

- RAPPORT D'ETUDE -



2023 N° 12/16

Étude de la colonisation du bassin versant de la l'Argens par l'anguille européenne (*Anguilla anguilla*)

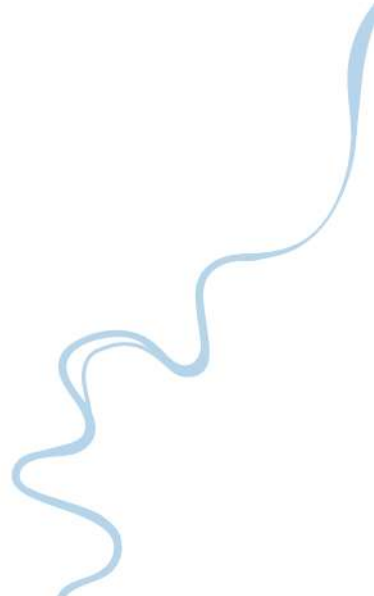
ALIX F., RIVOALLAN D. • Avril 2024



Photo de couverture
© MRM / 2023

Référence à citer

Alix F., Rivoallan D., Étude de la colonisation du bassin versant de l'Argens par l'anguille européenne (*Anguilla anguilla*), Campagne 2023, Association Migrateurs Rhône Méditerranée, 19p.



1. Contexte et objectifs

Le PLAGEPOMI 2022-2027 rappelle l'importance de caractériser l'efficacité des actions entreprises en faveur des poissons migrateurs colonisant le bassin Rhône-Méditerranée. Il rappelle également l'importance de suivre l'évolution des aires de migration et de colonisation des différentes espèces.

Une des trois espèces concernées par le PLAGEPOMI Rhône Méditerranée est l'Anguille Européenne (*Anguilla anguilla*). L'anguille est un poisson thalassotoque en danger critique d'extinction. Son cycle de vie est disponible sur le site de l'observatoire des poissons migrateurs en Rhône Méditerranée¹.

L'Argens est le cours d'eau majeur du département du Var (83), dont la Zone d'Actions Prioritaire (ZAP) Anguille s'étend de la sortie des gorges de Vallon-Sourn à la mer. Trois affluents de l'Argens sont classés en Zone d'Actions à Long Terme (ZALT) Anguille : l'Aille, le Bresque et la Florièye.

Le bassin versant de l'Argens a fait l'objet entre 2012 et 2014 d'investigations par pêches électriques, dont l'objectif était la construction d'un indicateur de colonisation des jeunes anguilles sur ce territoire. Les campagnes de pêches électriques menées lors de ces trois années ont permis d'identifier 5 stations de pêches électriques représentatives de la colonisation du bassin à une large échelle. Ceux sont ainsi 5 affluents de l'Argens qui sont retenus pour mettre en place l'indicateur de colonisation anguille : le Reyran ; le Fournel ; la Nartuby ; la Florièye et la Bresque. La méthode de quadrillage de l'Argens par ces affluents permet de rendre possible et praticable les pêches électriques spécifiques anguillettes sur le bassin versant de l'Argens, ce qui est difficile sur le fleuve qui est large et plus profond ce qui rend difficile les pêches électriques complètes.

L'objectif en 2023 est donc de ré-échantillonner ces mêmes stations et de comparer les résultats obtenus en 2023 avec ceux obtenus entre 2012 et 2014. En parallèle, les résultats obtenus seront mis en perspectives avec les évolutions du territoire et les tendances plus globales liées à la population d'anguille européenne sur la façade Méditerranéenne et en Europe. Pour répondre à l'objectif, deux campagnes de pêches électriques ont été menées en avril et octobre 2023 avec l'objectif d'encadrer l'arrivée des jeunes anguilles et de visualiser leur migration sur le territoire. Ces campagnes de pêches électriques ont pu être mise en place grâce à la présence de la FDAAPMA83.

En 2008, la franchissabilité des seuils présents sur la ZAP Anguille de l'Argens par les anguilles a été évaluée grâce au protocole Steinbach. Ce diagnostic a été actualisé sur les ouvrages situés en amont du barrage d'Entraigues lors de visite de terrain. Les classes des ouvrages situés en aval d'Entraigues ont également été actualisée en fonction des évolutions qu'ils ont connus depuis 2008 (équipement / destruction).

¹ <https://www.observatoire-rhonemediterranee.fr/anguille-europeenne/>

2. Méthodologie appliquée

2.1 Sectorisation des cours d'eau

Un travail effectué sur l'ensemble du bassin Rhône-Méditerranée entre 2012 et 2015 avait pour objectif de proposer une stratégie pour construire un indicateur de la colonisation des cours d'eau du territoire Rhône-Méditerranée par les anguilles. L'outil choisi est la pêche électrique avec un protocole adapté à la capture des anguillettes.

Une sectorisation des cours d'eau étudiés avait été proposée pour limiter le nombre de station de pêches tout en maximisant les informations essentielles à la compréhension de la colonisation des milieux par l'anguille. Cette sectorisation est notamment basée sur la répartition des obstacles à l'écoulement et leur franchissabilité qui avaient été évaluée entre 2008 et 2012 ainsi que la qualité des habitats que les anguilles peuvent trouver.

Sur L'Argens, ce travail avait permis d'obtenir une sectorisation du cours d'eau sur l'ensemble de la ZAP en 5 zones :

Bief 1 : De la Mer au seuil de Pont d'Argens (bief regroupant le Reyran ; le Fournel ; la Nartuby)

Bief 2 : Du seuil de Pont d'Argens au barrage d'Entraigues (bief contenant la Florièye)

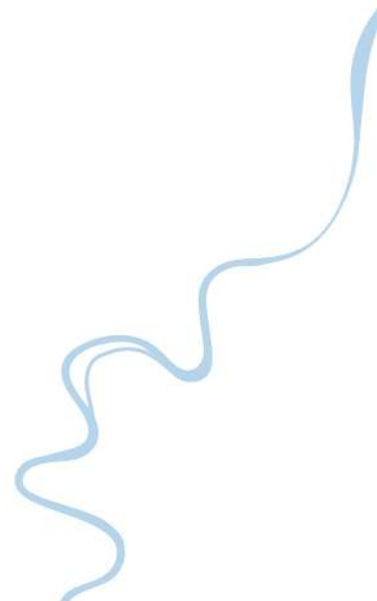
Bief 3 : Du barrage d'Entraigues au seuil des Girards

Bief 4 : Du seuil des Girards au seuil de Sainte Croix (bief contenant la Bresque)

Bief 5 : amont de la ZAP

Au vu des évolutions du territoire, une nouvelle sectorisation est proposée. Cette dernière permet de conserver les stations de pêches identifiées entre 2012 et 2014 (**Figure 1**) :

- Bief 1 : De la mer au seuil du Verteil : secteur aval de la ZAP représentatif de la colonisation de l'Argens puisqu'aucun seuil n'est à franchir sur ce tronçon (bief regroupant le Reyran et le Fournel)
- Bief 2 : Du seuil du Verteil au barrage d'Entraigues : sur ce tronçon l'ensemble la quasi-totalité des seuils ont été équipés de PAP toutes espèces ou de rampes à anguilles. Le dernier ouvrage non équipé devrait l'être en 2023/2024 (ouvrage du Béal) (bief regroupant la Nartuby et la Florièye)
- Bief 3 : Du barrage d'Entraigues au seuil de Sainte Croix (bief contenant la Bresque)
- Bief 4 : Du seuil de Sainte Croix à la sortie des gorges de Vallon Sourn



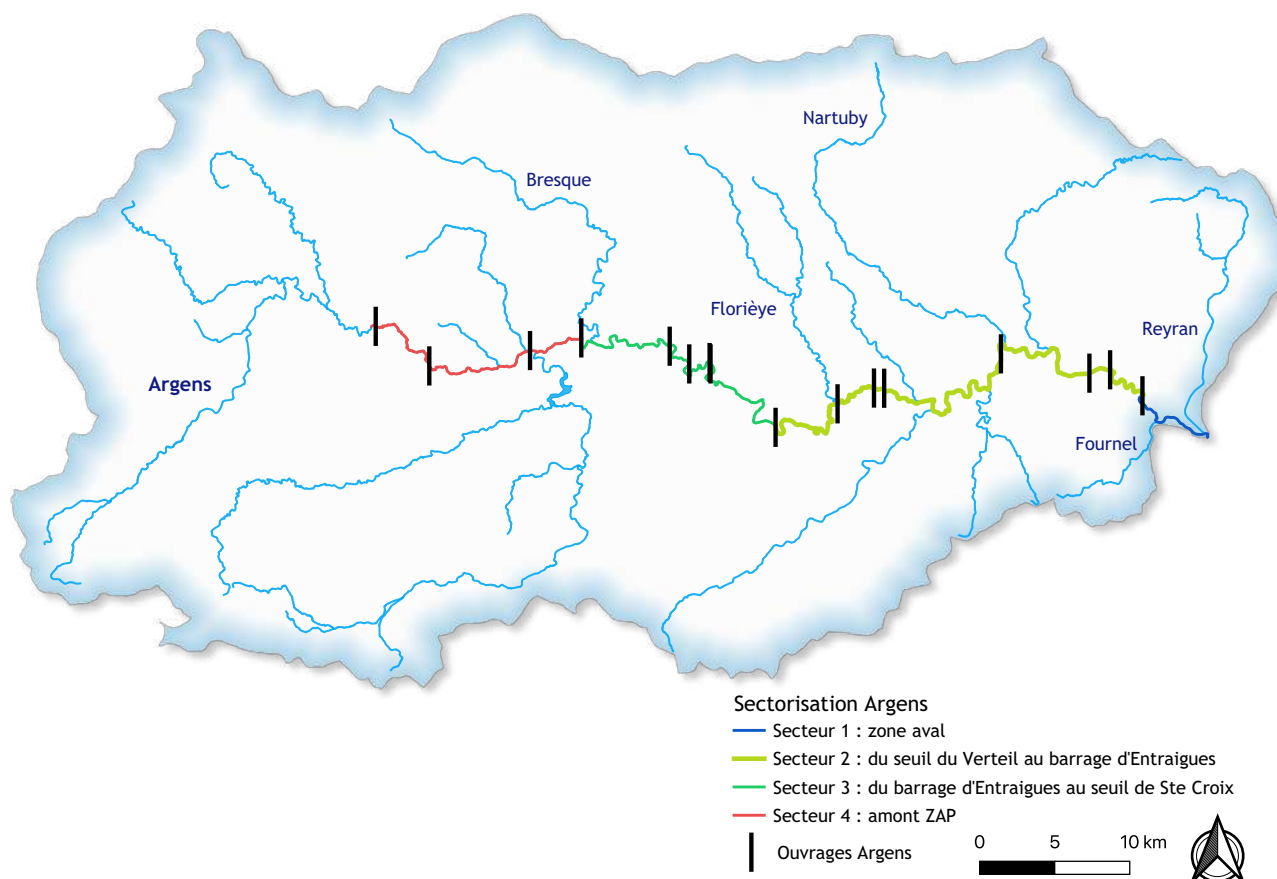


Figure 1 : Sectorisation de la ZAP Anguille en 4 zones

2.2 Protocole Steinbach

Les obstacles présents sur la ZAP Anguille de l'Argens ont été expertisés une première fois en 2008² à l'aide du Protocole Steinbach. Les expertises sont réalisées de façon que les conditions d'observation et les critères d'appréciation des obstacles soient adaptés à la période et au comportement migratoire des anguilles, les phases de colonisation ayant généralement lieu à la fin du printemps jusqu'à la fin de l'été^{3,4}.

La notation des obstacles s'est effectuée selon 6 classes de franchissabilité mises au point par l'OFB sur le bassin de la Loire (anciennement ONEMA)³. Les obstacles sont notés de 0/5 (ouvrage effacé et sans impact sur la migration des individus) à 5/5 (ouvrage totalement infranchissable) (Tableau 1).

Ce diagnostic a été actualisé en 2023 en fonction des évolutions en termes de continuité écologique, des échanges avec la FDAAPPMA83 ainsi que la mise en place du protocole Steinbach sur des ouvrages situés au-dessus du barrage d'Entraigues.

² CAMPTON P., ONRUBIA V., LEBEL I., 2012, Étude des conditions de migration anadrome de l'Anguille (*Anguilla anguilla*) sur les fleuves côtiers méditerranéens - Campagne d'études 2011. Rapport de synthèse version finale, Association Migrateurs Rhône Méditerranée 126p.+ annexes.

³ VANEL N., BLANC X., AUPHAN N., 2007. Suivi des passes-pièges à anguilles de l'usine de Beaucaire., Rapport M.R.M., Campagne d'étude 2007., 24p.

⁴ STEINBACH P. 2006. Expertise de la franchissabilité des ouvrages hydrauliques transversaux par l'Anguille dans le sens de la montaison. Note méthodologique. Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA). 6p. + annexes.

Tableau 1 : Échelle de classification des obstacles selon leur franchissabilité par l'Anguille en migration de montaison (D'après Steinbach, 2006)

Classe	Appréciation	Equivalence avec dispositif de franchissement
0	Absence d'obstacle (ruiné, effacé ou sans impact)	
1	Franchissable sans difficulté apparente (libre circulation assurée à tout niveau de débit)	Dispositif de franchissement efficace
2	Franchissable mais avec risque d'impact (retard ou blocage en conditions hydroclimatiques limitantes)	Dispositif de franchissement relativement efficace, mais insuffisant pour éviter des risques d'impact
3	Difficilement franchissable (impact important en conditions moyennes)	Dispositif de franchissement insuffisant
4	Très difficilement franchissable (passage possible seulement en conditions exceptionnelles)	Dispositif de franchissement très insuffisant
5	Infranchissable (passage impossible, y compris en conditions exceptionnelles)	

2.3 Pêches électriques

a) Méthode par affluent

Le lit de l'Argens étant trop large pour réaliser des pêches complètes directement dans le cours d'eau, la stratégie alternative consiste à effectuer les échantillonnages sur les affluents. Le protocole de pêche utilisé est adapté aux anguilles migrantes, c'est à dire des individus de moins de 30cm. Cette méthode développée en partie par MRM est disponible au travers de plusieurs documents⁵.

Les stations doivent être localisées à **proximité de la confluence et à l'aval du premier obstacle** pour que les résultats soient le plus représentatif de la migration des petites anguilles présentes dans les zones de confluence. Les stations identifiées pour les échantillonnages sont situées sur le **Reyran**, la **Nartuby**, la **Bresque**, le **Fournel** et la **Florièye**. Ces stations sont les mêmes que celles échantillonnées lors des campagnes 2012-2013 et 2014.

b) Méthode d'analyse

L'ensemble des données de pêches ont été saisies par la FDAAPPMA83 sur l'application de saisie d'opération de pêches électriques disponible sur leur WebPDPG. Il est ensuite possible de consulter ces données via le portail du WebPDPG auquel la FDAAPPMA nous a donné l'accès.

Le nombre d'anguilles est estimé selon le nombre d'anguilles contactées lors de chacun des passages en pêches électriques et une densité estimée peut alors être calculée grâce à la méthode de DeLury couramment utilisée pour l'analyse de données de pêches électriques⁶.

Différentes analyses otolimétriques réalisées en 2005 ; 2006 ; 2018 et 2021 permettent d'évaluer l'âge des anguilles selon leur classe de tailles^{7,8}. Il est donc possible, selon la taille des individus d'estimer leur période d'arrivée dans le milieu.

⁵ CAMPTON P., ABDALLAH Y., LEBEL I., 2014. Colonisation des fleuves côtiers méditerranéens par l'Anguille Retour d'expérience 2014 et stratégie pour l'élaboration d'un indicateur de colonisation. Association Migrateurs Rhône-Méditerranée, 50p. + annexes

⁶ Degiori F., Raymond J.C., 2000, Guide technique, Utilisation de l'ichtyofaune pour la détermination de la qualité globale des écosystèmes d'eau courante, 181p + Annexes

⁷ AUPHAN N. & DELHOM J., 2006, Suivi des passe-pièges à anguilles de l'usine hydroélectrique de Beaucaire - Campagne d'étude 2006, Rapport M.R.M.

⁸ AMILHAT E., FALIEUX E., Rapport Technique - Projet Anguilles du Rhône 2021, Janvier 2023. Université de Perpignan.

Les classes de tailles suivantes sont utilisées :

- < 100 mm : individus âgés de moins d'1 an ;
- 100 - 150 mm : individus d'1 an et plus ;
- 150-300 mm : individus de 2 ans et plus
- > 300 mm : individus considérés comme sédentaires

3. Résultats & discussions

3.1 Bilan des connaissances sur les obstacles à la continuité écologique sur la ZAP Anguille

a) Bilan des connaissances sur le secteur aval

Le secteur aval s'étend de la mer au seuil du Verteil. Sur cet ouvrage, une note de 2 avait été identifiée en 2008, ce seuil a depuis été équipé d'une passe à poissons toutes espèces et une rampe de reptation spécifique anguillettes a été accolé. Les deux affluents présents sur ce secteur où des stations de pêches sont identifiées sont le Reyran et le Fournel.

b) Bilan des connaissances sur le secteur 2 allant de l'ouvrage du Verteil au barrage d'Entraigues

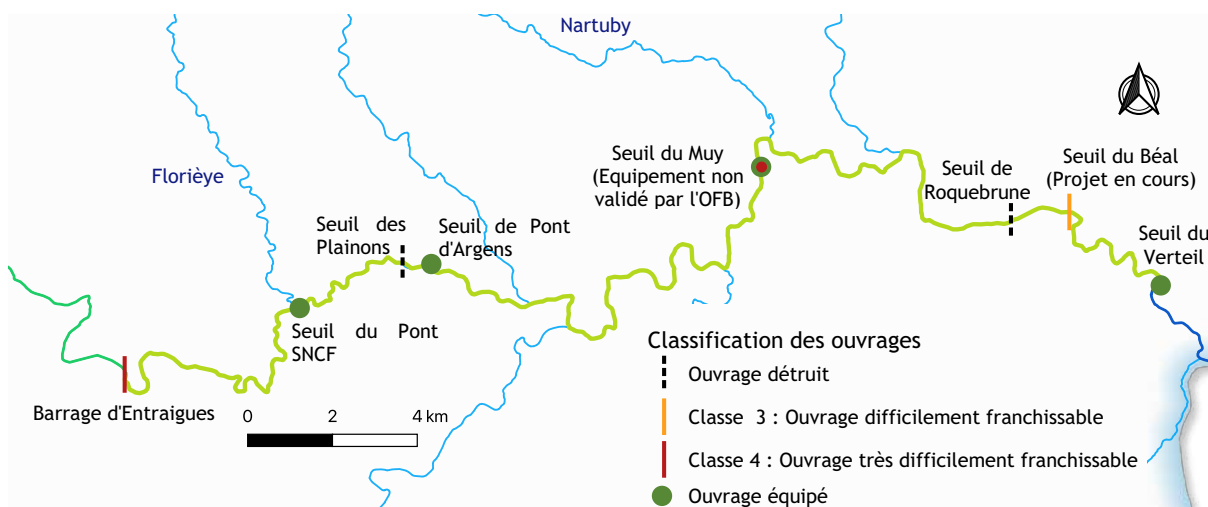


Figure 2 : Ouvrages présents sur le secteur 2 de l'Argens

On retrouve sur ce secteur deux seuils qui ont été détruits depuis les investigations réalisées en 2008 : le seuil de Roquebrune et le seuil des Plainons.



Figure 3 : Seuil du Béal, le 15/12/2023

Le seuil du Béal (**Figure 3**) est un seuil qui a été apparenté à la classe 3 du protocole de Steinbach en 2008, c'est à dire un seuil difficilement franchissable. Un projet de création d'une passe à poissons toutes espèces est en cours sur cet ouvrage (travaux prévus en 2024). Ce seuil n'avait depuis pas évolué.

On retrouve ensuite le seuil du Muy, équipé d'une passe à poissons toutes espèces. Cette passe à poissons n'a pas été validée par l'OFB lors de son recollement (*source : Geobs*), car une marche serait présente entre le lit de l'Argens et l'entrée piscicole de la passe à poissons (*com. pers. FD83*). Cet ouvrage avait obtenu la note de 1 en 2008, ce qui signifie qu'il semblait franchissable sans difficulté par les anguilles. Cette note est due au fait que ce seuil présente une pente faible et des enrochement libres qui permettent le franchissement des anguilles. Le seuil en lui-même est considéré comme franchissable sans difficulté par les anguilles et la non-conformité de la passe à poissons toutes espèces ne dégrade pas les conditions de montaison.

On retrouve ensuite le seuil de Pont d'Argens, équipé d'une rampe à anguille (**Figure 4**) mise en eau au cours de l'été 2023. Sur cette rampe quelques macrorugosités semblent déjà avoir disparues lors de notre visite du mois de décembre 2023. Une vigilance particulière serait pertinente en cas de crue de l'Argens pour s'assurer que la rampe reste fonctionnelle.



Figure 4 : Rampe à anguille du seuil de Pont d'Argens

Il s'en suit le seuil du Pont SNCF qui est équipé d'une rampe à anguille. Ce dispositif de franchissement est efficace et correspond à une note de 1 sur la grille d'évaluation de Steinbach.

Le dernier ouvrage sur ce secteur est le barrage d'Entraigues (**Figure 5**). La note attribuée à ce barrage est de 4 : très difficilement franchissable quelque soit les conditions hydrauliques. La note de 5 devrait être attribué à cet ouvrage, ayant un usage de production d'électricité et présentant un **dénivelé de près de 19 mètres**. Cependant, des anguilles ont déjà été retrouvées au-dessus et il n'est donc pas possible de lui attribuer cette note. Les anguilles auraient la possibilité de contourner cet ouvrage au travers d'un canal qui relie l'amont et l'aval du barrage d'Entraigues. Il serait donc possible et probable que les anguilles retrouvées au-dessus de ce barrage soit passé par le canal et non l'Argens (*com. pers. FD83*). Il y a actuellement un projet de mise en place d'une passe piège sur cet ouvrage. Par la suite, la question de la dévalaison devra être posée. En effet, le dispositif de dévalaison actuel et prévu, ne semble pas convainquant au regard des enjeux, et un risque de mortalités des anguilles dévalantes est probable.

Le barrage d'Entraigues est le véritable point noir pour la continuité écologique sur l'Argens.



Figure 5 : Barrage d'Entraigues © Mairie de Canet des Maures

c) Bilan des connaissances sur les obstacles du secteur 3 entre le barrage d'Entraigues et le seuil de Sainte Croix

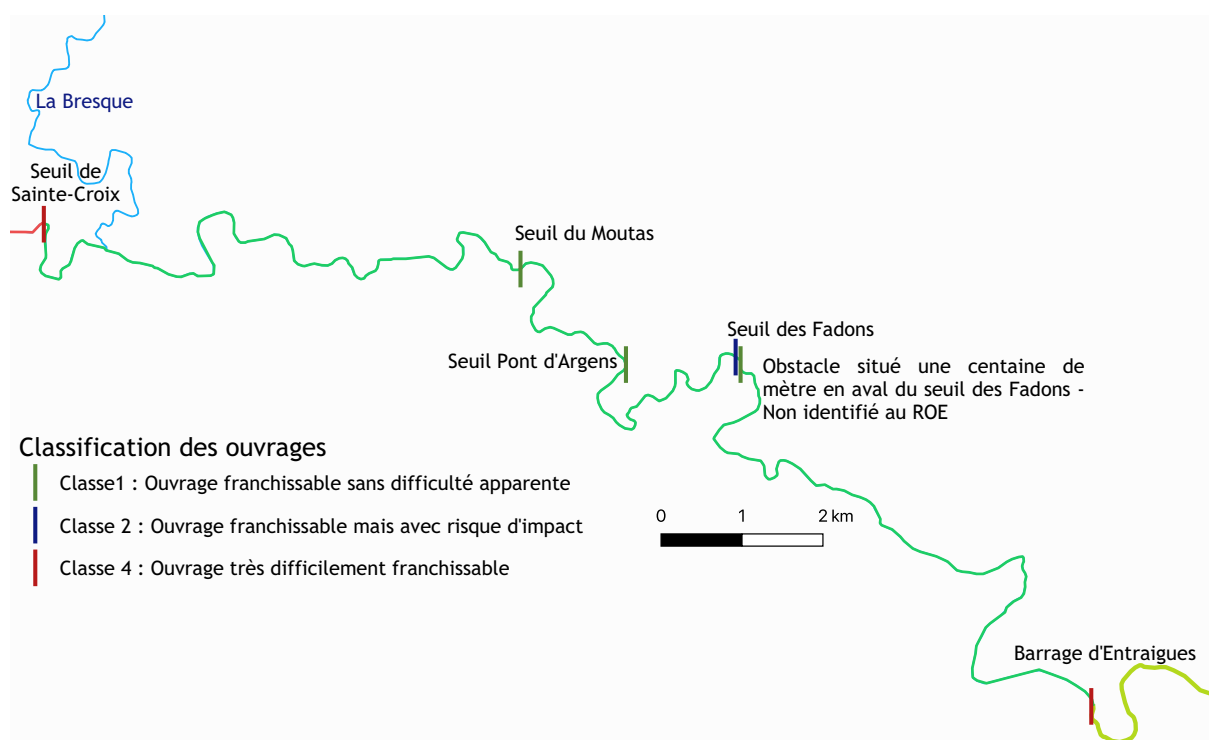


Figure 6 : Ouvrages présents sur le secteur 3 de l'Argens

Suivant le barrage d'Entraigues, on rencontre le seuil des Fadons ou seuil des Girards (Figure 7). Ce seuil avait obtenu une note de classe 3 en 2008. Cette note a été abaissée à la classe 2 lors de la visite de terrain en 2023. En effet, cet ouvrage a été fragilisé par des crues et des voies de passages se sont créés en berge. On notera par ailleurs, la présence d'un obstacle situé à l'aval du seuil des Fadons qui n'est pas enregistrée au ROE. Ce dernier ne présente pas de difficulté pour la migration des anguilles et a reçu la note de 1 (Figure 8).



Figure 7 : Seuil des Fadons



Figure 8 : Obstacle situé en aval du seuil des Fadons

En amont de ces ouvrages, on retrouve le seuil de Pont d'Argens, franchissable sans difficulté apparente pour les anguilles (Note de 1) (com. pers. FD83).

Le seuil du Moutas avait obtenu la note de 1 en 2008, note qui a été conservée dans la notation réalisée en 2023. Quelques marches sont visibles en aval directe de ce seuil, mais ce sont des marches naturelles (Figure 9).



Figure 9 : Seuil du Moutas en arrière-plan et marches naturelles

La limite du secteur 3 est le seuil de Sainte Croix (Figure 10) qui a obtenu une note de classe 4, il est considéré comme étant très difficilement franchissable, sa hauteur de chute et sa pente sont particulièrement défavorables.



Figure 10 : Ouvrage de Sainte-Croix

d) Bilan des connaissances sur les obstacles du secteur 4 sur l'amont de la ZAP anguille

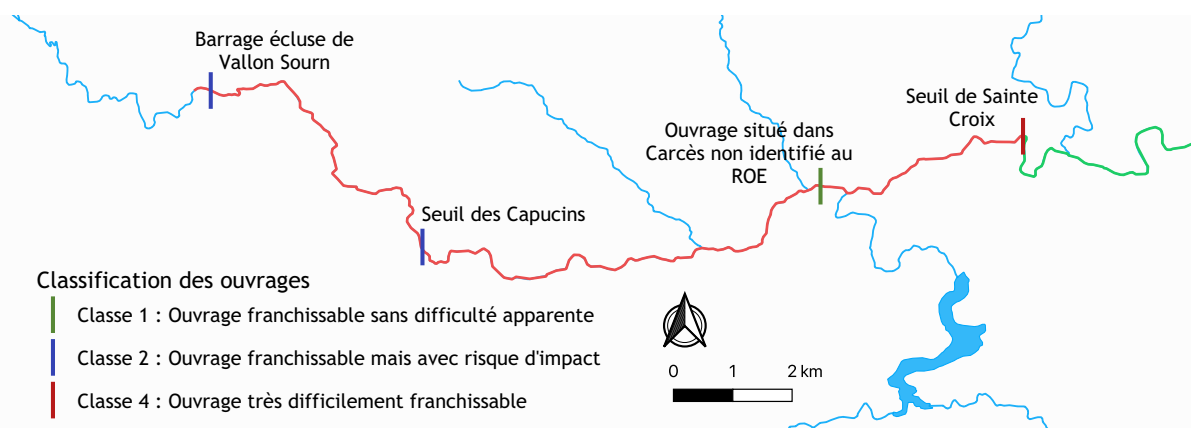


Figure 11 : Ouvrages présents sur le secteur 4 de l'Argens

A la demande de la FD83, les opérateurs sont allés voir un seuil situé dans le Village de Carcès non identifié au ROE. Ce dernier semblait franchissable sans difficulté apparente pour les anguilles.

On retrouve ensuite le seuil des Capucins (Figure 12) et le barrage écluse de Vallon Sourn (Figure 13).

Malgré sa taille, le seuil des Capucins avait reçu une note de 1 en 2008 car les opérateurs de l'époque considéraient que le seuil étant large et rugueux, les écoulements pouvaient bien se répartir rendant ce dernier facilement franchissable. Les opérateurs s'étant rendus sur site en 2023 ont constaté la présence de petites marches en aval de l'ouvrage, nécessitant la recherche d'une voie préférentielle de passage pour les anguilles. Bien que la face aval du seuil soit inclinée et la pente plutôt douce, la hauteur de chute de cet ouvrage reste importante à franchir (4,2m). Le choix a donc été fait d'attribuer au seuil des Capucins la note de 2.

L'ouvrage de Vallon-Sourn, dernier ouvrage situé sur la ZAP Alose a obtenu la même note que le seuil des Capucins, c'est à dire une note de classe 2 : ouvrage franchissable mais avec risque d'impact. Cette note est identique à celle attribuée en 2008.

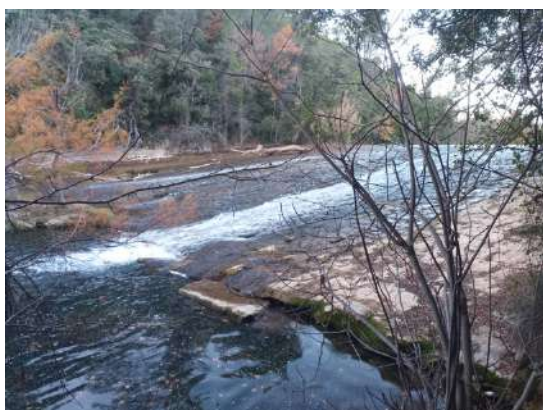


Figure 12 : Seuil des Capucins



Figure 13 : Seuil de Vallon-Sourn

Bilan des connaissances vis à vis de la continuité écologique sur l'Argens

- Depuis 2008, la situation des seuils sur le secteur 2 a bien évolué : deux ouvrages ont été détruits (seuil de Roquebrune et des Plainons), plusieurs ouvrages ont été équipés (seuil du Verteil, du Muy, de Pont d'Argens et du Pont SNCF). La création d'une passe à poissons toutes espèces sur le seuil du Béal est prévue et devrait améliorer l'accès aux zones situées en amont par les poissons, et notamment les poissons migrateurs.
- Le barrage d'Entraigues est le verrou majeur retrouvé sur l'Argens. Son équipement présente un enjeu considérable pour augmenter l'aire de migration des jeunes anguilles sur ce territoire et améliorer l'accès aux affluents situés en amont. Cependant, cet équipement doit se faire en parallèle de la mise en place d'un dispositif de dévalaison efficient.
- L'ouvrage de Sainte-Croix est le second verrou que l'on retrouve sur l'Argens. Il n'y a pour le moment aucun projet en cours sur ce secteur.
- Le nombre d'ouvrage présents sur le territoire de l'Argens reste important et bien que certains soit équipés de rampes à anguille, un effet de cumulation des ouvrages restera présent et impactera la montaison des anguilles.
- Cette partie de l'étude s'est intéressée uniquement à l'axe Argens et les seuils situés sur les affluents de ce fleuve n'ont pas été étudiés. Il serait pertinent de s'intéresser aux seuils situés sur les cours d'eau classés en ZALT (Aille, Florièye et Bresque) ainsi que sur les cours d'eau étudiés au travers des pêches électriques (Nartuby, Fournel et Reyran)

3.2 Campagnes de pêches électriques

3 stations ont été échantillonnées au printemps et à l'automne situées sur le Reyran (secteur 1, pêche reflétant le recrutement en anguille sur le bassin de l'Argens) ; la Nartuby (secteur 2 ; affluent confluant avec l'Argens en aval du seuil du Muy) et la Bresque (secteur 3, cours d'eau confluant avec l'Argens en aval du seuil de Sainte-Croix). Ces cours d'eau ont été échantillonnés au mois d'avril 2023 (24 et 26 avril) et les 24, 25 et 28 septembre.

Le Fournel et la Florièye n'ont pas pu être échantillonnés en 2023 car ces cours d'eau étaient en assec, que ce soit au printemps ou à l'automne.

a) Résultats des pêches électriques sur le Reyran

Le Reyran est le premier affluent rencontré par les anguilles sur le fleuve Argens. La station de pêche électrique est située à environ 2 km de la mer (**Figure 14**). Cette station est donc représentative de la colonisation du bassin versant de l'Argens. Elle peut être difficilement pêchable selon les conditions de salinité mais aucun souci n'a été rencontré en 2023 (remonté du biseau salé posant des problèmes de conductivité déjà rencontré par le passé sur cette station).



Figure 14 : Localisation de la station de pêche électrique sur le Reyran

Le Reyran présente sur sa partie aval une morphologie extrêmement dégradée (cuvelé / berges en béton) (Figure 15) et présente des zones d'assecs en amont.



Figure 15 : Station de pêche sur le Reyran

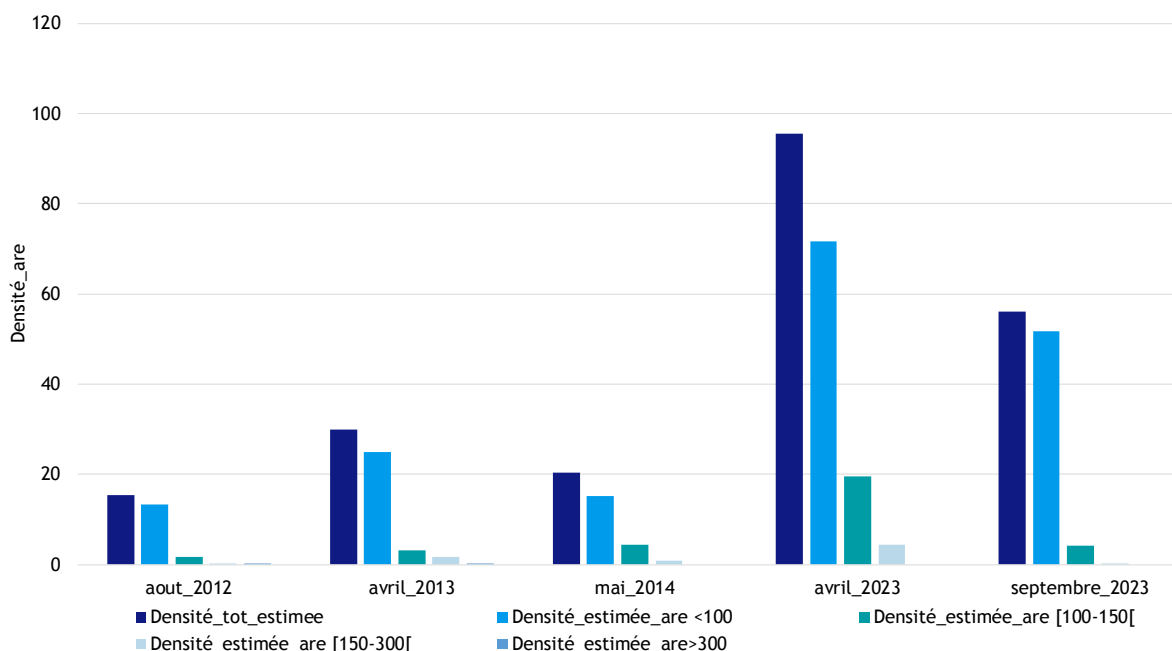


Figure 16 : Densité estimée par are des anguilles retrouvées sur le Reyran lors des différentes pêches selon leur classe de taille

Les densités d'anguilles estimées sur le Reyran en 2023 sont difficiles à comparer avec celles de 2014. En effet, un curage avait eu lieu avant la pêche menée en 2014 qui a nui à l'efficacité de la pêche (incertitude sur le nombre d'anguilles estimées important). Les ordres de grandeur rencontrés sont par contre supérieurs aux années 2012 et 2013. On constate la dominance des anguilles appartenant à la classe de taille <100 mm quel que soit la date de la pêche (**Figure 16**). La densité des anguilles de moins de 100mm rencontrée en avril 2023 est la plus importante de la chronique et présente une valeur équivalente à ce qui avait été rencontré sur le Fournel en 2013 (densité de 70 ind/are). Au vu de ces données, on peut supposer que le recrutement des jeunes anguilles a été bon au cours de l'année 2023. Les résultats des campagnes de pêches électriques qui seront mise en place en 2024 viendront amener des éléments supplémentaires pouvant corroborer ces hypothèses.

Néanmoins, on retrouve peu d'anguilles des classes de tailles supérieures. Au vu de l'état très dégradé du Reyran, et de la station de pêche qui ne présente pas de diversité d'habitats et d'écoulements. On peut dès lors s'interroger sur le devenir des anguilles sur cet affluent : trouvent-elles des habitats plus adaptés en amont ? Retournent-elles dans l'Argens ?

Une pêche réalisée par la FDAAPMA83 en 2017 sur un secteur amont du Reyran fait état de 13 anguilles capturées, pour une densité à l'are de 0,3 individu. Cette station se situe à moins de 12 km de la mer, sans obstacle à l'écoulement recensé entre la mer et la station de pêche. En revanche, selon les années des secteurs peuvent s'assécher sur le Reyran entre les deux stations de pêches. Ainsi, il est probable que l'apparition d'assecs explique les faibles densités rencontrées à l'amont. Les anguilles étaient de petites tailles (13 anguilles capturées ; 1 de moins de 100 mm ; 8 appartenant à la classe [100-150], 3 à la classe [150-300] et une ayant une taille supérieure à 30 cm.

b) Résultats des pêches électriques sur la Nartuby

Sur la Nartuby, la pêche effectuée au mois d'avril 2023 permet de constater la présence d'une anguille de moins de 100 mm et d'une densité à l'are d'une valeur de 1,51 pour les anguilles ayant une taille comprise entre 100 et 150 mm (Figure 17). Cette densité reste très faible, mais il est intéressant de constater une légère amélioration par rapport aux pêches effectuées en 2013 où aucune anguille de cette classe de taille n'avaient été contactée et 2014 où 2 anguilles de cette classe de tailles avaient été contactées (densité à l'are de 0,29). La pêche réalisée au mois de septembre 2023 laisse entrevoir une hausse des densités d'anguilles parmi les classes [100-150[(densité estimée de 9,62 individu à l'are). Ces résultats peuvent laisser supposer une montaison plus aisée pour les jeunes anguilles sur l'aval de l'Argens. Les pêches prévues en 2024 viendront étayer ce résultat.

La densité d'anguille appartenant à la classe [150-300[était plus importante en mai 2014 que celle constatée en avril 2023 (respectivement 16,77 et 7,54). Cette densité atteint une valeur similaire avec 16,38 individus à l'are en septembre 2023.

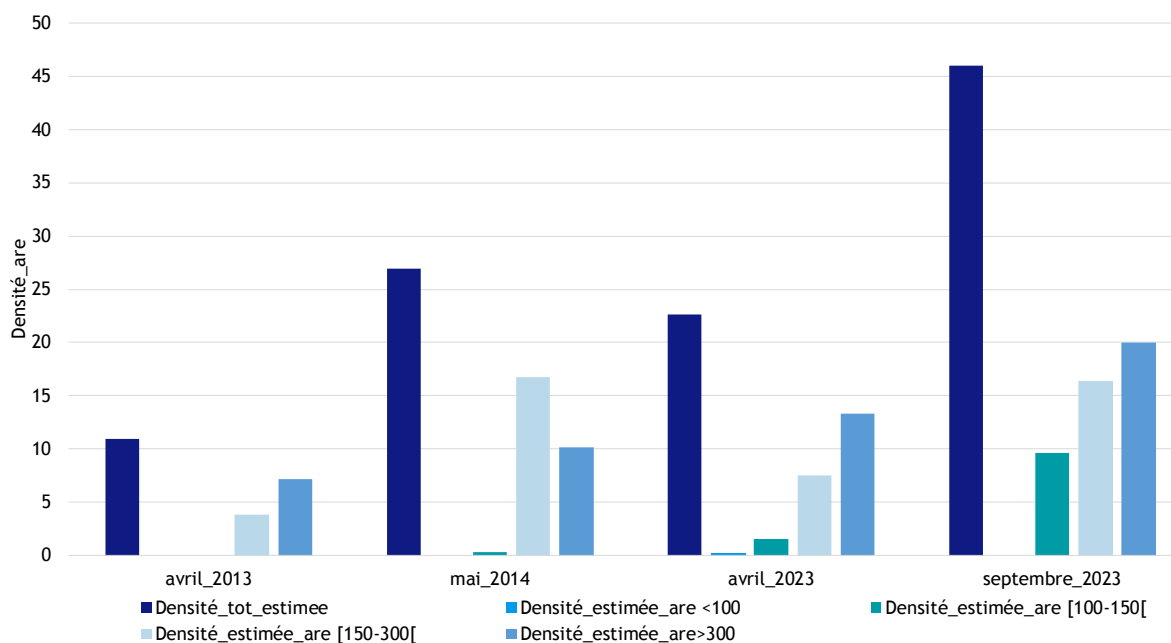


Figure 17 : Densité estimée par are des anguilles retrouvées sur la Nartuby lors des différentes pêches selon leur classe de taille

Il est pour le moment difficile de conclure sur la densité d'anguilles présentes sur la Nartuby et la reconduite des pêches en 2024 permettra peut-être de dessiner une tendance d'amélioration de la colonisation de cet affluent. En effet, il semblerait que des anguilles plus jeunes soient présentes sur la station ce qui pourrait être le reflet d'une amélioration de la franchissabilité des seuils situés sur l'aval de l'Argens grâce aux actions de destruction d'ouvrage et de création de passes à poissons.

c) Résultats des pêches électriques sur la Bresque

Sur la Bresque, aucune anguille n'a été contactée, que ce soit en avril ou septembre 2023. Ce même secteur avait été échantillonné sans plus de succès en 2012 ; 2013 et 2014. Cette station se situe au-delà du barrage d'Entraigues, verrou à la continuité écologique le plus important du fleuve Argens. Le suivi de cette station post-équipement de ce barrage sera très intéressant.

3.3 Contextualisation des résultats

Bien que le contexte de l'Argens soit spécifique (en raison de la sélectivité propre à ses obstacles à l'écoulement et à son attrait en mer pour les civelles), il semble intéressant de comparer les résultats obtenus avec les autres suivis et études menés sur la façade méditerranéenne et de les confronter aux tendances observées à l'échelle européenne.

Sur l'arc méditerranéen, l'Association MRM suit d'une part la passe-piège à civelles de l'étang du Vaccarès située en Camargue à l'interface mer/lagune et d'autre part les passes-pièges à anguillettes situées à 70 km de la mer sur le premier obstacle hydroélectrique rencontré par les anguilles sur le Rhône (usine-écluse de Beaucaire). Cela nous permet d'appréhender une tendance d'évolution de la population d'anguille sur l'arc Méditerranéen.

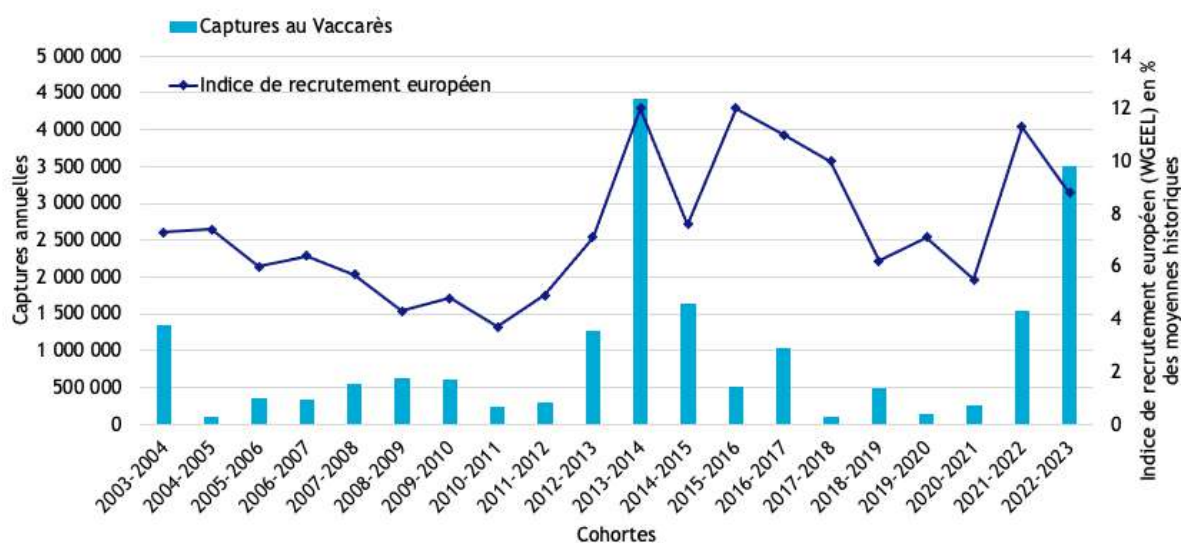


Figure 18 : Captures de civelles à la passe piège du Vaccarès en lien avec l'indice de recrutement européen de l'année

La figure 18 reprend les données de captures en civelles de la passe-piège du Vaccarès (en lien avec l'indice de recrutement européen de civelles). Ce suivi révèle une tendance à la baisse entre 2015 et 2022 avec une légère amélioration pour les cohortes 2021-2022 et 2022-2023⁹. Il est tout de même nécessaire de souligner que l'indice européen reste en deçà de 10% du stock d'anguille présentes par rapport aux années 1970.

La figure 19 reprend les données de captures aux passes-pièges du Rhône sur le site de Beaucaire en lien avec l'indice de recrutement de l'année N-1 (anguillettes issues du recrutement en civelles de l'année précédant celle du suivi). Les années 2019 à 2021 font partie des plus mauvaises années de la chronique¹⁰, ¹¹. Après un sursaut en 2022, le nombre de captures aux passes-pièges situées sur l'ouvrage de Beaucaire a de nouveau chuté. Cette dernière année ne semble pas suivre l'indice WGEEL mais il convient de rappeler que le Rhône a présenté une très faible hydrologie en 2023 qui a pu impacter la montaison des anguilles.

⁹ LAMBREMONT J., NICOLAS D., CONTOURNET P., RIVOALLAN D., 2023. Étude du recrutement en civelles et de leur devenir dans l'étang du Vaccarès. Campagne d'études 2022-2023. Association Migrateurs Rhône-Méditerranée, Fondation Tour du Valat. 17p

¹⁰ LAMBREMONT J., RIVOALLAN D., 2021. Suivi des passes-pièges à anguilles sur le Rhône aval. Campagne d'Études 2020. Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 40 p + annexes

¹¹ Rapport d'étude de la campagne 2021 à paraître. Données consultables sur le site de [l'observatoire des poissons migrants en Rhône Méditerranée](https://www.observatoire-des-poissons-migrateurs.fr/)

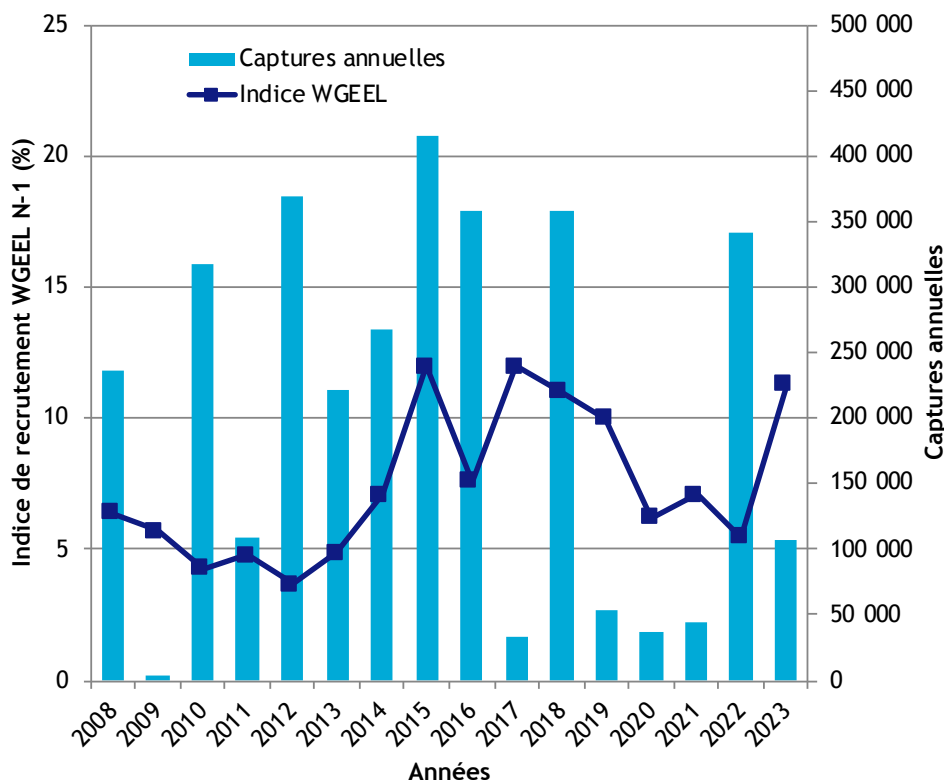


Figure 19 : Captures d'anguillettes aux passes-piège de l'usine de Beaucaire sur le Rhône en lien avec l'indice de recrutement européen de l'année n-1

Ces données issues du suivi de recrutement des anguilles sur le Vaccarès et du suivi de la montaison des jeunes anguilles sur le Rhône montrent que les arrivées de jeunes anguilles peuvent être fluctuantes mais reste bien en dessous du stock que l'on pouvait retrouver dans les années 1970. L'anguille européenne est une espèce en danger critique d'extinction.

Les pêches mises en place en 2023 sur le bassin versant ont été réalisées dans un contexte migratoire qui semble moins bon qu'entre 2012 et 2014. Le fait d'avoir retrouvé plus de jeunes anguilles sur la Nartuby semble être un effet positif des efforts de restauration de la continuité écologique qui ont été entrepris. Les résultats des campagnes de pêches qui seront mis en place en 2024 viendront compléter ces éléments.

Les retours d'expérience des pêches menées par MRM depuis 2012 avec le même protocole spécifique anguillettes nous donnent un ordre de grandeur de la fourchette haute des densités rencontrées sur des sites aux conditions très favorables (hydromorphologie adéquate à la présence d'anguillettes, sites accessibles aux anguilles avec peu d'impact des ouvrages aval, faible distance à la mer, années où le recrutement en Méditerranée était au plus haut).

Elles dépassent régulièrement les 60 ind/are pour les anguilles de moins de 30 cm (échantillonnages réalisés en 2014 sur la Cagne dans les Alpes Maritimes : 60 ind/are à 10 km de la mer / sur le Fournel premier affluent rive gauche de l'Argens dans le Var : 101 ind/are à 5 km de la mer en 2014 / sur la Giscle dans le Var : 100 à 160 ind/are à 20 km de la mer / sur l'Anguillon et la Malautière, affluents rive gauche de la Durance : 38 et 96 ind/are en 2016 à 75 et 80km de la mer environ). A titre d'exemple, au mois de septembre, la densité rencontrée sur le Reyran à 2km de la mer est de 47,53 ind/are. Cette densité est peu élevée par rapport à ce qui peut être attendue sur un secteur aussi proche de la mer. Il convient de rappeler que l'année 2014 était au vu des chroniques disponibles une meilleure année de recrutement que l'année 2023.

3.4 Rôle de l'hydrologie sur la colonisation, cas particulier de la campagne 2023

Les débits rencontrés lors de l'année 2023 ont été sous les moyennes mensuelles normalement rencontrées, excepté le mois de juin où des pluies orageuses ont permis d'augmenter le niveau de l'Argens. Ainsi, le débit de ce fleuve a rarement dépassé 5m³/s lors de l'année 2023 (**Figure 20**) et fait suite à une année 2022 déjà particulièrement sèche. De plus, certains affluents de l'Argens sont restés en assècs tout au long de l'année. Cette situation interroge alors sur l'attrait que peu présenter l'Argens pour les poissons migrateurs d'autant plus qu'un cordon sableux peut se former à l'embouchure.

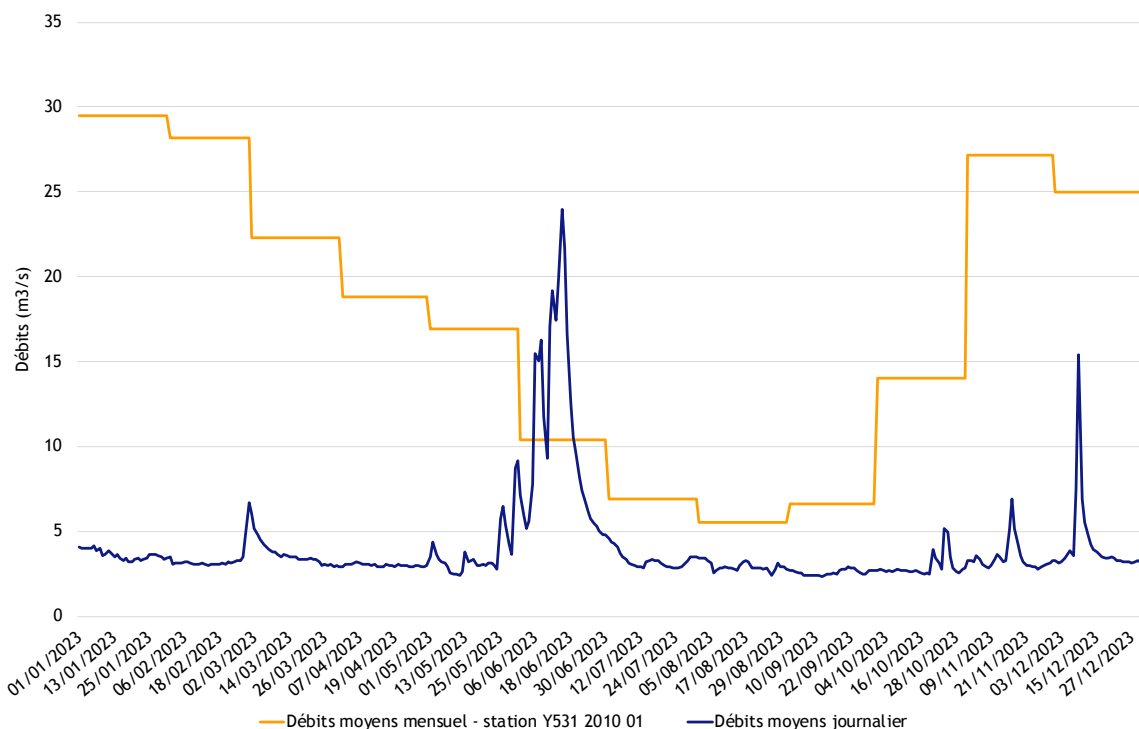


Figure 20 : Débits rencontrés à Roquebrune sur Argens (station Y531 2010 01) et débits moyens mensuel sur cette même station de 1971 à 2023 (données consultées le 02/01/2024 sur hydroportail)

Il est par ailleurs communément admis qu'un étiage sévère a un impact sur la faune piscicole (augmentation des températures de l'eau, diminution de l'oxygène disponible, diminution des habitats disponibles).

En ce sens, le PLAGEPOMI 2022-2027 souligne l'intérêt d'étudier l'impact du changement climatique sur les espèces migratrices, au travers notamment de l'impact des étiages de plus en plus sévères et des assècs qui sont de plus en plus courant.

Dans le contexte de changement climatique, de débits des cours d'eau de plus en plus faibles, il se pose également la question de l'efficacité des ouvrages de franchissements qui peuvent être de plus en plus difficilement franchissables. En effet, les passes à poissons sont dimensionnées pour un fonctionnement optimal dans une classe de débit.

Au-delà de l'impact des ouvrages et du recrutement en civelles qui apparaît de plus en plus faible ces dernières années, **la faible hydrologie rencontrée en 2023 est ainsi un élément complémentaire à considérer dans cette étude**. Les pêches qui seront menées en 2024 apporteront alors des éléments complémentaires pour analyser et comparer les résultats.

Conclusion et perspectives

Cette étude a pour objectif de caractériser la colonisation du bassin versant de l'Argens par les jeunes anguilles et de comparer les résultats obtenus avec une étude similaire menée il y a une dizaine d'année. La méthode choisie pour répondre à cet objectif est la méthode de pêche électrique par affluent. Deux campagnes de pêches électriques ont été menées en 2023 : au mois d'avril et de septembre. Le fait de réaliser deux campagnes de pêches électriques doit permettre de caractériser l'arrivée des jeunes anguilles sur le bassin versant de l'Argens.

En 2023, l'Argens a présenté une situation hydrique basse et certains des affluents qui auraient dû être de nouveau échantillonnés en 2023 présentaient une situation d'assez (Fournel et Florièye). Ainsi, seul trois affluents ont fait l'objet de pêches électriques : le Reyran, la Nartuby et la Bresque. Des jeunes anguilles ont été contactées sur le Reyran, premier affluent de l'Argens situé avant le premier obstacle à la continuité écologique. Cette station, qui peut permettre de représenter le recrutement en jeunes anguilles sur l'Argens a permis de contacter des anguilles de moins de 100 mm et des anguilles appartenant à la classe [100-150]. Cependant, la présence des anguilles de classes supérieures était moindre. La densité de jeunes anguilles à l'are rencontré sur ce premier affluent reste faible (56,17 individus à l'are au mois de septembre 2023) par rapport à d'autres retours d'expériences. Cette donnée reste tout de même supérieure à ce qui a pu être observé en 2013. Cette situation est à mettre en parallèle avec la condition de l'espèce en danger critique d'extinction en Europe et les faibles conditions de débits de ces deux dernières années qui ont pu impacter la migration des anguilles.

Sur la Nartuby, les pêches effectuées en 2023 n'ont pas permis d'identifier d'éventuels sursaut de densité de la population d'anguilles. En revanche, la part des jeunes anguilles présentes sur la station semble être en légère hausse bien qu'elle reste faible. La reconduite des pêches en 2024 permettra d'appuyer ou non ce constat et pourrait aider à évaluer l'efficacité de la restauration de la continuité écologique sur le bassin versant de l'Argens.

Sur la Bresque, aucune anguille n'a été contactée lors des pêches électriques. La Bresque est un affluent situé au-dessus du **barrage d'Entraigues, actuel verrou majeur** à la continuité écologique sur le fleuve Argens. L'équipement de cet ouvrage permettrait le décloisonnement de l'Argens. Cet ouvrage à usage hydroélectrique présentant une hauteur de chute de près de 19 mètres, il sera nécessaire de rester vigilant au dispositif de dévalaison des anguilles.

En parallèle des pêches électriques, la note des seuils évalués par le protocole Steinbach en 2008 a été actualisée en 2023. Ces notes ont été adaptés en fonction des changements du territoire (seuil détruits / équipés) et par des visites de terrain. La mise à jour de ces notes permet de montrer l'évolution du territoire, notamment sur les secteurs situés en aval du barrage d'Entraigues ou de nombreux ouvrages ont été équipés. Le seuil du Béal, dont le projet de création d'une passe à poissons toutes espèces est en cours est le dernier seuil à équiper en aval d'Entraigues. En parallèle, il pourrait être pertinent de s'intéresser aux ouvrages présents sur les affluents de l'Argens étudiés au travers de cette étude ainsi que les affluents classés en ZALT tel que l'Aille.

La reconduite des pêches en 2024 permettra d'affiner les tendances observées en 2023. Sélectionner de nouvelles stations de pêches électriques pour obtenir une vision plus globale de la colonisation du BV par les anguilles en l'absence de possibilités d'échantillonner le Fournel et la Florièye pourrait également être un travail pertinent à mener. Enfin, MRM remercie tout particulièrement la FDAAPPMA83 sans qui les campagnes de pêches électriques n'auraient pas été possibles.

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

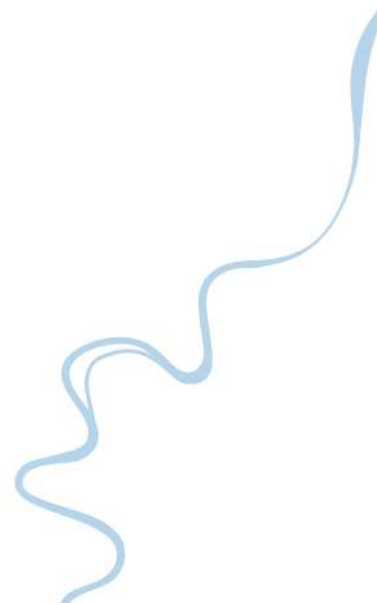
- Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse
- Région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur
- Département des Bouches du Rhône
- Fédération Nationale pour la Pêche en France

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

- Fédération Départementale de pêche du Var



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
- Jura
- 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

