plan Migrateurs, en étendant notamment le programme à l'Anguille (COGEPOMI RMC, 2004¹). Des zones d'actions prioritaires et des ouvrages prioritaires ont ainsi 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.

Après une étude de faisabilité couvrant toute la France méditerranéenne², un classement des sites favorables pour l'installation d'une passe-piège à civelles a été établi. Le premier site retenu a été le grau de la Fourcade dans le delta du Rhône avec l'installation d'une passe-piège à l'automne 2003. Le suivi de l'ouvrage, commencé en janvier 2004, a pour objectifs (1) de **faire un suivi interannuel du recrutement** en civelles ; (2) de **favoriser la colonisation naturelle** du delta de la Grande Camargue par les civelles ; (3) d'**en étudier les effets** en faisant le suivi de la population en place d'anguilles.

Le suivi des captures de civelles permet également de collecter des données qui alimentent l'Observatoire des poissons migrateurs du bassin Rhône-Méditerranée et plus largement le réseau de surveillance européen de cette espèce (conformément au règlement de l'Union Européenne n° 1100/2007).

Ce suivi revêt donc un intérêt majeur pour la préservation et la restauration de la population d'Anguille européenne et a ainsi été inscrit dans le programme de suivi pérenne des populations de poissons migrateurs du PLAGEPOMI 2022-2027 (orientation 3) et comme site index du Plan de Gestion National. Il est également inscrit au Contrat de Delta Camargue, un outil animé par le Parc Naturel Régional de Camargue et visant une gestion globale et partagée de l'eau. Pour finir, il est également inclus dans le plan de gestion 2023/2027 de la Réserve Naturelle Nationale de Camargue comme un des indicateurs d'état de conservation des lagunes.

Le protocole et modalités d'échantillonnage associés à ce suivi sont précisés dans le lien suivant : <https://www.observatoire-rhonemediterranee.fr/anguille-europeenne/etat-de-la-population-danguilles-en-2022- EFFECTIFS DE CIVELLES DANS LES PASSES-PIEGES>

¹ COGEPOMI RMC, 2004. Plan de gestion du Bassin Rhône-Méditerranée-Corse 2004-2008, 49p+ annexes.

² BARRAL M., 2001. Étude préliminaire à la mise en place d'« un tableau de bord anguille » sur le bassin Rhône-Méditerranée-Corse, campagne d'études 2000. MRM, Fiche signalétiques des différents obstacles expertisés, 86p+ annexes.

Le présent rapport reprend les données et analyses associées aux captures de la passe-piège du grau de la Fourcade pour la cohorte 2023-2024, celles du filet positionné en amont du grau de la Fourcade et celles aux filets à la station de la Capelière dans l'étang du Vaccarès. Il reprend également les conclusions liées aux tests de marquage par V.I.E des civelles, visant dorénavant à étudier les chemins préférentiels des civelles lorsqu'elles rencontrent une configuration telle que celle du grau de la Fourcade, ainsi que les perspectives liées aux futures années de suivi et à la reprise de cet ouvrage.

2 Recrutement 2023-2024

2.1 Évolution journalière et mensuelle des captures

Le suivi des captures au sein de la passe-piège se déroule d'ordinaire entre **octobre et avril**, période pendant laquelle les conditions sont les plus favorables au recrutement des civelles. Cependant **en 2023, le suivi n'a pu débuté qu'à la mi-décembre**. En effet, pour des raisons de sécurité, l'accès au local dans lequel le compteur de la passe était présent ne nous a plus été permis par la commune. Des travaux ont donc dû être engagés pour déplacer le compteur électrique dans le local de la passe-piège. On notera également que l'interdiction d'accès au local de la commune ne nous permet plus d'obtenir les données concernant le fonctionnement de la station de pompage de l'éolienne. **Ainsi, pour cette campagne de suivi, la passe-piège a été mise en fonctionnement le 18 décembre 2023 et a été arrêtée le 7 mai 2024.**

Durant cette période, **66 relèves ont été effectuées** et un seul arrêt volontaire du fonctionnement s'est déroulé entre le 22 décembre 2023 et le 2 janvier 2024. Si d'autres dysfonctionnements ont lieu, c'est uniquement lors des visites sur site de la passe-piège qu'ils peuvent être mentionnés. En effet, la pompe associée à la passe-piège n'a pas de compteur, ce qui octroie la possibilité de faire un suivi continu du bon fonctionnement des écoulements de la passe.

Le suivi 2023-2024 a ainsi été réalisé sur 121 jours effectifs (contre 152 en moyenne) et a permis la capture de près de 259 kg de civelles, soit environ 895 675 individus. Presque la moitié de l'effectif total des captures de la passe piège à été prélevé en février (48%) et une grande partie en mars (33%). C'est lors de ces deux mois que la migration des civelles aura été particulièrement active (*Figure 1 et 2*).

Rappelons tout de même que le suivi a commencé 2 mois après la date prévue. Les données de migration précoce potentielle n'ayant pu être collectées, les résultats de fortes captures en février et mars pourraient être surestimés par rapport à leur importance réelle sur l'ensemble de la saison. Cependant, d'après les retours d'expérience, le pic de capture est annuellement observé entre janvier et mars et reste cohérent avec les conditions rencontrées.

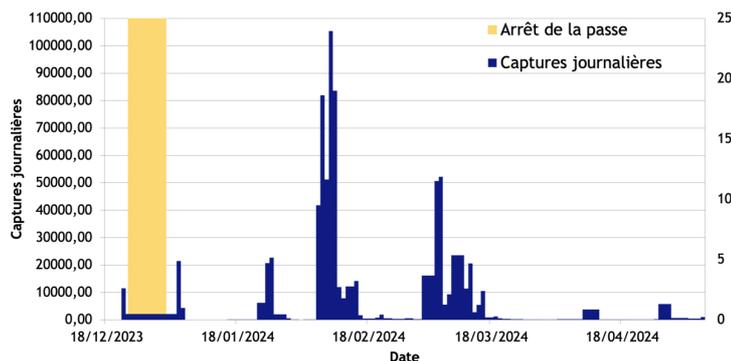


Figure 1 : Nombre de captures journalières de civelles estimées pour la cohorte 2023-2024

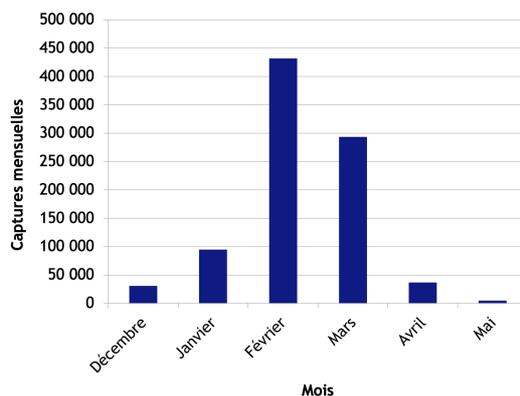


Figure 2 : Nombre de captures mensuelles observées

2.2 Attraits et conditions hydrologiques du suivi

a) Le Panache du Rhône

Le panache du Rhône peut participer à l'attrait des civelles en mer *via* l'apport d'eau douce qui crée un gradient de salinité. L'intensité du débit du Rhône influence l'étendue du panache tandis que le vent en oriente la direction. On observe ainsi diverses configurations du panache, dont certaines sont plus favorables à l'attrait des civelles³.

Le mois de décembre est caractérisé par des débits haut (3 732 m³/s en moyenne) alliés à un pic de vent du Nord, situation *a priori* favorable à l'attractivité des civelles (Figure 3). Cependant peu de captures sont répertoriées. En effet, d'autres facteurs tels que la température peuvent influencer l'arrivée des civelles.

Par ailleurs, les conditions de vent et de débit peuvent influencer la répartition des civelles entre les différentes embouchures du delta, potentiellement au détriment du Grau de la Fourcade. Ainsi, des débits élevés du Petit Rhône, combinés à des vents du nord, pourraient diriger les civelles vers l'embouchure du Petit Rhône, réduisant les captures à la passe-piège de la Fourcade.

Par la suite, une accalmie du vent et une baisse du débit à la fin décembre - début janvier (Figure 3 : configuration 1) n'aura pas amplifié l'arrivée de civelles.

Allié à de forts débits en fin janvier, le vent du nord aurait permis l'extension du panache d'eau douce (Figure 3 : configuration 2) et donc l'attrait des civelles en direction de la Camargue, ce qui pourrait en partie expliquer l'augmentation des captures entre février et mars.

Les forts débits observés entre la fin mars et le début avril, combinés à l'absence de vents (Figure 3 : configuration 3) n'auront pas favorisé l'extension du panache, menant potentiellement à un faible recensement de civelles à la passe-piège.

Et malgré des hausses de débit et quelques coups de vent du Nord courant avril, reflétant de bonnes conditions pour l'attrait des civelles, aucun effet positif n'aura été observé sur le recrutement dans la passe-piège. Cette fois encore, d'avantages de paramètres, telle que la température de l'eau peuvent influencer la migration à cette période.

³ LAMBREMON J., NICOLAS D., CONTOURNET P., CAMPTON P., 2021. Étude du recrutement en civelles et de leur devenir dans l'étang du Vaccarès. Campagne d'études 2019-2020. Association Migrateurs Rhône-Méditerranée, Fondation Tour du Valat. 40p + annexes

Par ailleurs, lorsque l'on s'intéresse aux données inter-annuelles de période de migration des civelles au niveau de la passe-piège, on remarque une grosse tendance à l'arrivée mi-janvier et une fin de migration mi-mars et ce, quelles que soient les conditions (Figure 12). Cette période de migration globalement similaire d'années en années reste dépendante de l'arrivée des civelles depuis l'océan. Ainsi, bien que des conditions dites favorables à leur mouvement peuvent être rencontrées entre octobre-décembre et sur le mois d'avril, il n'est pas vraiment surprenant que les captures soient moindres.

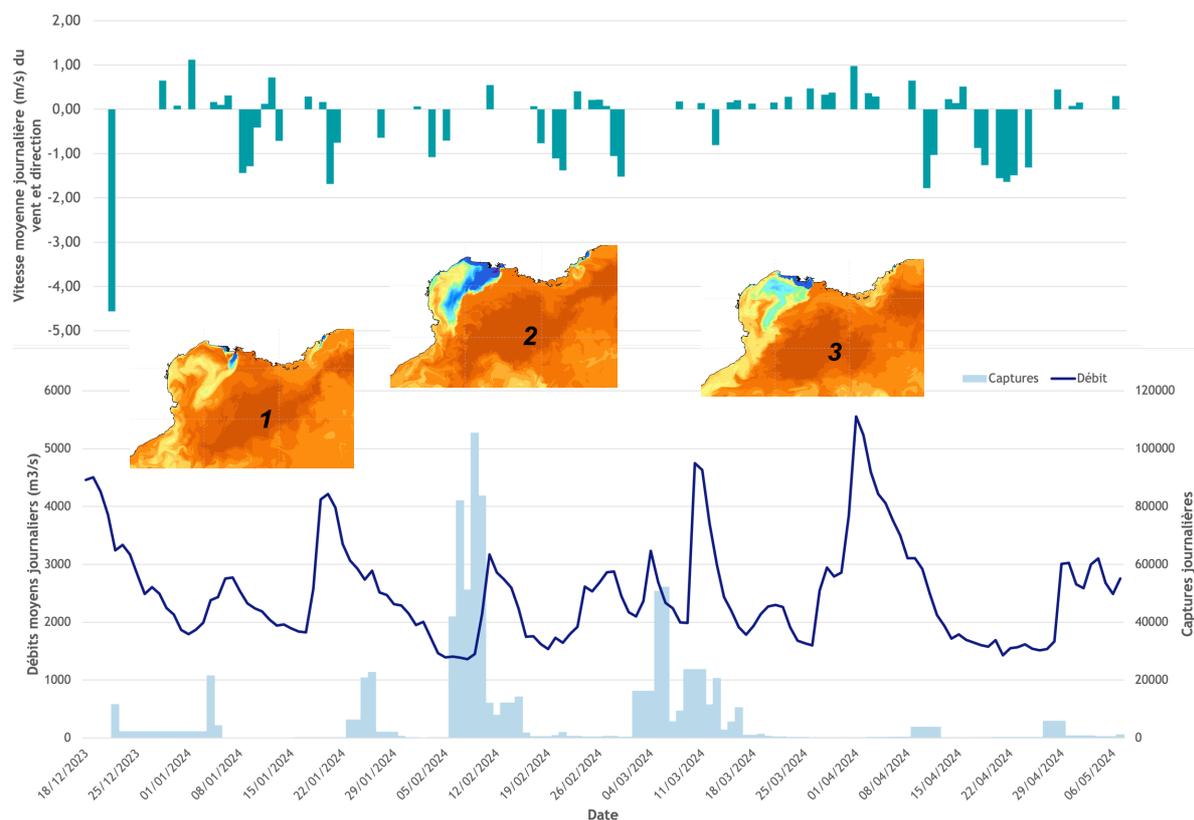


Figure 3 : Évolution du débit du Rhône et du vent (direction; sud haut et nord bas, et intensité) au cours du suivi 2023-2024 confronté aux captures journalières (© SNPN - Réserve Naturelle Nationale de Camargue - 2024)

b) Le Panache du grau de la Fourcade

D'autres facteurs régissent les captures plus localement. Au niveau de la côte camarguaise, il a été estimé que pour avoir un attrait effectif des civelles vers le grau de la Fourcade, un débit sortant minimum de 200 000 m³/jour durant au moins 5 jours consécutifs était corrélé à de fortes captures à la passe⁴. Cet attrait n'est cependant effectif que lorsque les conditions sont favorables aux sorties d'eau, à savoir : lorsque les martelières sont ouvertes, ce qui est défini par les consignes de gestion établies en Commission Exécutive de l'Eau (CEDE), et lorsque le niveau de l'étang en amont du pertuis est supérieur à la mer. Ce dernier facteur est influencé par les arrivées d'eau douce dans l'hydrosystème Vaccarès (précipitations et drainage agricole) et par le mistral (vent de secteur Nord qui induit une augmentation de la côte de la ligne d'eau au sud du système du Vaccarès et un abaissement du niveau marin).

⁴ CRIVELLI A. J., AUPHAN N., CHAUVELON P., SANDOZ A., MENELLA J. Y., POIZAT G., 2008a. Glass eel recruitment, *Anguilla anguilla*, in a Mediterranean lagoon assessed by a glass eel trap : factors explaining the catches, *Hydrobiologia*, 602: 79-86.

- Précipitations et évolution des niveaux d'eau

L'année hydrologique précédent la période de suivi (septembre 2022 à août 2023) a été inférieure à la moyenne (un total de précipitations de 348 mm ; la moyenne s'élevant à 574 mm). Les faibles précipitations de l'automne 2023 ne permettent pas, par la suite, de maintenir un niveau du Vaccarès dans la plage de variation acceptable au regard des objectifs de gestion de la Réserve Naturelle Nationale de Camargue. Les quelques précipitations périodiques permettent de faire remonter le Vaccarès dans une plage de variation accidentelle mais qui atteint toutefois une côte relativement faible de presque 0 m NGF en janvier, février et mars 2024 lors de coups de vent dominant du nord (Figure 4).

Enfin, les fortes précipitations de début avril, couplées à un vent dominant du nord entraînent une évolution des côtes au dessus de 0 m NGF à plusieurs reprises pendant le mois d'avril.

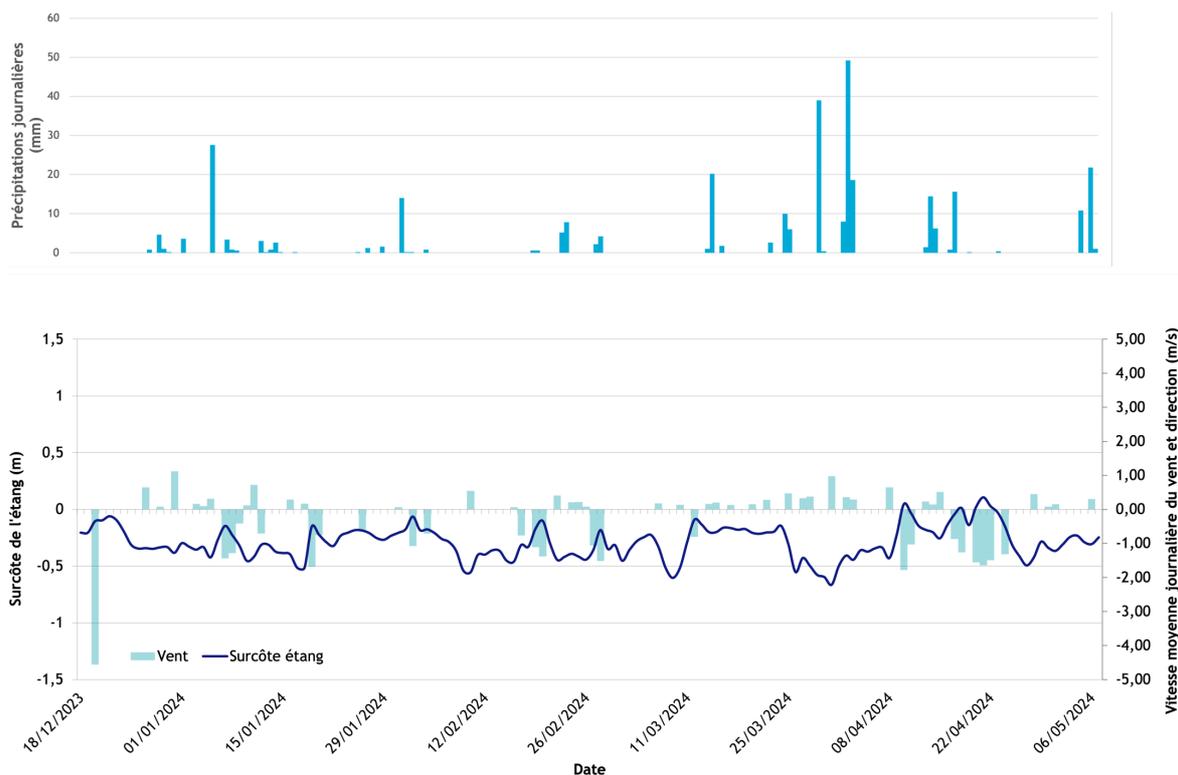


Figure 4 : Évolution de la surcote de l'étang en fonction du vent et des précipitations (Source SNPN)

- Ouverture du pertuis et volumes sortants

Entre les mois de décembre et de mai, le pertuis n'a quasiment pas été ouvert (1% du temps). Ces ouvertures (de 4 martelières) se sont déroulées en avril car ce n'est qu'à partir de ce mois-ci que le niveau du Vaccarès permet des sorties d'eau. Cependant il n'est enregistré que peu de captures au niveau de la passe à cette période. En effet, nous nous situons en dehors de la période supposée la plus favorable aux remontées de civelles.

De plus, l'essentiel des captures ayant été recensées en février et mars, cette configuration des martelières n'aura pas permis un recrutement naturel idéal lors des pics de recrutement.

Ces données mettent en avant l'importance de la passe-piège. En effet, les possibilités de recrutement naturel étant relativement faibles, la passe-piège constitue un dispositif clé pour les civelles pour accéder au delta de Camargue à l'heure actuelle.

On peut toutefois rappeler que des travaux de reprise du pertuis de la Fourcade sont prévus à partir de 2026. Ce nouvel ouvrage sera équipé d'une passe à poisson et d'une passe spécifique à anguille. Ainsi, la continuité écologique entre l'hydrosystème du Vaccarès et la mer devrait grandement s'améliorer et les civelles coloniseront plus facilement le système.

2.3 Mobilité et progression des civelles vers la passe

a) Influence de la température

Au cours de la saison 2023-2024, la température moyenne journalière a varié de 2,8 °C (9 janvier) à 23 °C (14 avril). La majorité (55%) des captures ont été enregistrée à une température comprise entre 9 et 12 °C (Figure 5).

L'ensemble de la période du suivi se caractérise par une température moyenne de l'eau de 12,28±4 °C, température favorable au mouvement des civelles. Néanmoins, le début de suivi se caractérise par des températures pouvant être inférieures à 6 °C (mois de janvier), seuil en dessous duquel les civelles feraient face à une cessation d'activité (baisse de l'activité enzymatique et de l'activité thyroïdienne)^{5 6}.

Il semblerait que l'on enregistre un début de captures dans la passe-piège à partir du moment où la température de l'eau est passée au dessus du seuil des 6 °C (fin janvier).

Par la suite, il ne sera enregistré que peu de captures lorsque la température de l'eau aura dépassé les 15 °C (fin mars).

Ainsi, la plage de température située entre 10 et 12 °C, connue comme gamme optimale pour le mouvement des civelles, est corrélée avec les pics de captures recensées à la passe-piège de la Fourcade.

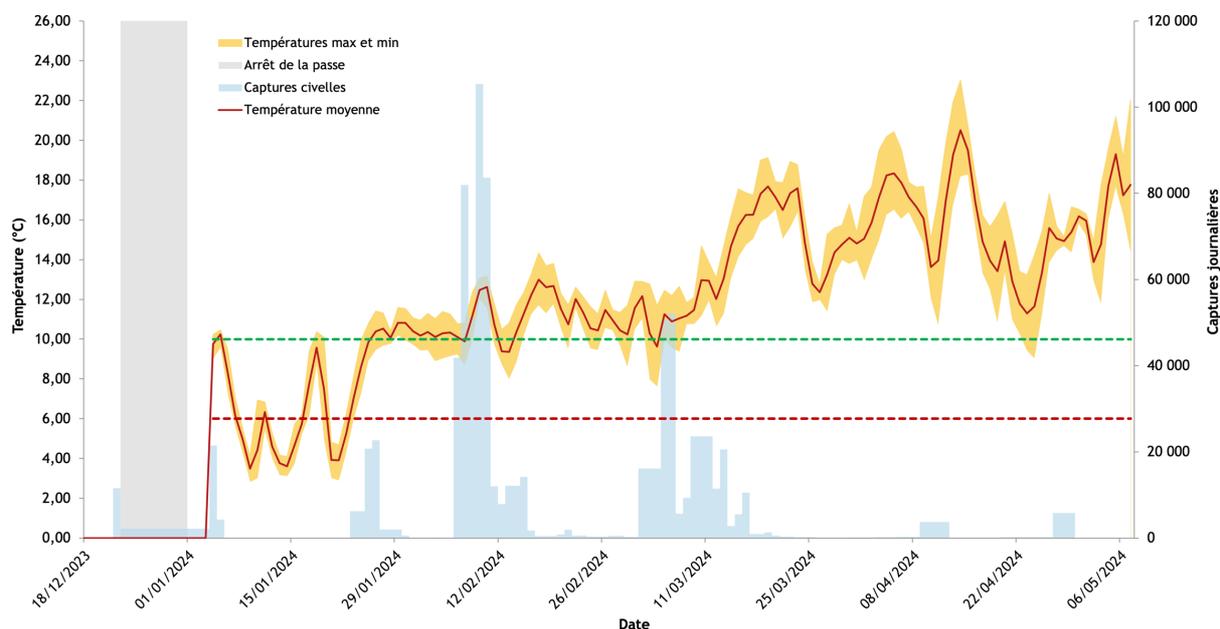


Figure 5 : Évolution de la température de l'eau au cours du suivi 2023-2024 confrontée aux captures journalières

⁵ ELIE P., ROCHARD E., 1994. Migration des civelles d'anguilles (*Anguilla anguilla* L.) dans les estuaires : modalités du phénomène et caractéristiques des individus. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture* 335, 81-95.

⁶ EDELINE E., LAMBERT P., RIGAUD C., ELIE P., 2005. Effects of body condition and water temperature on *Anguilla anguilla* glass eel migratory behavior. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 331, 217-225.

b) Progression vers la passe-piège

- Vitesses des écoulements au sein du grau

Les travaux de McLeave⁷ montrent que les capacités de franchissement d'une civelle pour un écoulement laminaire sont très limitées (maximum de 3 m à une vitesse de 0,3 m/s). D'après une analyse menée en 2015, des volumes sortants supérieurs à 300 000 m³ par jour limitent la progression des civelles en produisant des vitesses d'écoulement supérieures à 0,3 m/s. Ces conditions n'ont pas été retrouvées au cours de la saison 2023-2024, **les civelles n'ont donc a priori pas rencontré de difficultés pour progresser dans le chenal.**

- Accessibilité au sein de la roubine de Barrachin (canal de l'éolienne)

La passe-piège du Vaccarès est située à proximité de la station de pompage dite de l'éolienne. Ces pompes, dont la fonction est de déverser les eaux pluviales dans la mer, génèrent, lorsqu'elles sont en fonctionnement, un fort remous dans la roubine de Barrachin ainsi que de fortes vitesses. En effet, des mesures ponctuelles au courantomètre des vitesses d'écoulements à l'exutoire du canal en 2015 font état de vitesses nettement supérieures à la limite identifiée par McLeave. Elles oscillaient en effet entre 0,8 m/s et 1 m/s (1 ou 2 pompes) sur une distance proche de 9 m, illustrant ainsi l'effet bloquant des écoulements engendrés par ces pompes en période de migration. Cependant, l'accès au local de la commune n'étant plus possible, nous ne sommes plus en mesure d'appréhender le fonctionnement de cette station de pompage au travers des données de compteur horaire. De ce fait, le suivi du fonctionnement de ces pompes ne peut être fait que partiellement au travers d'observations ponctuelles aux moments des relèves.

2.4 Périodes supposées favorables au recrutement naturel

Le recrutement naturel dépend pour partie de la franchissabilité du pertuis de la Fourcade et donc de l'ouverture des martelières et des vitesses d'écoulement qui y sont présentes. Compte tenu de la largeur du pertuis (8 m) et l'absence de rugosité au sein des martelières, il est très probable que le recrutement naturel se fasse principalement par des entrées d'eau et une migration passive *via* le pertuis. A titre d'exemple, des mesures effectuées au courantomètre en 2023 montrent des vitesses d'écoulement proche de 1,5 m.s⁻¹ pour ½ martelière ouverte lorsque le différentiel de niveau entre la mer et celui des étangs est supérieur à 10 cm. Ces vitesses sont donc inadaptées vis-à-vis des capacités de franchissement d'une civelle.

Afin d'appréhender le recrutement naturel, **18 relèves du filet positionné dans le canal en amont du pertuis ont été réalisées du 25 janvier au 20 mars 2024 (Figure 6)**. Un total de **22 185** civelles a été comptabilisé, chiffre bien supérieur à ce qui était généralement observé depuis 2018 (mise à part l'année 2023).

La première session d'échantillonnage (du 24 au 26 janvier) a été réalisée sur une période de fermeture complète des martelières et les captures enregistrées sont les plus hautes de la saison (une CPUE moyenne de 376,6 civelles par heure de piégage). Ces valeurs sont par ailleurs corrélées avec les nombreuses captures enregistrées à la passe-piège en ce début de mois de janvier.

⁷ MCCLEAVE J.D., BRICKLEY P.J., O'BRIEN K.M., KISTNER D.A., WONG M.W., GALLAGHER M., WATSON S.M., 1998. Do leptocephali of the European eel swim to reach continental waters? Status of the question., Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 78, 285-306.

Les sessions d'après ont montré des captures bien moins nombreuses. Du 5 au 7 février, période au cours de laquelle de grandes quantités de civelles ont été enregistrées à la passe-piège (CPUE moyenne de 2 579 civelles par heure de piégage), très peu de civelles furent capturées dans le filet (CPUE moyenne de 0,3 civelles par heure de piégage).

Lors de la session suivante du 14 au 16 février, la CPUE est à la hausse (42,79 civelles par heure de piégage), mais reste bien moindre que les CPUE retrouvées au niveau de la passe à cette période.

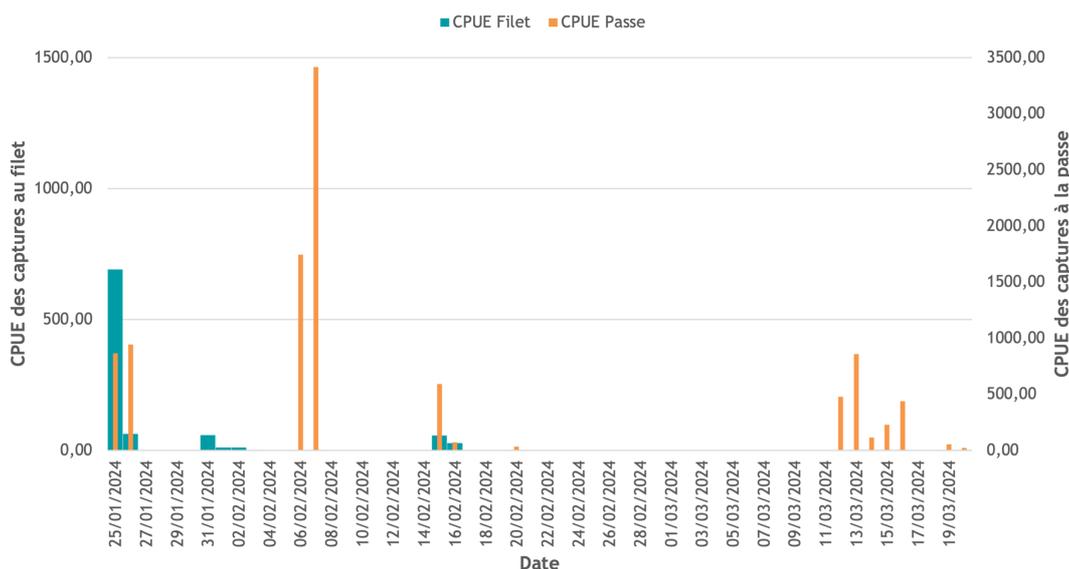


Figure 6 : Comparaison des CPUE (Captures par Unité d'Effort - civelles capturées par heure) des civelles capturées via le filet et la passe-piège pour la saison 2023-2024

On rappellera que sur l'ensemble de la période de pose du filet, les martelières n'auront pu être ouvertes qu'à de très rares reprises, n'offrant que peu d'opportunité aux civelles d'accéder aux étangs au travers des martelières. Ainsi, les quelques pics de capture naturelle observés au travers du filet ne peuvent pas être expliqués qu'au travers de l'ouverture des martelières.

Il est dès lors possible que les civelles accèdent au système par d'autres moyens. Il est notamment possible qu'un passage de civelles se fasse au travers de brèches présentes sur les vannes du pertuis de la Fourcade même lorsque celles-ci sont fermées. En effet, l'ouvrage étant altéré par endroits, des brèches sont observées au niveau d'une des vannes qui compose le pertuis.

Par ailleurs, une série de buse est présente entre le sud des étangs Impériaux et la roubine de Barrachin aval. Selon les conditions rencontrées (niveau d'eau de l'étang et/ou de la mer et fonctionnement des pompes de la station de l'éolienne) une connexion hydraulique peut s'opérer entre milieu lagunaire et milieu marin. Ces buses, en fonction de la vitesse des écoulements, constituent une voie de passage que les civelles peuvent emprunter pour accéder d'un côté à l'autre. Il est donc possible que des civelles arrivées de la mer en direction de la passe-piège se dirigent finalement par le biais des buses vers la zone de pose du filet.

Cependant, ces buses ne sont pas continuellement en eau. Une surveillance des connexions et de ces conditions de connexions sont donc à mettre en place à l'avenir. Pour ce faire, lors des prochaines campagnes de suivi, il serait intéressant de, *a minima*, relever les connexions et le sens d'écoulement des eaux lors des relèves de la passe.

2.5 Caractéristiques de la population migrante

L'analyse des tailles, poids et stades pigmentaires des civelles empruntant la passe a été réalisée sur **636** individus cette saison, le nombre d'analyses mensuelles variant en fonction des captures. L'analyse des civelles issues du recrutement naturel a quant à elle été réalisée sur **284** individus.

a) Tailles moyennes

La taille moyenne de la cohorte 2023-2024 est de **66,5 mm** (comprise entre 52 le 23 mars et 87 mm le 29 février). Le poids moyen est de **222,7 mg** (minimum de 82 mg le 19 février et maximum de 409 mg le 4 janvier).

La taille moyenne des civelles capturées **au filet** est quant à elle de **64,9 mm** (comprise entre 54 le 25 janvier et 75 mm le 31 janvier) pour un poids moyen de **206,5 mg** (compris entre : 91 mg le 2 février et 426 mg le 31 janvier).

b) Stades pigmentaires

Les pics de captures observés à la passe-piège ne correspondent pas à des individus arrivés récemment de la mer. La majorité des captures, observée entre les semaines 5 et 13 (mi-février à fin mars), présente en effet une prépondérance d'individus pigmentés (90% de civelles de stades supérieurs ou égaux à VIA1) (*Figure 7*). Ces résultats supposent une arrivée de civelles en janvier qui n'auraient pu progresser vers la passe-piège qu'en février lorsque les conditions environnementales et hydrologiques l'auront permis. Néanmoins, au moment du pic de captures à la 6^{ème} semaine, les proportions de civelles de différents stades pigmentaires s'équilibrent. On peut attribuer à cela une arrivée directe de certaines civelles de la mer, s'ajoutant à celles ayant été retardées proches du pertuis.

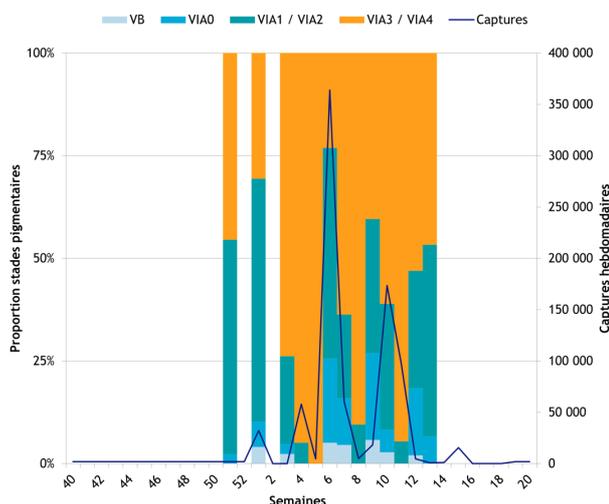
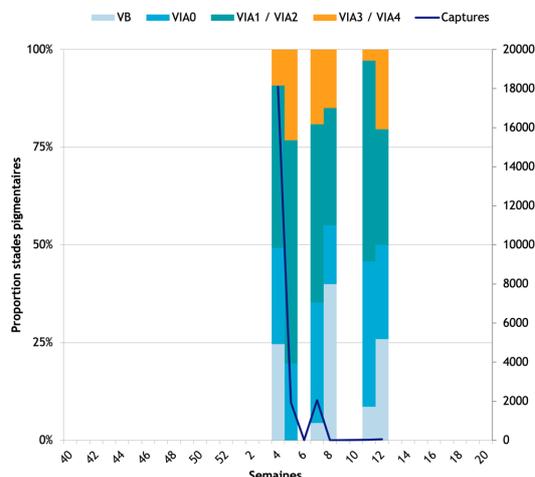


Figure 7 : Évolution des stades pigmentaires des individus capturés à la passe-piège



Les analyses des stades pigmentaires des civelles capturées au filet montrent des proportions assez équivalentes de chaque stades (*Figure 8*). Ces résultats, comparés à ceux de la passe-piège, montreraient une arrivée de civelles assez rapide. Celles-ci auraient pu éventuellement se déplacer au travers de buses comme évoqué plus haut, et se diriger en direction du filet.

Figure 8 : Évolution des stades pigmentaires des individus capturés au filet

2.6 Marquage des civelles par V.I.E

Deux campagnes de marquage par V.I.E. (Visible Implant Elastomer) ont été organisées en 2024. Cette fois-ci, l'objectif était d'obtenir une information supplémentaire sur le mouvement des civelles arrivant de la mer et étant exposées à plusieurs choix d'accès (passe-piège / lagune). Pour ce faire, il a été décidé de relâcher une partie des civelles marquées en aval du Grau, dans la mer, ou bien en amont du Grau, pour voir si des recaptures étaient favorisées dans la passe-piège ou dans le filet.

Le filet était disposé sur l'ensemble de la semaine et des relèves journalières ont permis de calculer le taux de recapture des individus marqués.

Concernant cette deuxième année de marquages, **le retour d'expérience est une nouvelle fois positif** puisque les deux sessions de marquages se sont déroulés sans difficultés. Ainsi, l'objectif de marquer deux fois 1 200 individus est atteint, et aucune mortalité n'a été observée.

Une première session de marquage a été réalisée le 30 janvier 2024 et a consisté au marquage de 600 civelles provenant de la passe et de 600 civelles provenant du filet. A la suite de cette session d'échantillonnage, les civelles étaient relâchées en fonction de leur couleur (6 couleurs en tout) soit directement à 450 mètres en aval du filet (100 vertes venant de la passe-piège et 100 bleues du filet) ou bien en aval du Grau de la Fourcade, une partie en rive gauche (250 oranges venant de la passe-piège et 250 marrons du filet) et une partie en rive droite (250 rouges venant de la passe-piège et 250 violettes du filet). Le même protocole a été appliqué pour la deuxième session du 12 mars avec uniquement 3 couleurs. En effet, très peu de captures ont été observées dans le filet à cette période, il a donc été choisi de marquer uniquement les civelles de la passe-piège. Une partie a été relâchée en aval du Grau de la Fourcade, une partie en rive gauche (500 oranges) et l'autre en rive droite (500 rouges) et 200 (bleues) ont été relâchées en aval du filet.

Une fois relâchées, il a été observé **un long pas de temps** (parfois plusieurs semaines) **entre le marquage des civelles, et leur recaptures**. Cela peut expliquer un certain caractère de stagnation en aval du grau, que l'on peut attribuer à l'attente de meilleures conditions de passage.

A l'issue de la première campagne de marquage, on retrouve un total de 20 civelles marquées recapturées au niveau de la passe-piège (dont 4 ayant été relâchées en aval du filet) et un total de 8 civelles au niveau du filet (dont 6 ayant été relâchées directement en aval de ce filet sur les 200).

Le comportement étrange de retour de civelles du milieu naturel dans les étangs Impériaux vers la passe-piège avait déjà été observé l'an dernier et mérite d'être davantage étudié.

Ainsi, uniquement 3% des civelles ayant été relâchées en aval direct du filet ont été recapturées par le filet. Le taux d'efficacité de cette méthode de capture est donc relativement faible. Il est à noter que plusieurs civelles relâchées en aval du filet ont été observées dans la passe-piège à la suite de leur relâcher, ce qui sous-entend un comportement de nage dans le sens du retour (soit au travers des brèches des martelières du grau de la Fourcade ou des buses reliant le canal de l'Eolienne aux Impériaux), et une « volonté » de ré-accéder à la passe-piège, en lien probable avec des conditions de température et de salinité différente entre l'eau d'attrait de la passe-piège et l'eau du milieu naturel en aval du filet.

A l'issue de la seconde campagne, 24 civelles marquées ont été recapturées dans la passe-piège et aucune civelle marquée n'a été recapturée dans le filet. Là encore, nous pouvons questionner l'efficacité de la méthode de capture par filet dans le canal amont du pertuis.

Il est par ailleurs important de préciser que dans le cadre de ces investigations, lorsque les captures à la passe-piège étaient nombreuses, il était difficile et chronophage de faire le tri et de repérer les civelles qui avaient été marquées au V.I.E. Il est donc fort probable que certaines civelles marquées n'aient pas été signalées, faute d'avoir pu être repérées lors de captures importantes.

A l'avenir, si ce cas de figure se représente, il sera prévu de faire un tri complet, ou bien un échantillonnage des civelles en fonction de la quantité retrouvée.

2.7 Synthèse du recrutement 2023-2024

Les effectifs comptabilisés en 2023-2024 sont plus faibles que la moyenne de ces 5 dernières années (895 675 individus contre une moyenne de 1 010 022 entre 2017 et 2023), et en comparaison de l'ensemble de la chronique de suivi (969 536 depuis 2004). Ces données sont également bien moins élevées que ce qui est observé à l'échelle européenne et montrent toujours des effectifs très faibles en comparaison de ce qui était observé dans les années 1960 à 1979 (Indice du recrutement européen de 7,2 % en 2023, voir 3.1).

Localement, l'absence de sorties d'eau quasiment tout le long du suivi n'aura pas permis de générer un attrait important en mer.

Durant le suivi, il est probable que la fermeture quasi continue des martelières n'ait pas favorisé le recrutement naturel du système par les civelles.

Cependant, l'investigation de la connexion des buses entre la roubine de Barrachin ainsi que les étangs Impériaux est nécessaire pour comprendre les flux potentiels de civelles entre ces masses d'eau. Cette voie pourrait en effet expliquer le passage de civelles vers le filet placé dans l'étang lorsque les martelières ne sont pas ouvertes.

Concernant la dynamique des civelles étudiée à travers le V.I.E, il ne peut être établi de tendance claire pour l'instant. On observe tout de même globalement un passage relativement plus fréquent vers la passe-piège que vers le filet. Cela peut être expliqué par la facilité d'accès vers la passe, l'attrait d'eau douce que celle-ci constitue et le blocage que représente le pertuis. Il reste toutefois important de rappeler que le tri des civelles dans la passe n'a pas été optimal, et que les passages supposés de civelles au travers des buses restent inconnus.

2.8 Lieux de relâche des civelles capturées

Les civelles capturées dans la passe-piège de la Fourcade doivent être relâchées en amont du pertuis, dans un milieu adapté à leurs croissances. Jusqu'alors, un unique site au sud de l'étang de l'Impérial en amont du pertuis avait été sélectionné pour relâcher les civelles et leur permettre de coloniser l'étang de Vaccarès et les étangs inférieurs.

Cependant, en 2022 et 2023, de très fortes salinités des eaux de l'étang de l'Impérial, couplées à des niveaux très faibles ont remis en question le choix porté vers ce site de relâcher. En effet, de fortes salinités, de l'ordre de 60 g/L peuvent mettre en péril la survie d'une anguille au stade civelle. Couplé à cela, de faibles niveaux d'eau peuvent engendrer une prédation accrue par l'avifaune ou bien dans certains cas, une rupture de la continuité hydrobiologique.

Suite à ces constatations, il a été décidé d'adopter une solution d'urgence en 2024 et d'opter pour relâcher les civelles sur deux sites aux salinités acceptables, à savoir : un canal dont l'exutoire est situé à l'ouest de l'étang du Vaccarès (exutoire de la Sigouette aux Grandes Cabanes sud du Vaccarès), et un autre site localisé à l'entrée des étangs communaux des Saintes-Maries-de-la-Mer.

Pour la poursuite du suivi en 2024-2025, des discussions sur l'ensemble des facteurs locaux pouvant impacter le développement des civelles ont eu lieu à l'occasion de réunions réunissant les différentes parties prenantes (MRM, DREAL, OFB, Réserve de Camargue, Commune des Saintes Maries de la Mer,...). Une décision finale a été adoptée lors du COGEPOMI de décembre 2024 quant aux proportions de civelles à relâcher dans les différents sites choisis. Ainsi, si les salinités sont acceptables, le site de relâcher reste celui situé sur l'étang de l'Impérial. Si les salinités sont trop élevées, le choix se portera sur l'exutoire de la Sigoulette, aux Grandes Cabanes sud. Il est prévu que 86% des civelles soient relâchées dans l'hydrosystème du Vaccarès (Grandes Cabanes ou Impériaux) et 14% dans les marais communaux (décision prise notamment avec l'information de la superficie de ces milieux).

3 Évolution des résultats jusqu'en 2024

3.1 Captures annuelles et comparaison des tendances

La tendance du recrutement au Vaccarès était à la baisse pour chacune des saisons depuis 2015, tendance qui s'était inversé depuis le recrutement 2021-2022.

Le recrutement de 2023-2024 est en baisse par rapport aux deux dernières cohortes (2021-2022 et 2022-2023) (Figure 9).

La comparaison entre les cohortes fait apparaître une grande disparité dans les captures à l'échelle du suivi, bien qu'elles se stabilisent à un niveau inférieur à 10% en comparaison de ce qui était observé à l'échelle européenne dans les années 1960 à 1980.

Une comparaison est également possible avec le barrage d'Arzal sur la Vilaine (site index du Plan de Gestion Anguille), dont le protocole et la distance à la mer de l'installation se rapprochent le plus du suivi réalisé au grau de la Fourcade.

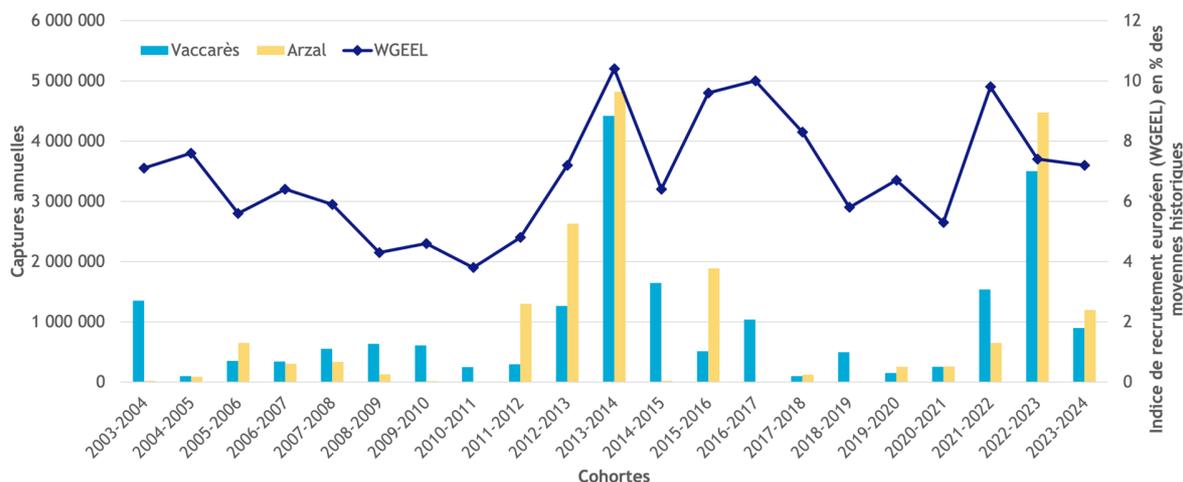


Figure 9 : Évolution de l'indice de recrutement et des captures de civelles sur les sites d'Arzal et du Vaccarès depuis 2004

L'évolution des résultats est globalement similaire entre les deux indicateurs, les captures au niveau du barrage de l'Arzal et celles au niveau du pertuis de la Fourcade sont en forte baisse par rapport à la cohorte précédente.

L'indice WGEEL européen quant à lui, montre seulement une très légère baisse par rapport à l'année passée.

Cela indique que les tendances peuvent être liées à la fois au stock de civelles de la mer mais aussi aux paramètres locaux (température, gestion des ouvrages, hydrologie, etc.) au niveau des passes-piège.

Il avait été démontré jusqu'alors, que les paramètres locaux structureraient le flux migratoire et non les variabilités interannuelles, bien que des différences ponctuelles puissent être observées les années durant lesquelles les mauvaises conditions hydroclimatiques perdurent.

Les données acquises depuis le lancement de ce suivi ont abouti à la mise en place d'un indicateur de recrutement s'inscrivant dans le cadre des stratégies de l'Observatoire des Poissons Migrateurs et du PLAGEPOMI 2022-2027. L'état du recrutement 2023-2024 est considéré très mauvais. Plus d'informations concernant le fonctionnement de cet indicateur sont disponibles en suivant ce lien : <https://www.observatoire-rhonemediterranee.fr/fonctionnement-de-lindicateur-civelle/>

3.2 Périodes de migration

La période de migration de chaque cohorte est identifiée en considérant le début de migration à 5 % de l'effectif total capturé dans la saison et sa fin à 95 % de cet effectif.

L'analyse stricte de ces différentes périodes de migration ne tient pas compte des années dont le suivi n'a pas été complet (2003-2004, 2009 à 2012 et 2019-2020, 2022-2023, 2023-2024) (Figure 10). Concernant la dernière cohorte 2023-2024, la période non suivie est celle d'octobre à décembre. Or, le retour d'expérience acquit ces dernières années nous montre que les années pour lesquelles le suivi était complet n'ont pas permis d'identifier de fortes migrations antérieures au mois de janvier. Nous pouvons donc considérer que malgré de ponctuelles variations interannuelles, la période de forte migration reste encore une fois entre janvier, février et mars pour cette cohorte 2023-2024.

La durée moyenne de la migration au niveau de la passe piège est de 65 jours soit environ 2 mois et demi.

Malgré certaines exceptions (cohortes 2004-2005 et 2005-2006 présentant un début de migration très précoce et cohorte 2008-2009 très tardive), le début de migration se situe en général entre fin décembre et début janvier.

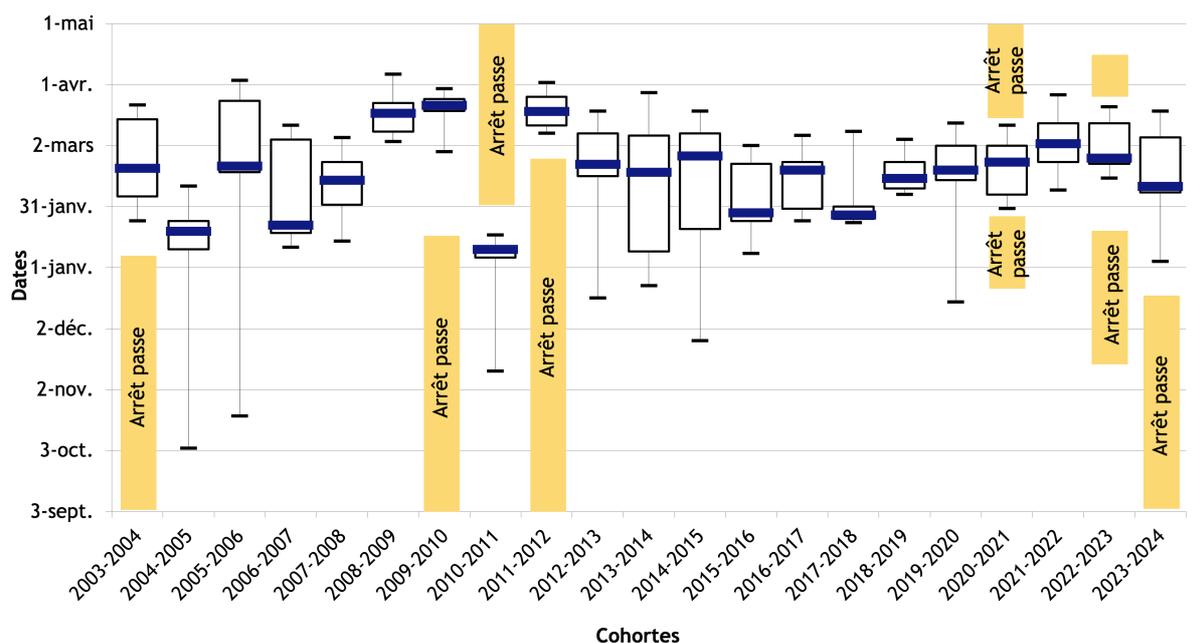


Figure 10 : Comparaison des flux migratoires des différentes cohortes depuis 2004

Par ailleurs, depuis 2016, le début de migration est de plus en plus tardif avec les premières captures observées fin janvier - début février. Ces conditions seraient à attribuer à la gestion locale des martelières du grau de la Fourcade qui, en lien avec la remontée du niveau marin et les épisodes récurrents de sécheresse, ne permet pas un attrait en mer tôt dans la saison.

La fin de migration, quant à elle, se situe en moyenne mi mars alors que la médiane se situe aux environs du 15 février. Par conséquent, la moitié des effectifs sont généralement capturés en deux mois.

4 Captures à la station de la Capelière

La méthodologie liée à ce suivi est précisée dans le rapport de 2021⁸.

4.1 Effort de pêche

Le nombre de relèves de filets valides par an fluctue, notamment en raison d'aléas météorologiques (filets décalés à cause du vent, étang gelé ou niveau d'eau trop élevé ou insuffisant). En moyenne, le taux de validité annuel des 3 filets à civelles s'élève à $91.3 \pm 17.4\%$ et à $94.9 \pm 8.8\%$ pour la capétchade. Les filets de pêche sont relevés en moyenne toutes les 24h (1442 ± 161 min).

4.2 Captures de civelles par unité d'effort (CPUE)

Les captures de civelles dans l'étang du Vaccarès à la Capelière montrent une grande variation interannuelle (Figure 1).

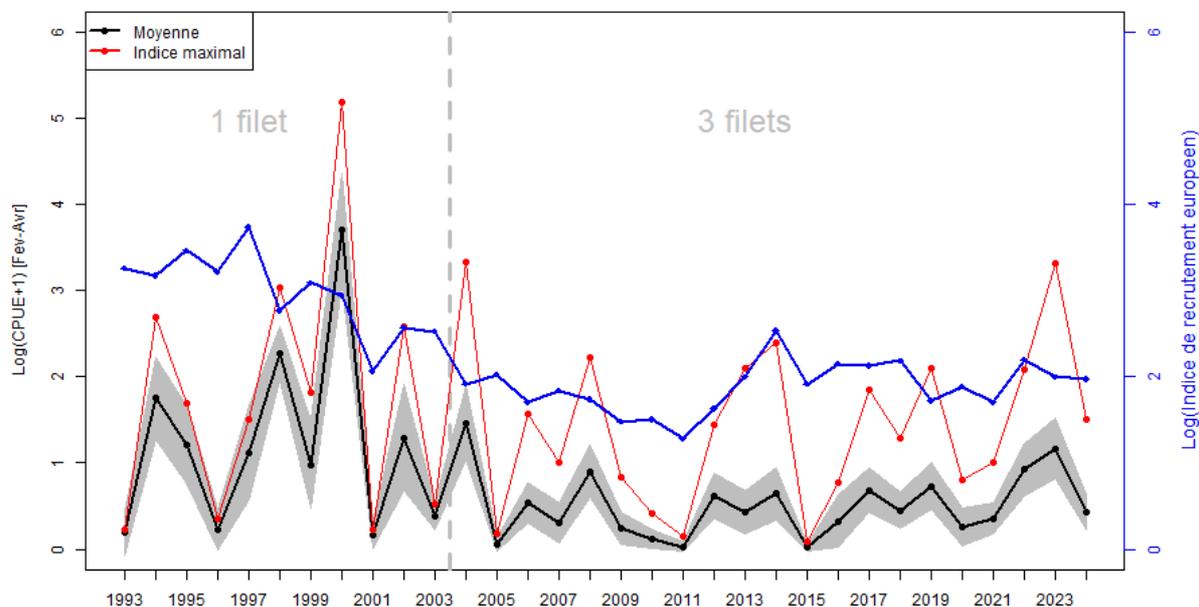


Figure 1 : CPUE (captures par unité d'effort de pêche) de civelles à la Capelière de Février à Avril depuis 1993 (données Tour du Valat/SNPN) sur une échelle logarithmique. A partir de 2004, 3 filets à civelles sont utilisés au lieu d'un. En noir est indiquée la moyenne annuelle des moyennes mensuelles avec l'intervalle de confiance qui est calculé par une méthode de ré-échantillonnage bootstrap. En rouge est indiquée la somme des captures en prenant en compte un seul filet par jour de pêche : le filet où les captures ont été maximales. En bleu est indiqué l'indice de recrutement européen - ailleurs qu'en Mer du Nord (données CIEM/WGEEL).

⁸ LAMBREMON J., NICOLAS D., CRIVELLI A.J., CONTOURNET P., CAMPTON P., 2021. Étude du recrutement en civelles et de leur devenir dans l'étang du Vaccarès. Campagne d'études 2019-2020. Association Migrateurs Rhône-Méditerranée, Fondation Tour du Valat. 40p + annexes

Ces variations dépendent d'une part des entrées de civelles dans le système et d'autre part de la météo lors de l'échantillonnage. A noter que la campagne de mars 2020 n'a pas été réalisée en raison du confinement lié à la crise COVID-19. Après deux saisons présentant une tendance à la hausse (2021-2022 et 2022-2023), le recrutement de la saison 2023-2024 est à la baisse.

La relation entre les captures effectuées à la passe-piège et l'indice maximal de captures de civelles effectuées à la station de la Capelière est positive mais faiblement significative (Figure 22). Les huit dernières années, des tendances de recrutement similaires sont observées aux deux sites d'échantillonnage, avec, le plus récemment, une nette augmentation en 2022 et surtout en 2023 en comparaison à 2020 et 2021, et une diminution en 2024.

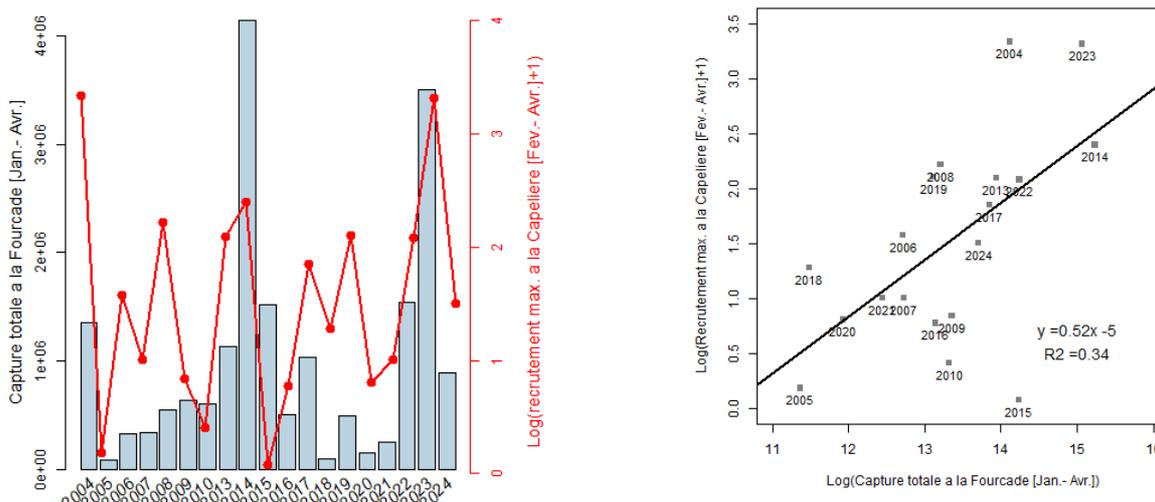


Figure 2 : A gauche, comparaison interannuelle des captures totales effectuées à la passe à civelles au grau de la Fourcade de Janvier à Avril (données MRM) et de l'indice maximal du nombre de civelles obtenu à la Capelière entre Février et Avril (données Tour du Valat/SNPN). Les années 2011 et 2012 où la passe à civelles n'a pas fonctionné pendant les mois de Janvier à Avril ont été ôtées. A droite, relation linéaire entre les captures log-transformées de la passe-piège et celle de la Capelière.

Afin de mieux déterminer si les captures à la Capelière reflètent correctement le recrutement en civelles à l'échelle du système Vaccarès, il est nécessaire de suivre davantage le recrutement naturel, surtout au niveau du grau de la Fourcade (voir § 2.4), mais également *via* les étangs et les marais des Salins de Camargue (suivis mensuels de 2016 à 2021). De plus, une analyse de la remontée des civelles à l'échelle du delta, avec le recours à du marquage-recapture et le suivi des paramètres environnementaux (débits, vitesse et sens du courant, niveaux d'eau, physico-chimie, etc.) est préconisée.

4.3 Captures d'anguilles jaunes et argentées

a) Évolution des captures

Les captures d'anguilles ces 32 dernières années sont globalement stables dans le Vaccarès (Figure 13), même si des variations interannuelles parfois importantes sont observées (coefficient de variation de 15.9% pour les captures en biomasse et de 31.2% pour les captures en nombre - données log-transformées).

Après 3 années où les captures en nombre présentaient des valeurs inférieures à la moyenne établie sur l'ensemble de la chronique de données, les années 2023 et 2024 sont marquées par une nette augmentation des effectifs.

Au total, **1905** et **1855** anguilles de stade anguillette, jaune ou argentée ont été capturées en **2023** et **2024**, respectivement, par la capéchade aux mois de septembre à novembre et de avril à juin. En termes de CPUE, il s'agit des meilleures moyennes annuelles de CPUE (52.4 ± 45.2 individus/24h pour 2023 et 78.8 ± 138 individus/24h pour 2024) depuis 2015 (66.1 ± 46.6), avec des valeurs qui sont donc nettement supérieures à la moyenne des CPUEs depuis 1993 (en moyenne 30.5 ± 25.9). Les tendances en termes de biomasse sont équivalentes. Aucune relation n'a pu être établie entre les captures de civelles à la passe-piège et les captures d'anguilles jaunes et argentées, à l'heure actuelle.

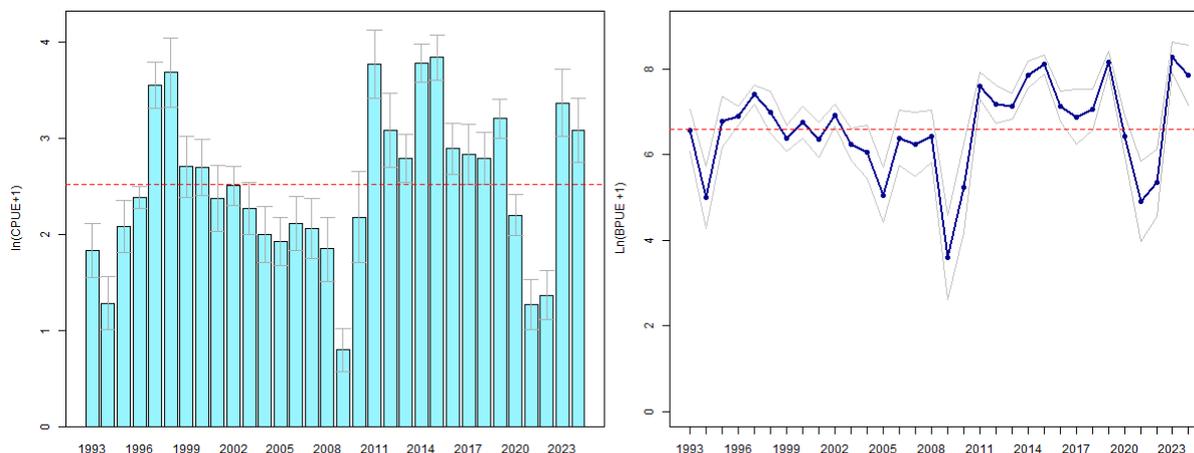


Figure 3 : Captures par unité d'effort en nombre (A, CPUE) et en biomasse (B, BPUE) de la capéchade six mois de l'année (avril-juin et septembre-novembre) à la station de la Capelière depuis 1993. Les données sont log-transformées et moyennées par mois puis par année. La moyenne interannuelle est indiquée en rouge pointillé. Les intervalles de confiance en gris ont été calculés par une méthode de ré-échantillonnage bootstrap (Données Tour du Valat)

b) Caractéristiques et dynamique de la population

La Figure 14 montre la proportion relative des différents stades d'anguilles observés par année. Jusqu'en 2011, le sexe des individus a pu être déterminé par dissection, une étude des parasites de la vessie natatoire ayant été alors menée. L'évolution des protocoles de mesures est précisée en légende et est disponible dans un rapport antérieur⁹.

De 1997 à 2005 et de 2009 à 2017, les captures d'anguilles sont largement dominées par les anguillettes ($63.9 \pm 15.4\%$ en moyenne interannuelle), sauf entre 2006 et 2008 ($17.9 \pm 11.3\%$) et depuis 2019 ($11.4 \pm 6.9\%$). Depuis 2008, les individus argentés représentent en moyenne $16.9 \pm 19.9\%$ des individus de plus de 30 cm de longueur (Figure 15).

Les années de 2020 à 2022 sont marquées par une forte représentation des **anguilles jaunes femelles** en comparaison avec les années passées (en moyenne $17 \pm 10.6\%$ des captures de 2008 à 2019 contre $73.4 \pm 11.5\%$ en 2020-2022). Les années 2023 et 2024 sont marquées par une plus faible proportion d'anguilles jaunes femelles (**28.8% et 16.6%, respectivement**) et une hausse des argentés mâles (**9.7%, n=99 et 3.2%, n=41**). En 2024, la proportion d'anguilles jaunes indifférenciées est plus faible qu'en 2023 (**6.5% vs 36%**).

⁹ LAMBREMON J., NICOLAS D., CRIVELLI A.J., CONTOURNET P., CAMPTON P., 2021. Étude du recrutement en civelles et de leur devenir dans l'étang du Vaccarès. Campagne d'études 2019-2020. Association Migrateurs Rhône-Méditerranée, Fondation Tour du Valat. 40p + annexes

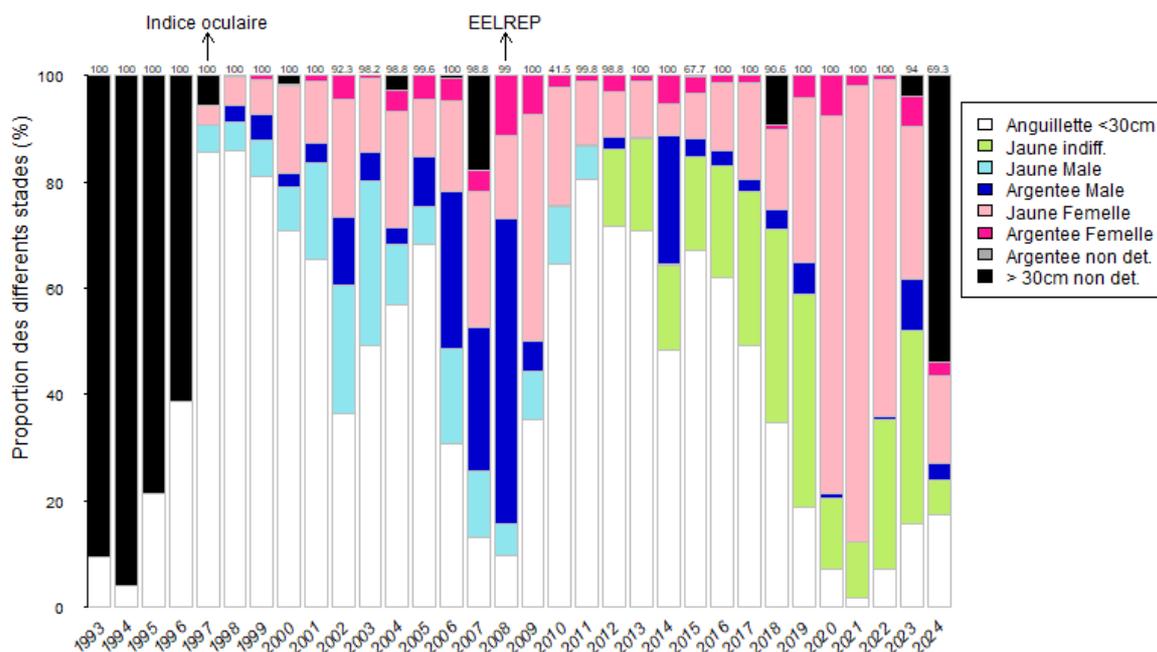


Figure 14 : Barplot représentant la proportion relative des différents stades d'anguilles identifiés par an obtenu dans la capêchade à la Capelière pour 6 mois de l'année (avril-juin et septembre-novembre). A partir de 1997, le diamètre des yeux est réalisé et permet de calculer l'indice de Pankhurst pour différencier les anguilles jaunes des anguilles argentées (indice oculaire supérieur à 8). A partir de 2008, la longueur de la nageoire pectorale est également mesurée, ce qui permet d'appliquer l'indice d'EELREP¹⁰. La proportion des individus avec des mesures complètes (taille, poids, diamètres des yeux, et longueur de la pectorale pour les individus supérieurs à 30 cm à partir de 2008) par rapport au nombre total de captures par an est indiquée en haut de chaque barre (données Tour du Valat).

La structuration en taille (Figure 15) et les taux de croissance de la population dépendent de la densité d'individus présents dans le milieu, de l'abondance et de la qualité de la nourriture disponible et de la compétition avec les autres espèces¹¹.

Le sex-ratio observé chez les anguilles argentées du Vaccarès varie d'année en année, avec une proportion des anguilles argentées mâles par rapport au nombre total d'anguilles argentées qui a déjà varié de 0% (en 2021) à 57.2% (en 1998). De 2009 à 2013, en moyenne, le sex-ratio est en faveur des femelles ($70.3 \pm 13.9\%$). Alors que plus généralement, ce sont les anguilles argentées mâles qui dominent largement dans les lagunes méditerranéennes¹² (de 58% à 80%). Les milieux saumâtres, comme les lagunes, sont des milieux plus productifs que les milieux dulçaquicoles et les taux de croissances sont donc plus élevés¹³. Ces milieux présentent alors de fortes densités d'individus, ce qui influencerait la différenciation sexuelle en faveur des mâles¹⁴.

En 2020, le sex-ratio est nettement en faveur des femelles (89.5%, n=34), pourtant l'étang du Vaccarès était relativement salé (26.8 ± 3.8 psu, de 2017 à 2021, données SNPN). En 2021 et 2022, très peu d'anguilles argentées ont été capturées : 2 femelles en 2021 et 1 femelle et 1 mâle en 2022. En 2023, une hausse de captures des anguilles argentées a été observée, avec 99 mâles et 58 femelles, et donc un sex-ratio dominé par les mâles (63%).

¹⁰ DURIF C., DUFOUR S., ELIE P. 2005. The silvering process of *Anguilla anguilla*: a new classification from the yellow resident to the silver migrating stage. *Journal of Fish Biology* 66:1025-1043.

¹¹ PANFILI J., 1993. Estimation de l'âge individuel des poissons : méthodologies et applications à des populations naturelles tropicales et tempérées. ORSTOM, Travaux et Documents Microédités n° 112, 456p.

¹² MALLAWA A., LECOMTE-FINIGER R., « Comparative study of two populations of *Anguilla Anguilla* (Linnaeus 1758) eels from French Mediterranean lagoons (Bages-Sigean and Canet-Saint-Nazaire), Golfe du Lion, Thèse de doctorat 3^e cycle, université de perpignan, 1987.

¹³ PANFILI J., XIMENES M.C., 1994. Évaluation de l'âge et de la croissance de l'Anguille européenne (*Anguilla anguilla*) en milieu continental : méthodologie, validation, application en Méditerranée et comparaison en Europe. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture* 335 : 43-66.

¹⁴ CRIVELLI A.J., 1998. L'Anguille dans le bassin Rhône-Méditerranée-Corse : une synthèse bibliographique. DIREN-DB RMC, publication COGEPOMI RMC, 83p.

En 2024, le sex-ratio est également en faveur des mâles (55.4%, n=41 vs 44.6%, n=33 pour les femelles). Il serait intéressant d'approfondir les analyses pour mieux comprendre ces variations et il serait nécessaire de connaître dans quels territoires ces individus ont grandi (étang du Vaccarès ou milieux annexes) afin de mieux interpréter ces résultats.

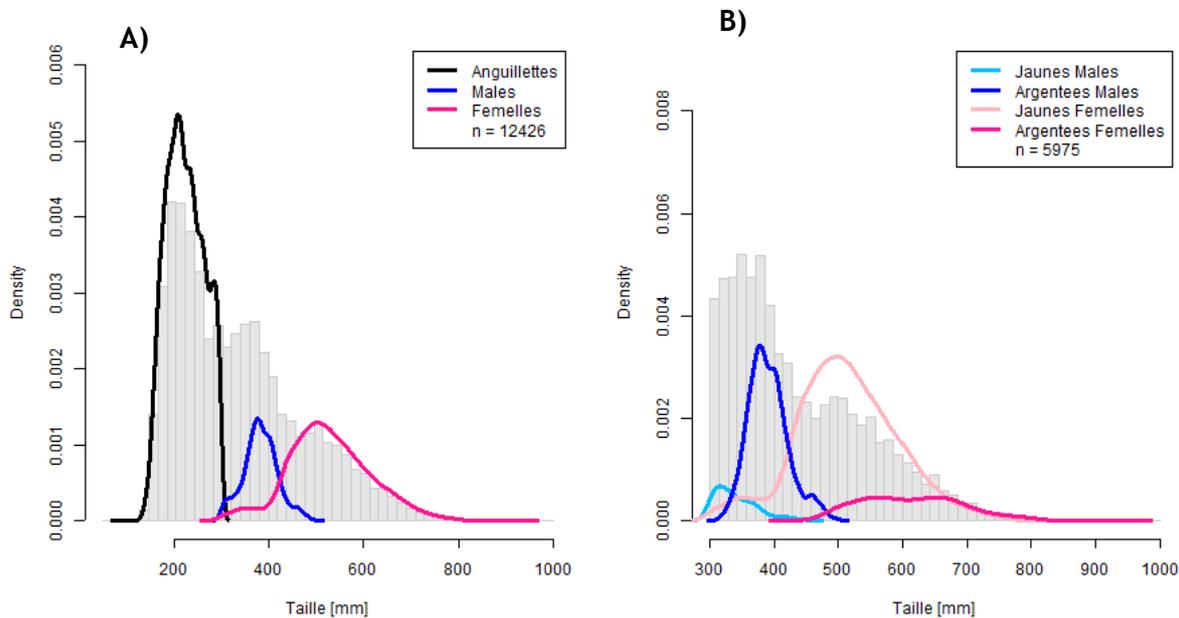


Figure 4 : Distribution en tailles des anguilles, (A) des stades anguillettes à argentées et (B) des stades jaunes à argentées (supérieures ou égales à 300 mm), capturées à la Capelière avec la capétchade depuis 2008 (données Tour du Valat).

Conclusion et perspectives du suivi

Commencée en 2004, cette étude a pour objectifs de suivre l'évolution interannuelle du recrutement en civelles, de favoriser la colonisation naturelle du Vaccarès par les civelles et d'en étudier les effets sur la population en place d'anguilles.

Le suivi 2023-2024 a permis la capture de près de 259 kg de civelles, soit environ 895 675 individus. Les effectifs comptabilisés sont plus faibles que la moyenne de ces 5 dernières années (moyenne de 1 010 022 entre 2017 et 2023), et que l'ensemble de la chronique de suivi (969 536 depuis 2004). Par ailleurs, ces données sont bien moins élevées que ce qui est observé à l'échelle européenne et montrent toujours des effectifs très faibles en comparaison de ce qui était observé dans les années 1960 à 1979 (Indice du recrutement européen de 7,2 % en 2023).

Les analyses plus fines du fonctionnement hydraulique du grau de la Fourcade ces dernières années ont montré que le simple indicateur « nombre de vannes ouvertes » ne suffit plus à expliquer la variabilité du recrutement. **Des réserves sont donc à émettre dans la façon d'aborder la notion d'attractivité et des conditions favorables au recrutement des civelles.** Un postdoctorat a alors été lancé par la Tour du Valat en 2020 afin d'étudier la dynamique de recrutement des civelles en différents points du delta de Camargue et mieux caractériser la remontée des civelles (Bouchard et al. (2022))¹⁵. **Cette étude a permis d'associer certaines conditions (nombre de vannes ouvertes, flux entrant/sortant) à des captures plus ou moins importantes. Ces analyses seraient à compléter avec des sessions de capture-marquage-recapture selon des conditions hydrauliques variées afin de pouvoir préconiser des mesures de gestion favorables au recrutement des civelles.**

Par ailleurs, dans un contexte de changement global et d'élévation progressive du niveau de la Méditerranée, les possibilités d'ouvertures pour créer un appel en mer sont limitées. Dans ce contexte, l'ouvrage de la Fourcade ne répond plus aux enjeux locaux, que ce soit les échanges biologiques ou la sécurité des biens et des personnes. Pour palier à cette problématique, un projet porté par le SYMADREM (agrandissement du grau et création de passes à poissons) devrait voir le jour à l'horizon 2025 - 2027.

La saison 2023-2024 représente la cinquième année d'échantillonnage via la pose d'un verveux à alevins en amont du pertuis. Cet échantillonnage vise à apporter des éléments de réponse quant à la quantité de civelles arrivant à passer « naturellement » vers les étangs. Ces échantillonnages montrent que la connexion des buses entre l'entrée de la roubine de Barrachin et les étangs est une voie d'entrée « naturelle » potentielle. Cette connexion constitue dès lors une piste de réflexion à investiguer pour appréhender le recrutement.

Par ailleurs, en 2024, **4200 civelles ont été marquées par VIE (Visible Implant Elastomer) et relâchées en aval du filet et du pertuis. L'objectif est alors d'appréhender le comportement des civelles lorsqu'elles se retrouvent en aval ou en amont du grau et de suivre leur trajectoire préférentielle (entre le passage vers la passe dans la roubine ou le passage en direction des étangs au travers du grau ou via les buses). Le retour d'expérience des deux sessions de marquage est de nouveau positif et ces marquages méritent d'être poursuivis dans les années à venir. En effet, la poursuite de ce suivi permettra de mieux caractériser les déplacements selon les configurations hydrauliques rencontrées, mais aussi d'apprécier à terme l'efficacité de la future passe à poissons et ainsi nuancer les éventuelles variations de captures à la passe-piège.**

¹⁵ BOUCHARD C., BOUTRON O., LAMBREMON J., DROUINEAU H., LAMBERT P., NICOLAS D., Impacts of environmental conditions and management of sluices gates on glass eel migration. Estuarine, Coastal and Shelf Science 279 (2022) 108139.

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, du Jura, 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

- Institut de Recherche de la Tour du Valat
- Commune des Saintes-Maries-de-la-Mer
- 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)
- DDTM 13

PRESTATAIRES

- Institut de Recherche de la Tour du Valat

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

