

- RAPPORT D'ETUDE -



Suivi de la passe piège à anguilles du barrage E.D.F. de Mallemort sur la Durance

Campagne 2024

RIVOALLAN D., VILDIR M. • Juin 2025

Photo de couverture
(© Association Migrateurs Rhône-Méditerranée)

Réalisation du suivi terrain et acquisition des données :

Maud VILDIER, Delphine RUIZ (ARFPPMA PACA),
Accompagnés de Clément MOUGIN, Benjamin SOPENA, Laurent BENON, Paolo BERNINI
(FDAAPPMA 13). L'appui de la FDAAPPMA 13 est soutenu par l'Agence de l'Eau RMC et la
Région Sud Provence Alpes Côte d'Azur

Analyses de données et rédaction du rapport :

Damien RIVOALLAN (MRM)

Relecture du rapport :

Maud VILDIER (ARFPPMA PACA), Julie MOSSERI (EDF)

Référence à citer

RIVOALLAN D., VILDIER M., 2025. Suivi de la passe piège à anguilles du barrage E.D.F. de Mallemort sur la Durance. Campagne 2024. Association Migrateurs Rhône-Méditerranée, 20p.

1 Contexte et objectifs

1.1 L'anguille européenne et les enjeux de sa conservation sur le bassin versant de la Durance

a) Présentation succincte de l'anguille européenne

L'anguille européenne (*Anguilla anguilla*) est un migrateur amphihalin thalassotoque, qui se reproduit au large des côtes américaines dans la mer des Sargasses, avant de venir grandir dans les cours d'eau européens. Cette espèce atypique possède un cycle de vie complexe (Figure 1), au cours duquel les individus subissent de multiples métamorphoses. Pour plus de précisions sur les différentes phases du cycle de vie de cette espèce, vous pouvez consulter la page dédiée sur le site de l'[observatoire des poissons migrateurs](#).

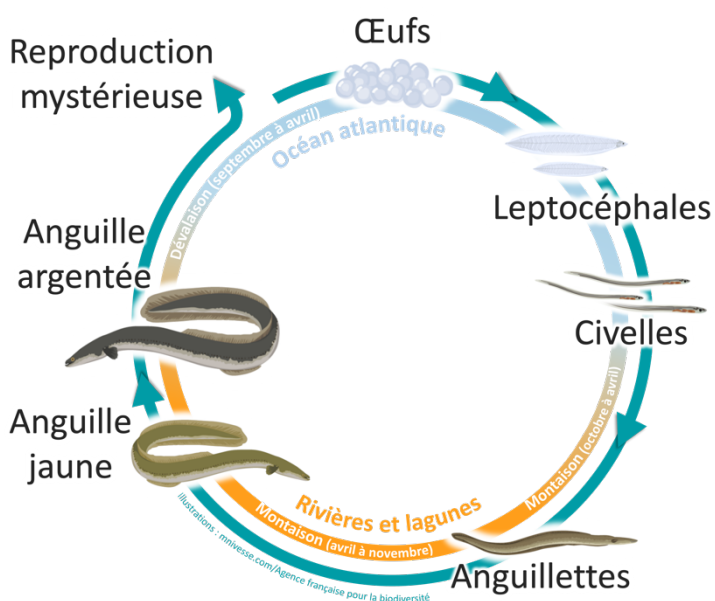


Figure 1 : Cycle de vie de l'anguille européenne (© MRM)

Autrefois très abondante, l'anguille européenne a connu un effondrement de ses effectifs depuis les années 1970¹, avec une baisse des stocks à l'échelle mondiale de plus de 90%.

De multiples facteurs sont impliqués dans ce déclin rapide de l'espèce : pollution des eaux continentales, obstacles à la migration, surpêche, braconnage, changement climatique, etc.

De fait, l'anguille européenne est aujourd'hui classée En danger Critique d'Extinction par l'UICN au niveau mondial.

b) Des plans de gestions pour assurer la protection et le suivi de l'espèce

En réponse à ce déclin, un règlement européen (n° 1100/2007) a été instauré en 2007 afin de sauvegarder l'espèce, puis transcrit en France sous la forme d'un Plan National de Gestion de l'Anguille (PGA). A l'échelle du bassin Rhône-Méditerranée, ce PGA est mis en œuvre de façon concrète par l'intermédiaire du PLAGEPOMI (Plan de Gestion des Poissons Migrateurs), un document d'orientation qui fixe des objectifs à atteindre en termes de colonisation des espèces, et identifie des besoins de connaissances spécifiques.

Les différentes versions du PLAGEPOMI déclinées depuis 2009 ont notamment permis d'engager de nombreux suivis relatifs à l'anguille en Rhône-Méditerranée, qui confirment l'intérêt majeur de l'axe rhodanien pour la migration de cette espèce².

¹ : DEKKER W., 2003. Worldwide decline of eel resources necessitates immediate action. Fisheries, 28(12): 28-30.

² : LAMBREMON J., RIVOALLAN D., 2023. Suivi des passes-pièges à anguilles sur le Rhône aval. Campagne d'Études 2022. Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 16 p.

1.2 Les potentialités de colonisation de l'Anguille européenne sur la Durance

a) Un axe majeur pour la migration des anguilles en Méditerranée...

La Durance, étant donné ses dimensions et sa position sur le bassin rhodanien (premier affluent du Rhône en rive gauche), constitue un enjeu majeur pour la sauvegarde de l'anguille, clairement identifiée par le PLAGEPOMI actuel, qui couvre la période 2022-2027.

Ce fort intérêt vis-à-vis de la conservation de l'espèce avait notamment été mis en avant par une étude réalisée par MRM en 2016³, qui avait montré la présence de fortes densités d'anguillettes sur les secteurs les plus avals du bassin (Anguillon et Malautière) situés entre la confluence avec le Rhône et le barrage de Bonpas, mais également une forte baisse des densités sur les secteurs amont, laissant supposer un certain blocage au niveau de Bonpas, malgré la présence d'une rampe de montaison depuis 2003.

L'intérêt de la Durance pour l'anguille a été confirmé les années suivantes grâce aux différentes pêches électriques spécifiques anguilletes conduites par la Fédération de pêche des Bouches du Rhône, qui ont montré à nouveau la large colonisation de l'Anguillon et de la Malautière. On notera que de nouvelles pêches ont été effectuées en 2024 et permettent d'affiner ces éléments (FDAAPPMA13⁴, 2024). Ces différentes études ont aussi permis de questionner la fonctionnalité de la passe à anguilles installée au droit du barrage de Bonpas, dont l'entrée piscicole a été constatée à plusieurs reprises hors d'eau, ou masquée par les écoulements aval du barrage.

L'axe Durance est donc largement colonisé par l'anguille européenne et ce territoire offre une large potentialité de dispersion des anguilletes en phase de colonisation, ainsi que de nombreux milieux propices à la croissance de ces individus. A ce titre, la Durance est classée comme Zone d'Action Prioritaire (ZAP) pour l'anguille, depuis la confluence avec le Rhône jusqu'au barrage de Cadarache, soit un linéaire d'environ 80 km.

L'Anguillon, premier affluent rive gauche de la Durance, est également classé en ZAP Anguille jusqu'au barrage du Réal et en Zone d'Action Long Terme (ZALT) sur les secteurs amont.

b) ... mais de fortes contraintes anthropiques à plusieurs niveaux

- Une hydrologie fortement contrôlée

Le cours de la Durance a été très fortement remanié par l'Homme. Cet aménagement induit une artificialisation du fonctionnement hydrologique et une diminution globale des débits, qui peut influencer sur l'attractivité et l'accessibilité de l'axe pour les anguilles (*Figure 2*).

Ainsi, depuis la mise en place des différents barrages hydroélectriques sur l'axe Durance-Verdon, seul un débit réservé est laissé à la Durance en aval du lac de Serre-Ponçon, le reste alimentant le canal usinier d'EDF dont une partie se rejette actuellement dans l'Étang de Berre et une autre se rejette en aval du barrage de Mallemort, sous la forme de restitutions pouvant atteindre jusqu'à 250 m³/s.

³ : GEORGEON M., ABDALLAH Y., LEBEL I., 2016. Étude de la migration anadrome de l'Anguille européenne en basse Durance, Rapport final. Association Migrateurs Rhône Méditerranée, 39p

⁴ : FDAAPPMA 13, 2024. Suivi du recrutement de l'Anguille dans les cours d'eau des Bouches-du -Rhône, 39p.

Dès lors, la Durance est principalement alimentée en aval par :

- 1- Des débits réservés délivrés à l'aval des barrages, équivalent en moyenne au 1/20^{ème} du module de la Durance, soit 9,2 m³/s en aval de Mallemort (module = 180 m³/s) ;
- 2- Au barrage de Bonpas, le débit réservé est limité à 1/40^{ème} du débit entre le 1^{er} juillet et le 30 septembre (soit 4,7m³/s), à 1/20^{ème} du débit (soit 9,4m³/s) du 1^{er} octobre au 15 avril puis à 15m³/s du 15 avril au 30 juin.
- 3- Le régime de restitution en aval de Mallemort pour répondre aux limitations de turbinage vers l'étang de Berre. Le débit restitué est très variable (de 0 à 250 m³/s), avec de très fortes variations intra- et inter-journalières.
- 4- Les débits déversés aux barrages de Cadarache et de Mallemort notamment en période de crues du bassin ersant.

Il faut également noter qu'une partie des eaux qui atteignent Mallemort sont détournées pour un usage agricole dans un canal d'irrigation. De même, des débits sont fournis pour l'agriculture à la prise d'eau de Bonpas.

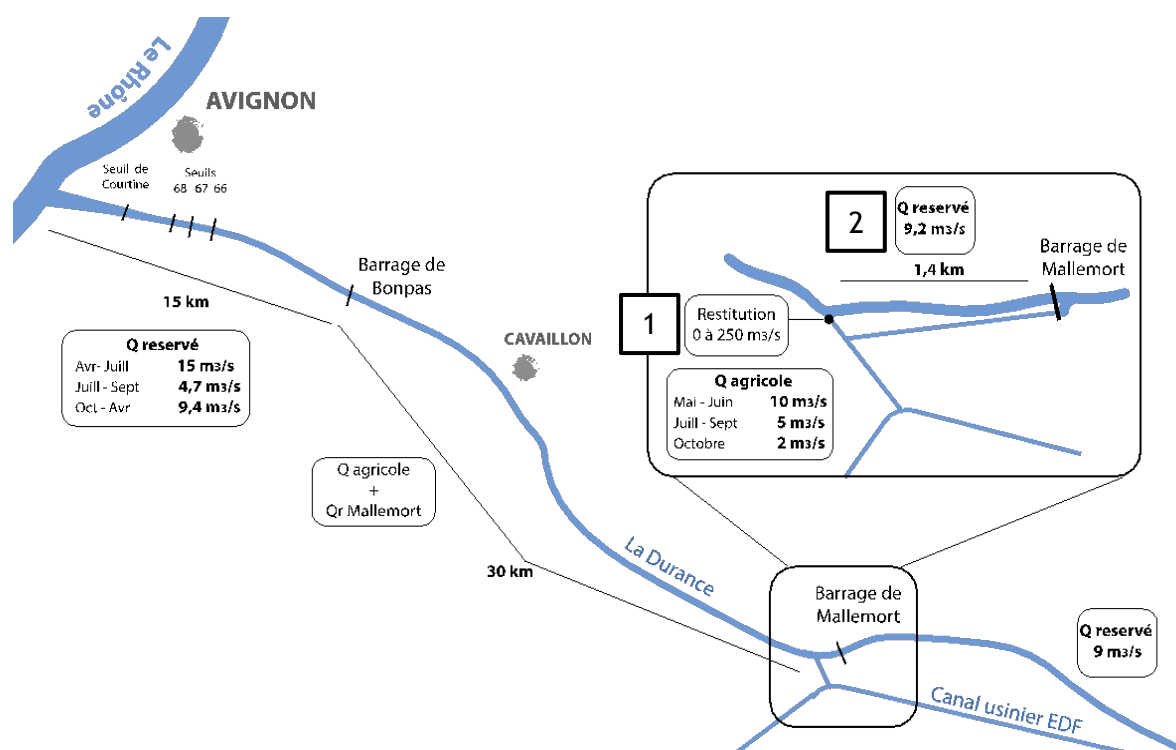


Figure 2 : Schéma du fonctionnement hydrologique de la Durance à l'aval du bassin

• De nombreux obstacles à la continuité écologique

Comme introduit précédemment, plusieurs ouvrages successifs viennent actuellement impacter la dynamique migratoire de l'anguille européenne sur la Durance (Figure 3) et plus globalement la continuité piscicole dans son ensemble.

Les 4 premiers seuils (Courtine, 68, 67 et 66) sont relativement franchissables par les anguillettes, qui peuvent les traverser grâce à leurs capacités de reptation. Ce mode de déplacement particulier nécessite toutefois le maintien d'une certaine humidité sur les parties maçonnées. La présence de ces ouvrages (et leur cumul) est néanmoins susceptible d'engendrer un retard à la migration non négligeable.

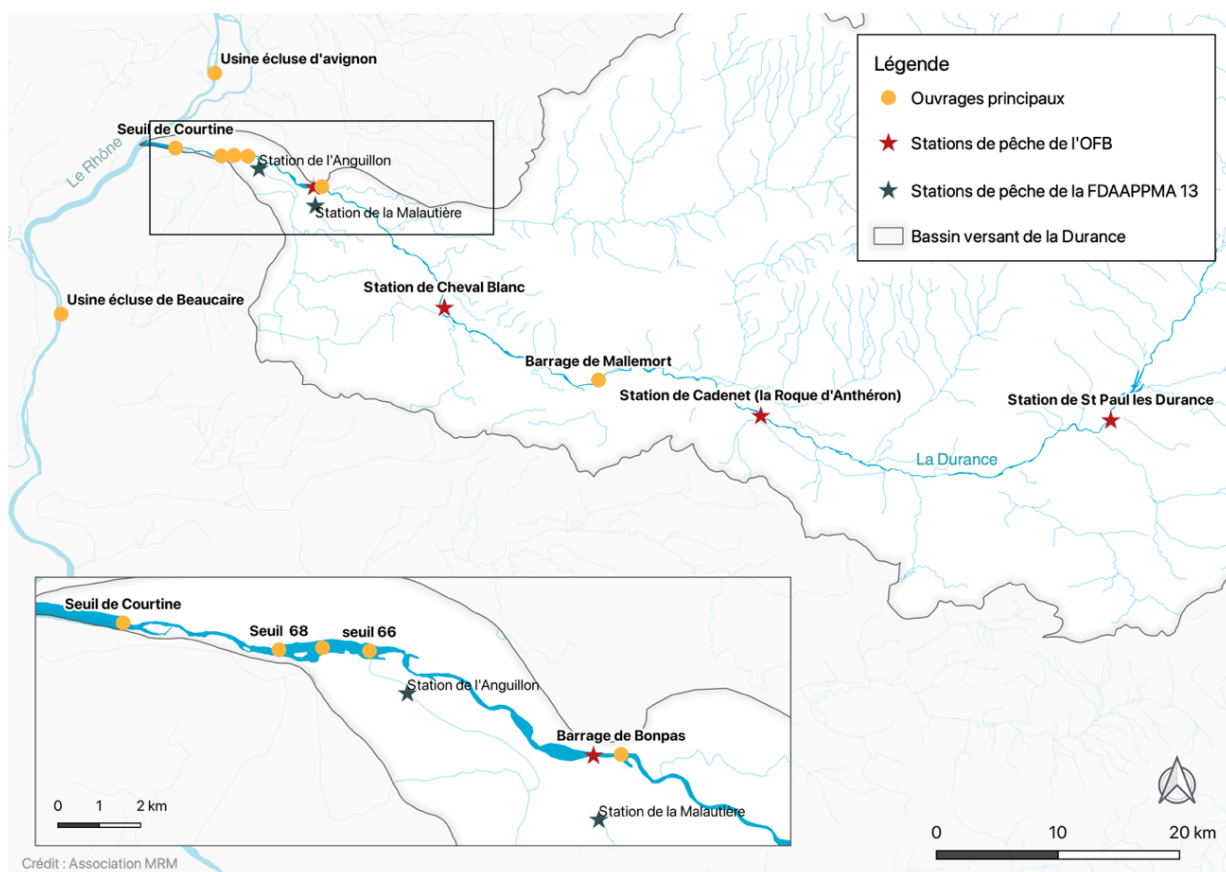


Figure 3 : Carte stations de suivis de l'OFB et de la FDAAPPMA 13, ainsi que des obstacles à la migration rencontrés sur la Durance par les anguillettes

On notera qu'en 2023, la CNR a engagé des travaux sur le seuil de Courtine afin d'améliorer l'échancrure de ce site et d'en améliorer la continuité. Par ailleurs, le Syndicat Mixte d'Aménagement de la Vallée de la Durance (SMAVD) a engagé en 2024 des travaux de restauration de la continuité sur les seuils 66, 67 et 68. Sur le seuil 66, la rivière de contournement a été reprise durant l'été 2024. Concernant les seuils 67 et 68, les travaux 2024 ont consisté en l'abaissement de la crête du seuil et à la réalisation d'une échancrure durant la période estivale. Sur ces deux seuils, la réalisation des rampes à macro-rugosités sont prévus pour l'été 2025. Ils devraient permettre un meilleur franchissement de ces seuils à partir de 2026. Les travaux ayant eu lieu durant l'été, il est possible que ces derniers aient engendré une problématique pour la remontée des anguilles à cette période. L'influence de ces travaux reste toutefois difficilement quantifiable mais reste un élément de plus à prendre en compte dans la dynamique de migration des anguilles pour cette année-là.

Le barrage de Bonpas constitue le 5^{ème} obstacle sur la Durance. A l'origine infranchissable pour les anguilles, il a été équipé d'une rampe à microplots en 2003, mais comme évoqué précédemment, sa fonctionnalité pose à ce jour question (entrée piscicole hors d'eau ou attrait non identifiable selon les périodes et l'hydrologie).

Afin de rendre ce barrage franchissable à toutes espèces piscicoles, EDF a initié en 2023 des travaux visant d'ici 2028 à créer une passe à bassins successifs équipés de rugosités de fond. Ne sachant pas si ce dispositif serait facilement franchissable pour les anguillettes, le réseau associatif a milité auprès d'EDF et des services de l'État pour le maintien et l'amélioration de la rampe à microplots historique située en rive gauche.

Pour autant, comme cette rampe est condamnée pendant les périodes de travaux, EDF a mis en place une passe-piège provisoire en rive droite afin de limiter, autant que possible, l'impact de ces travaux sur la migration des anguillettes. De plus, afin que les anguillettes ne dévalent pas dans le canal d'irrigation agricole situé à l'amont direct de l'ouvrage, une demande a été faite auprès de EDF pour mettre en place un bac de piégeage. Le réseau associatif s'est mobilisé afin d'assurer le suivi de ce piégeage et la relâche de ces anguillettes en amont du barrage de Bonpas pendant toute la durée des travaux. Ce suivi hebdomadaire a ainsi été initié en 2023 et reconduit en 2024. Les résultats de ce suivi sont intégrés à ce rapport afin de mieux comprendre la dynamique migratoire des anguillettes sur la basse Durance.

Enfin, à l'amont de ces 5 ouvrages se trouve le barrage EDF de Mallemort, qui alimente également un prélèvement pour l'irrigation. Haut de 8 mètres et présentant une hauteur de chute susceptible d'atteindre 4,15 mètres à l'étiage, cet ouvrage était infranchissable pour l'ensemble des espèces piscicoles jusqu'en 2003 (année de construction de la passe piège à anguilles), même si des hausses significatives de débit pouvaient ponctuellement effacer partiellement ou totalement l'ouvrage.

c) Le suivi de la passe-piège à anguilles du barrage de Mallemort

Compte tenu de l'intérêt de l'axe Durance pour l'anguille, une passe-piège a été installée sur le barrage EDF de Mallemort en septembre 2003 (Figure 4). Après plusieurs années de suivi, des travaux ont été effectués en 2009 par EDF pour tenter d'améliorer l'attractivité de la passe piège.



Figure 4 : Localisation du barrage de Mallemort et de la passe-piège sur la Durance et photos du dispositif

Dès 2004, une convention triennale a été signée entre EDF, l'Association Régionale des Fédérations de PACA pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques ainsi qu'avec les Fédérations départementales des Bouches-du-Rhône et du Vaucluse, pour suivre et entretenir ce dispositif. L'association MRM a été mandatée pour analyser et interpréter les résultats des captures annuelles de la passe, qui s'intègrent aujourd'hui dans le dispositif de suivi du PLAGEPOMI 2022-2027. Depuis 2023, le suivi de la passe est assuré par l'Association Régionale, accompagnée de la Fédération départementale des Bouches-du-Rhône pour des raisons de sécurité et de compilations des données biométrie.

Située en rive gauche, la passe-piège attire les anguilles en montaison via un débit d'attrait de 20 m³/h, auquel s'ajoute un attrait provenant du débit réservé délivré au niveau du barrage.

Sur le plan scientifique, les données récoltées à Mallemort complètent chaque année celles acquises sur d'autres sites du bassin Rhône Méditerranée équipés de passes-pièges à anguilles, à savoir :

- Le comptage de civelles au niveau de la passe des Saintes-Maries-de-la-Mer ;
- Les comptages anguilletes sur le Rhône, au niveau des usines-écluses de Beaucaire (située en aval de la confluence Rhône-Durance), Avignon et Caderousse (situées en amont).

Ces éléments alimentent le dispositif de suivi du PLAGEPOMI et l'[Observatoire des poissons migrateurs en Rhône Méditerranée](#), une plateforme en ligne qui met à disposition les résultats issus des différents suivis migrateurs et propose différents contenus thématiques sur ces espèces.

2 Suivi 2024 et tendances interannuelles

2.1 Méthode et exploitation des données de captures

Le suivi de la passe-piège de Mallemort se déroule entre avril et novembre et les données de captures et de biométrie sont reportées dans un fichier partagé. Le choix de la période de suivi est issu du retour d'expérience du suivi de cette passe piège sur laquelle aucune anguille n'était capturée entre décembre et mars. Le début et la fin du suivi sont également déterminés par la température, qui doit être supérieure à 12°C, et la présence ou non d'individus dans le bac. La fréquence de relève a été réajustée en 2022 et a été définie comme suit par la convention partenariale :

Une relève de la passe à anguilles est effectuée chaque semaine, mais cette fréquence peut être ajustée en fonction des captures observées (deux fois par semaine par exemple si plus de 100 anguilles ont été capturées lors de la dernière relève). Des ajustements de ces fréquences peuvent être envisagés en cours de saison sur consultation de l'association MRM.

Sur le plan méthodologique, les anguilletes sont récupérées dans la passe et transportées en véhicule dans des bacs de 50-70L. Elles sont ensuite anesthésiées, mesurées et pesées, puis relâchées à environ 800m en amont du barrage sur une zone lentique prédéfinie.

Les captures 2024 à Mallemort sont ensuite comparées à d'autres jeux de données détaillés ci-dessous, afin d'essayer d'appréhender la dynamique migratoire de l'année :

- Des données de débits restitués en aval du barrage de Mallemort et ceux déversés à Cadarache fournis par EDF. Ce paramètre est susceptible d'influencer la migration (franchissabilité des ouvrages / variations thermiques...) et l'évolution des flux au cours de la saison.
- La température de l'eau à l'amont et à l'aval de l'ouvrage, ainsi qu'à l'aval de la restitution est fournie par le Syndicat Mixte d'Aménagement de la Vallée de la Durance (SMAVD). Ce paramètre prépondérant dans la migration des anguillettes⁵ permet d'identifier les périodes favorables aux mouvements migratoires.
- Les données de captures d'anguillettes récoltées par l'association MRM sur d'autres passes-pièges installées sur l'axe rhodanien, au niveau du delta de Camargue et des usines hydro-électriques du Rhône.
- Les données de pêche électrique fournies par la FDAAPPMA 13 (voir Annexe 1), qui mène régulièrement des campagnes d'étude de la colonisation des anguillettes sur plusieurs petits tributaires de la Durance (Anguillon et Malautière notamment). Les derniers résultats proviennent de campagnes de pêche effectuées lors de cette campagne de suivi (janvier 2024).
- Les données de pêches électriques fournies par l'Office Français de la Biodiversité (voir Annexe 2). Il convient néanmoins de garder à l'esprit que ces opérations ciblent l'ensemble des espèces piscicoles et ne sont donc pas adaptées à la capture spécifique des petites anguilles.
- Les données issues de la passe-piège provisoire de Bonpas. On notera toutefois que le suivi de cette passe ne couvre pas l'entièreté de la période de migration (lancement fin juillet). Par ailleurs, selon l'hydrologie, le bas de la rampe peut être difficilement identifiable pour les anguilles (remous de la vanne 4 de l'ouvrage située à proximité de la rampe, hauteur d'eau couvrant la sortie du débit d'attrait).

Les données 2024 sont également comparées aux résultats des années précédentes afin de visualiser comment évoluent les différents paramètres observés et mieux comprendre certains constats.

2.2 Résultats du suivi

a) Flux migratoire

Compte tenu d'une hydrologie soutenue au printemps et de l'ouverture associée des barrages, le suivi a démarré plus tardivement. Ainsi, en 2024, **le suivi a été réalisé du 14 juin au 3 décembre et a permis la capture de 795 anguilles dans la passe-piège de Mallemort**. Ainsi, les captures sont en forte hausse par rapport à la saison précédente (72 individus), faisant de l'année 2024, une des plus importantes depuis le lancement du suivi. Ces captures sont alors supérieures à la moyenne de la chronique (400 individus capturés par an en moyenne sur la période 2004-2023, *Figure 5*).

⁵ : WHITE E.M. & KNIGHTS B., 1997, Environmental factors affecting migration of the European eel in the Rivers Severn and Avon, England. J. Fish. Biol., 50, 1104-1116.

Depuis le lancement du suivi le nombre moyen de captures s'élève donc à 400 anguilles par an avec un minimum de 45 captures en 2007 et un maximum de 1 139 captures en 2019.

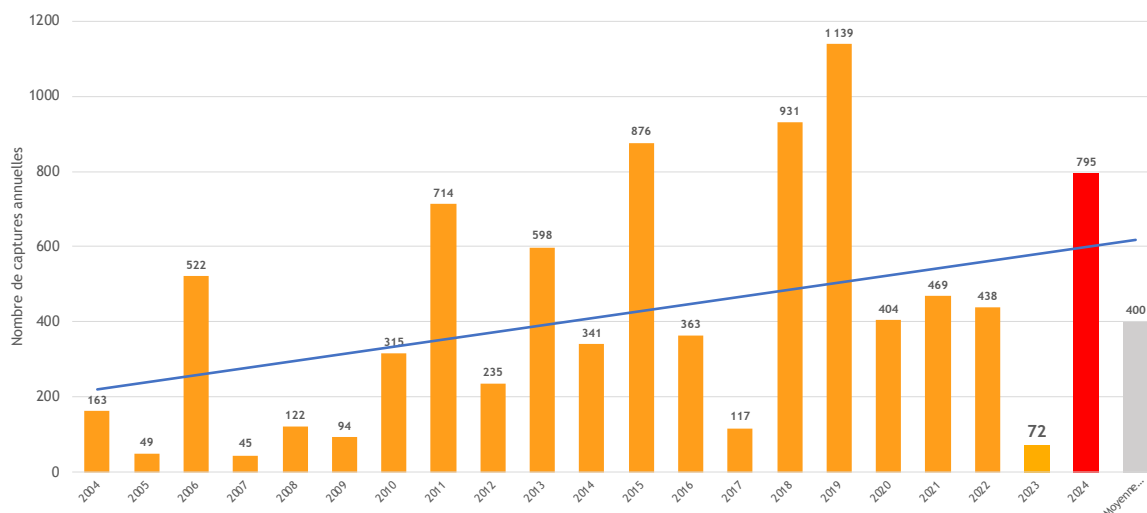


Figure 5 : Captures annuelles d'anguillettes à la passe-piège de Mallemort depuis le lancement du suivi

Entre 2010 et 2019, on observe une augmentation progressive que l'on pourrait expliquer par différents éléments : ouverture des passes pièges à Beaucaire en 2007, réfection du seuil 68 en 2008, travaux sur la passe à Mallemort en 2009 ou encore l'augmentation du débit réservé en 2014. Toutefois, sur cette même période, de fortes variations interannuelles sont observées. Par la suite, entre 2020 et 2022, les captures se sont stabilisées autour de 450 individus par an. Depuis 2023, une forte variabilité est de nouveau observée avec seulement 72 individus en 2023 contre 795 en 2024. Cette variabilité sera à analyser au regard des prochaines saisons. **Finalement, même si les effectifs restent très faibles par rapport à ceux du Rhône, une légère tendance à la hausse est observée depuis le début de ce suivi (Figure 5).**

Il est également important de considérer les travaux ayant eu lieu sur les seuils 66 à 68 durant l'été 2024 (reprise de la rivière de contournement du seuil 66, abaissement de la côte et réalisation d'échancrure sur les seuils 67 et 68), ces derniers ayant pu avoir un impact positif ou négatif sur la remontée des anguilles sur la Durance.

Concernant le suivi de la passe-piège de Bonpas, ce dernier a été effectué du 30 juillet au 24 octobre et a permis la capture de 263 individus. Ainsi, l'effectif rencontré sur ce site est également très faible. Il reste cependant important de noter que la période de migration n'a été que partiellement suivie (lancement fin juillet). Par ailleurs, il est nécessaire de prendre en compte différents éléments précisés au préalable (problème de fonctionnalité et d'attrait du système, travaux effectués sur la partie aval, passage possible via la rampe à microplots historique située en rive gauche).

Quoiqu'il en soit, **le nombre total de captures reste très faible en comparaison des effectifs d'anguilles qui colonisent le Rhône chaque année.** Il est donc délicat d'interpréter les fluctuations d'un point de vue quantitatif, mais une analyse qualitative sera néanmoins proposée par la suite.

b) Période de migration

L'analyse de la période de migration est à prendre avec précaution cette année puisque le suivi n'a débuté que tardivement (14 juin).

Les premières captures ont été observées dès la première relève de l'année avec 17 individus observés le 14 juin, tandis que les derniers individus sont observés lors de la relève du 6 septembre avec 42 individus.

La fenêtre de migration principale, définie comme le nombre de jours nécessaires pour observer 90 % des passages de la saison, est courte cette année avec seulement 39 jours (718 captures entre le 24/06 et le 01/08/24). On notera alors que pour l'année 2024, la fenêtre de migration principale sur Mallemort est similaire à celles observées sur les passes-pièges des usines hydro-électriques d'Avignon et de Caderousse sur le Rhône.

Depuis 2004, les premières captures sont observées entre le 11 avril (2011 et 2023) et le 4 juillet (2009) et les dernières entre le 6 septembre (2024) et le 27 novembre (2013). La durée moyenne de migration est d'environ 6 mois, tandis que de fortes variabilités interannuelles sont observées. Cette durée moyenne est bien supérieure à celle observée en moyenne à Beaucaire (3 mois) et à Avignon (1,5 mois).

La Figure 6 illustre les pourcentages cumulés des effectifs capturés par an lors des dernières saisons de suivi. Comme évoqué au préalable, on observe que la migration 2024 s'effectue sur un court laps de temps à l'occasion d'un pic de migration et la fin de migration est observée précocement à certaines années. On observe également sur d'autres années, que la migration peut s'effectuer sur un pas de temps court. Ces périodes de migration courtes peuvent s'opérer à différentes périodes, mais ne sont pas à comparer entre elles du fait d'un fonctionnement de la passe-piège variable selon les années.

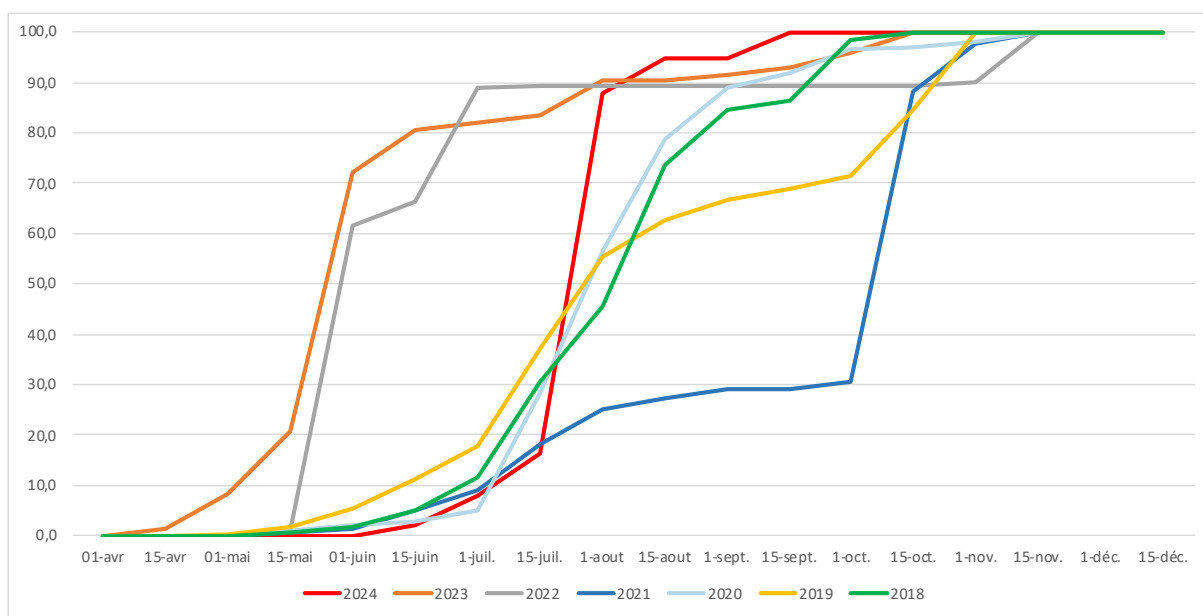


Figure 6 : Évolution des effectifs capturés en % au cours de l'année 2024, comparée aux années précédentes

Sur le site de Bonpas, le suivi a eu lieu du 30 juillet au 25 octobre 2024. La période de fonctionnement étant différente de celle de Mallemort, il n'est pas pertinent de comparer les données. On notera tout de même que sur les 263 anguilles observées, plus de 80% l'ont été lors des trois premières relèves (216 individus entre le 30 juillet et le 06 août).

Impact des paramètres environnementaux sur la montaison

Le retour d'expérience des passes-pièges acquis sur le Rhône par MRM montre que l'hydrologie influence les mouvements d'anguilles, avec des pics de migration généralement corrélés à des hausses de débits⁶. Cependant, des vitesses d'écoulement trop élevées en rivière peuvent aussi freiner voire stopper la progression des anguilles, notamment sur les plus petites tailles, dont les capacités de nage sont très limitées⁷. De même, les fluctuations de la température de l'eau exercent une influence connue sur le métabolisme de l'anguille européenne, et notamment sur son comportement de nage. Les températures douces (> 10-12°C) sont favorables à la migration, alors que les températures basses ont tendance à inhiber leurs déplacements⁸. Sur le Rhône, le retour d'expérience a montré qu'une température de 15°C était nécessaire pour observer les premières captures significatives dans les passes-pièges.

Néanmoins, la baisse des débits, associée à la hausse des températures de l'eau, peut compliquer le franchissement des différents obstacles par les jeunes anguillettes, qui doivent disposer d'un substrat humide pour pouvoir se déplacer par reptation sur les obstacles ou les passes-pièges. Cela peut notamment être le cas sur les seuils 67 et 68.

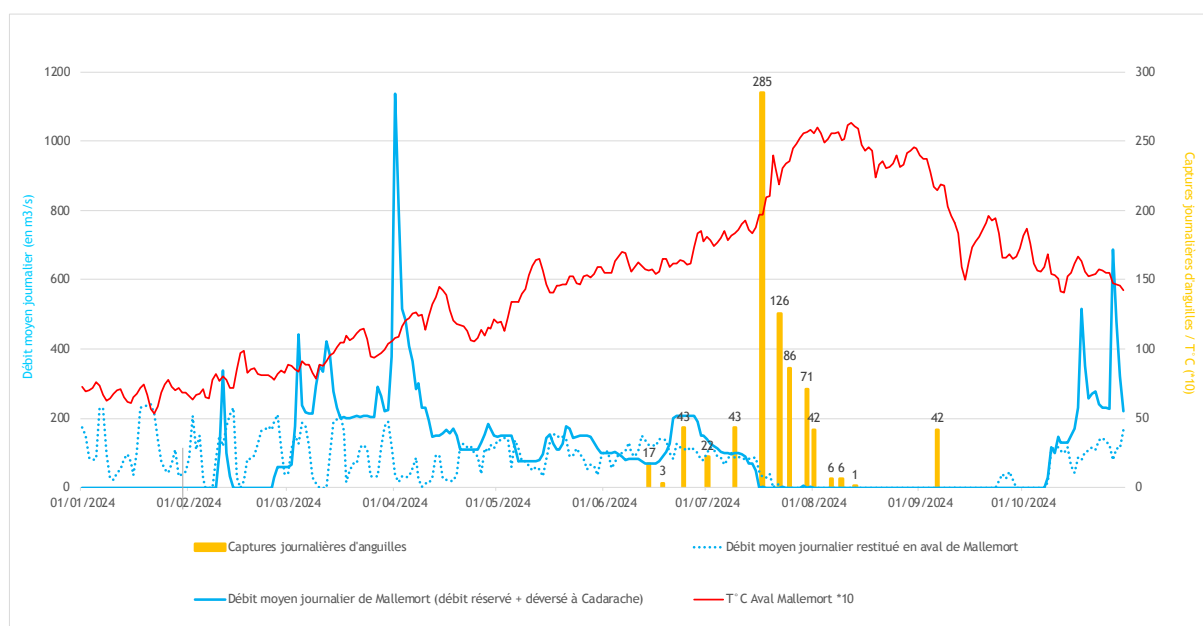


Figure 7 : Évolution des captures en fonction des variations de débit enregistrées à Mallemort (Débit restitué en aval de Mallemort et débit observé à Mallemort (débit réservé + déversé à Cadarache) et de la température (aval Mallemort - Orgon)

En 2024, des débits soutenus sont observés en aval de Mallemort sur la quasi-totalité de l'année. Les déversés aux barrages de Cadarache et Mallemort, en lien avec une forte hydrologie sont particulièrement soutenus sur toute la période printanière jusqu'à mi-juillet ainsi qu'à l'automne.

⁶ : GEORGEON M., GUILLERMOU J., LEBEL I., 2017b. Caractérisation de la migration des anguilles du Rhône aval - Analyse pluriannuelle du suivi des passes à anguilles de Beaucaire et Avignon sur la période 2008-2015.

⁷ : LAFAILLE P., CARAGUEL J.M., LEGAULT A., 2007. Temporal patterns in the upstream migration of European glass eel (*Anguilla anguilla*) at the Couesnon estuarine dam. Estuarine, coastal and shelf science, 73(1-2) :81-91.

⁸ : LAMBREMON 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 2021-2022. Association Migrateurs Rhône-Méditerranée, Fondation Tour du Valat. 17p.

La seule période importante n'ayant pas connu de restitution ni de déversés est observée entre le 23 juillet et le 7 octobre (excepté du 24 au 28 septembre - cf *Figure 7*). Quant à la température, elle est continuellement supérieure au seuil des 15°C (identifié dans le cadre du suivi des passes du Rhône) entre le 26 mai et le 12 octobre.

Ainsi, en 2024, durant la période où les températures sont favorables à la migration des anguilles, une période d'environ trois semaines n'a pu être suivie : du 26 mai au 14 juin (date de la première relève).

Durant la période de suivi de la passe-piège, des anguilles sont observées dès la première relève le 14 juin. A cette date, et comme évoqué au préalable, les températures sont favorables à la migration (15°C).

Par la suite, une augmentation des captures est observée en parallèle d'une diminution puis d'un arrêt des débits déversés au barrage et des restitutions en aval de Mallemort. Sur cette période, les températures restent favorables à la migration des anguilles. Il semblerait donc que la plupart des anguilles aient profité de conditions hydrologiques moins importantes pour réaliser leur migration. Il est alors possible que cette baisse du débit ait entraîné le mouvement des anguilles déjà présentes sur le transect aval du barrage.

Pour finir, il reste important de rappeler que malgré des captures enregistrées à la hausse, l'effectif en anguille rencontré à Mallemort reste faible, il est donc important de rester vigilant quant à l'analyse des migrations.

c) Structures en tailles

• Résultats 2024

Pour rappel, le stade « anguillette », qui caractérise les jeunes anguilles en phase de colonisation, correspond aux individus mesurant entre 100 et 300 mm. Les individus vont ensuite progressivement se sédentariser. La taille moyenne des individus capturés en 2024 s'élève à 285 mm (contre 283 et 240 mm respectivement en 2022 et 2023), avec des tailles comprises entre 120 mm et 440 mm (cf *Figure 8*). Les classes de taille les plus représentées sont les [240-310 mm] (68 % des individus), qui sont également les tailles les plus représentées des deux campagnes précédentes.

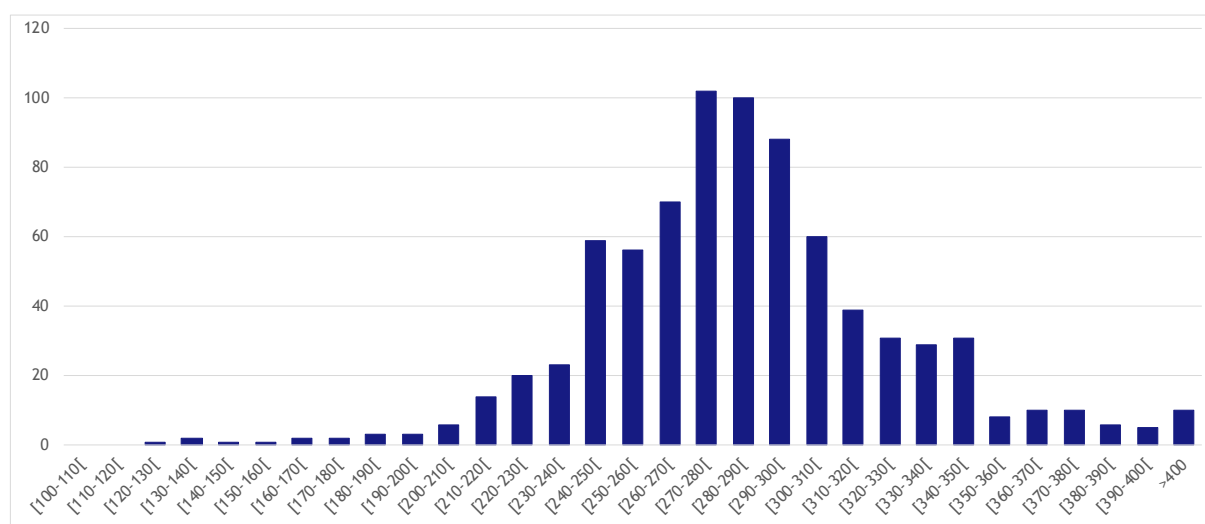


Figure 8 : Répartition des captures par classes de taille pour l'année 2024

Seuls 4 individus de moins de 150 mm (susceptibles d'être issus du recrutement annuel) **ont été capturés cette saison**. Les classes de tailles [100-150mm] sont représentées à hauteur de 0,5%.

Ainsi, au regard de la bibliographie existante sur les taux de croissance « moyens » observés chez les anguilles européennes en rivière⁹, **l'extrême majorité des individus capturés cette année sont âgés d'au moins 2 ans**. A titre de comparaison, les individus de moins de 150 mm sur les passes-pièges du Rhône à Beaucaire et Avignon sont respectivement de 89% et 73% (pour plus de détails, partie III.3.1 en pages 16-18).

Les observations faites à Mallemort en 2024 sont similaires à celles des années précédentes et le cumul des obstacles reste la cause la plus probable pour expliquer les tailles et les faibles effectifs rencontrés. En effet, ces derniers, situés à l'aval du barrage de Mallemort, peuvent générer d'importants retards de migration, qui peuvent engendrer une sédentarisation non négligeable sur les secteurs situés à l'aval de Mallemort (Durance et affluents). Il est cependant nécessaire d'évoquer les travaux de restauration de la continuité initiée sur l'aval de la Durance. En ce sens, il est possible que la taille des individus observés à l'avenir évolue. L'analyse des classes de taille est donc à poursuivre pour les prochaines années de suivi.

En complément, nous pouvons nous intéresser à la taille des individus observés à la passe-piège de Bonpas (cf *Figure 9*). Sur cette passe-piège, la taille moyenne est similaire à celle observée sur Mallemort (275mm à Bonpas contre 285mm à Mallemort). La répartition est toutefois différente entre les deux sites avec une plus forte hétérogénéité sur le site de Bonpas. Aussi, contrairement à la saison précédente, on notera la présence de quelques individus de petites tailles (17 individus de moins de 150 mm). Même s'il est trop tôt pour conclure, nous pouvons envisager que l'arrivée de petits individus soit due aux travaux engagés sur les seuils avals (Courtine et seuil 66 à 68). Cette supposition sera à confirmer ou infirmer lors des prochaines campagnes.

La présence d'individus de grandes tailles est également à noter sur ce site, avec 95 individus de plus de 300 mm et des individus de plus grande taille (jusqu'à 500mm) sur un dispositif normalement configuré pour des anguillettes de plus petites tailles.

Les résultats issus de ce système sont à considérer avec précaution du fait d'un fonctionnement limité sur la période de présence des anguilles (du 30/07 au 25/10 soit 37,5% de la saison potentielle de migration) et de la présence de la passe à micro-plots historique présente en rive gauche de l'ouvrage de Bonpas. En l'état, les résultats vont dans le sens d'un retard possible en lien avec le cumul des ouvrages à l'aval. Il convient toutefois de rappeler les différents éléments de contexte (contexte hydrologique, évolution de la continuité, ...) qui peuvent entrer en compte dans l'analyse de la migration des anguilles.

⁹ : DAVERAT F., BEAULATON L., POOLE R., LAMBERT P., WICKSTRÖM H., ANDERSSON J., APRAHAMIAN M., HIZEM B., ELIE P., GUMUS A., 2012. One century of eel growth: changes and implications. *Ecology of Freshwater Fish, Consejo Superior de Investigaciones Cientificas*, Vol. 21(3): 325-336.

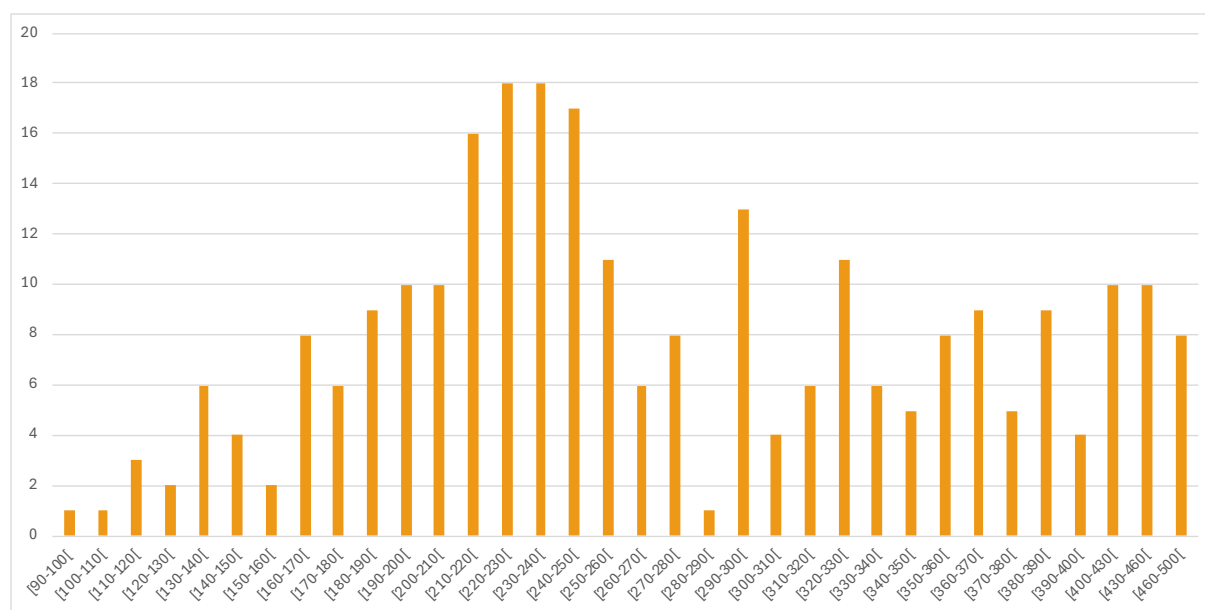


Figure 9 : Répartition des captures par classes de taille pour l'année 2024 à Bonpas

L'analyse des mesures biométriques réalisées sur Mallemort depuis le début du suivi en 2004 (cf Figure 10) fait état d'une dominance des classes de tailles comprises entre 240 et 310 mm (57,3% des captures). Les autres classes prédominantes sont les [100-110 mm[(7 %) et [150-160 mm[(5,7%).

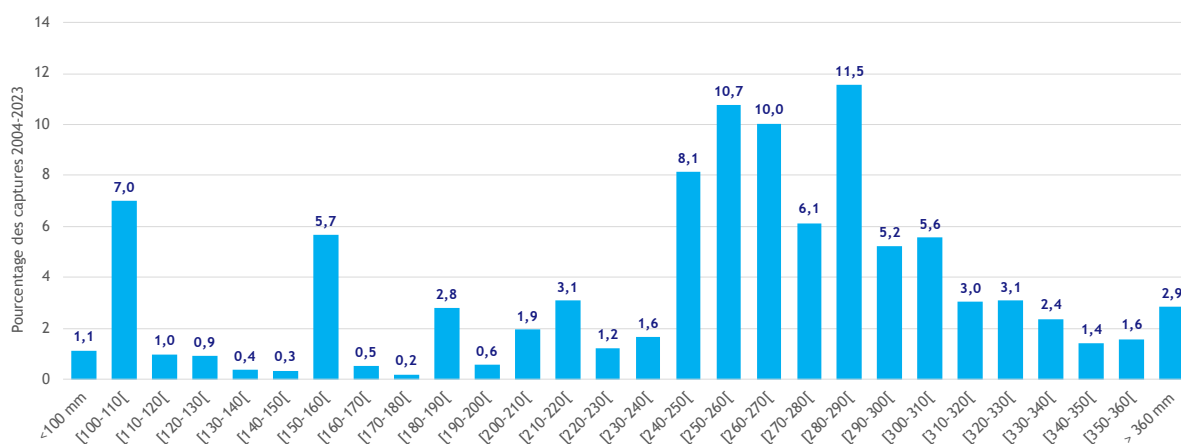


Figure 10 : Structure de taille globale des anguilles capturées sur la période 2004-2024 à Mallemort

L'observation d'une proportion non négligeable d'individus de [100-110 mm[est due en grande partie aux années 2015 et 2018. Lors de ces deux années, on suppose que les débits soutenus pendant plusieurs semaines ont pu faciliter le franchissement de certains obstacles à l'aval, permettant aux jeunes anguilles de progresser plus rapidement vers Mallemort. Toutefois, en 2024, les débits sont soutenus pendant une longue période, et malgré cela, très peu d'anguilles de petites tailles sont observées.

La proportion d'anguilles de moins de 150 mm reste toutefois peu représentée sur l'ensemble de la période de suivi (10,7 % des individus observés, Figure 10). Cette répartition illustre encore une fois les difficultés rencontrées par les jeunes anguilles issues du recrutement annuel pour atteindre rapidement le barrage de Mallemort. Compte tenu des vitesses de croissance des jeunes anguilles évoquées précédemment, une part importante des individus en phase de colonisation met donc potentiellement au moins deux ans à atteindre le secteur de Mallemort.

On observe aussi que les proportions des différentes classes de tailles dans les captures annuelles ont évolué progressivement depuis le lancement du suivi. Ainsi, quatre périodes semblent se distinguer, même si ces données sont à prendre avec précaution notamment vis-à-vis des écarts types importants que l'on peut observer chaque année (*Figure 11*).

Entre 2004 et 2008, la répartition des tailles semble peu varier entre les années et la majorité des individus (> 50 %) a une taille supérieure à 300 mm. Par ailleurs, la taille minimale est rarement inférieure à 150 mm, et ne concerne que quelques individus.

Entre 2009 et 2011, une transition avec une arrivée progressive des anguillettes de taille inférieure à 150mm et une moyenne entre 250 et 270 mm, qui s'explique potentiellement par l'amélioration de la passe de Mallemort, mais aussi avec l'ouverture des passes pièges à Beaucaire en 2007.

Entre 2012 et 2019, la taille moyenne diminue et est comprise entre 195 et 245mm et la majorité des individus (> 75 %) a une taille inférieure à 300 mm. De plus, la proportion d'individus de taille inférieure à 150 mm se stabilise entre 20 et 30 % à partir de 2012.

Depuis 2020, les gammes de tailles observées se resserrent autour de 250-300 mm, sur le même modèle de transition que celui observé entre 2009 et 2011. Cette évolution est à surveiller, car elle peut traduire une diminution du nombre de petits individus qui colonisent la Durance en lien avec des recrutements à la baisse sur le bassin rhodanien ou encore des conditions hydrologiques défavorables. Cette évolution est à surveiller dans les années futures, d'autant plus que les travaux de restauration de la continuité devraient en toute logique permettre une meilleure migration des anguilles sur l'aval du bassin durancien.

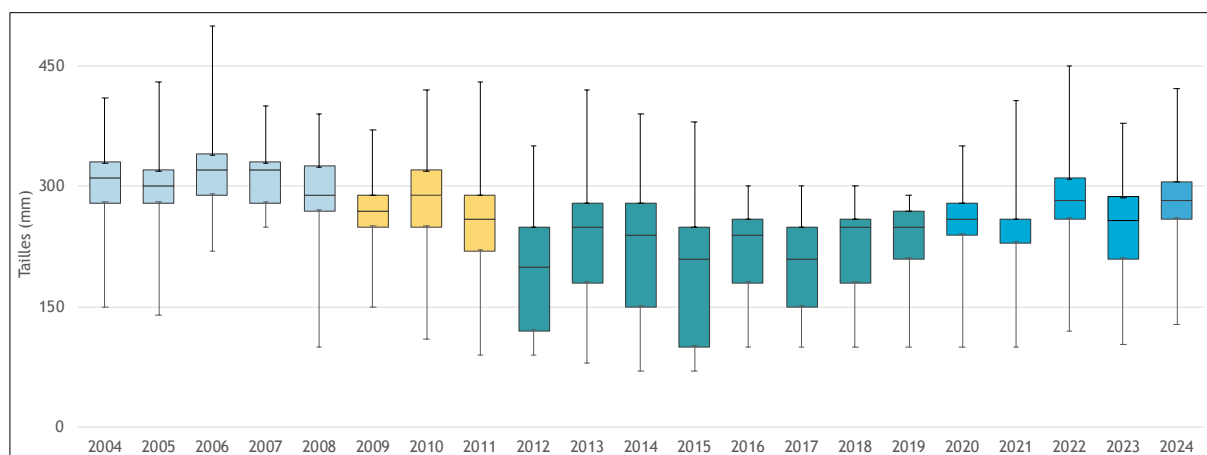


Figure 11 : Évolution interannuelle de la taille des anguilles capturées à la passe piège du barrage de Mallemort. Les couleurs illustrent les 4 périodes décrites précédemment

Une nouvelle fois, il convient de rappeler que compte tenu du faible nombre d'individus capturés annuellement, les différentes hypothèses pouvant expliquer l'évolution des captures ou la taille des individus est à considérer avec précaution.

3 Comparaison avec les captures des autres passes-pièges du bassin Rhodanien

3.1 Recrutement en civelles au niveau du delta de Camargue

Le suivi du recrutement 2023-2024, a permis de comptabiliser **895 675** civelles au niveau de la passe-piège du Grau de la Fourcade, à l'interface entre la mer et l'étang du Vaccarès en Camargue. Après une cohorte 2022-2023 ayant enregistré une hausse du recrutement notable (2nd meilleure année), les captures sont en baisse et sont inférieures à la moyenne enregistrée depuis le début de ce suivi.

De fait, l'indicateur civelle développé dans le cadre du PLAGEPOMI correspond à un état **TRÈS MAUVAIS** du recrutement annuel (Figure 12), là où une bonne année de recrutement nécessiterait la capture de plus de 12 500 000 civelles.

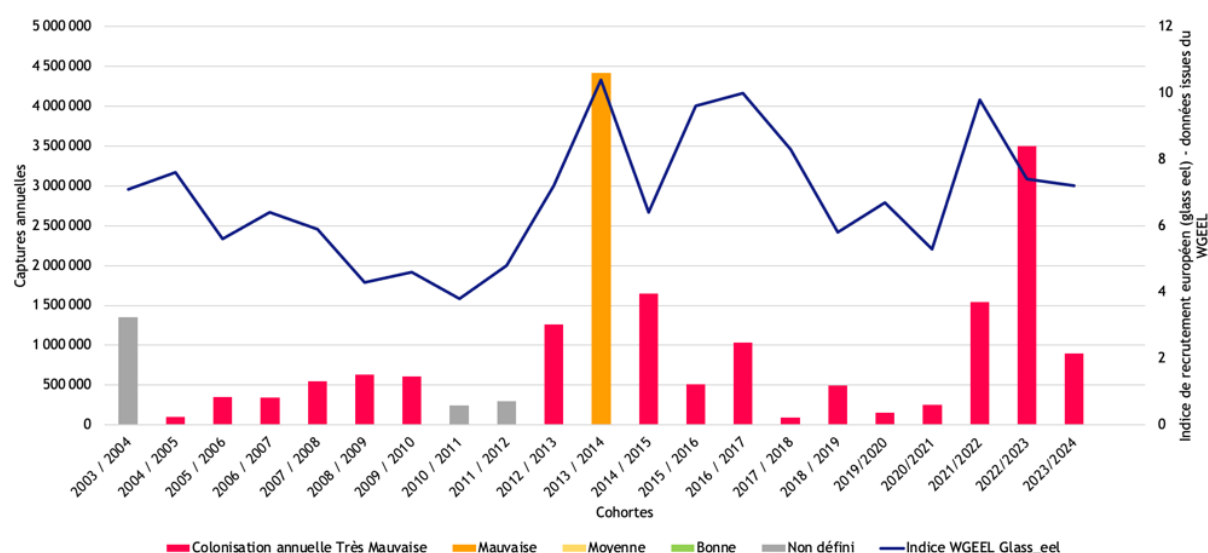


Figure 12 : Évolution des captures en civelles au niveau du site Index du Grau de la Fourcade, associée à l'état du recrutement (couleur) et à l'évolution du recrutement à l'échelle européenne (courbe)

Ainsi, hormis la cohorte 2022-2023, les recrutements en civelles observés ces dernières années sont particulièrement faibles et peuvent en partie expliquer le peu d'anguillettes capturées à la passe-piège de Mallemort.

3.2 Colonisation du Rhône par les anguillettes

Les deux passes-pièges installées sur le barrage de Beaucaire en aval de la confluence Rhône Durance ont permis de comptabiliser **238 379** anguilles en 2024¹⁰ (cf Figure 13), un résultat en baisse par rapport à 2022 (342 868 anguilles), mais tout de même supérieur à 2023 et aux années 2019 à 2021. L'année 2024 reste toutefois une année de faible colonisation de l'axe Rhône.

10 : LAMBREMON J., RIVOALLAN D., 2024. Suivi des passes-pièges à anguilles sur le Rhône aval. Campagne d'Études 2023. Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 16 p.

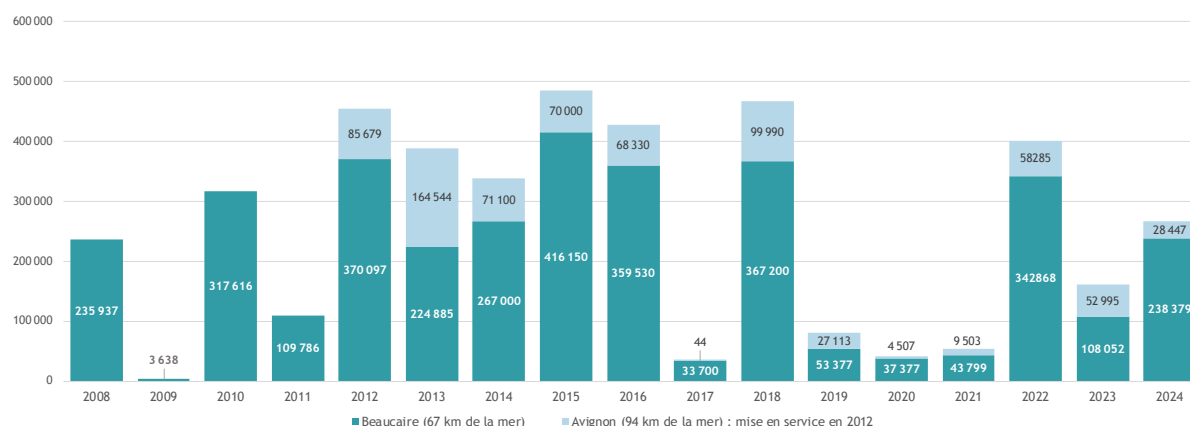


Figure13 : Évolution des captures annuelles d'anguillettes aux passes-pièges du Rhône

Il est également important de noter que sur le site de Beaucaire, situé à moins de 70 km de l'estuaire, les individus les plus jeunes (moins de 100 mm) représentent 50 % des captures en 2024, et ceux mesurant entre 100 et 150 mm représentent 39% des captures. Quant au site d'Avignon, les individus de moins de 150 mm représentent 73% des captures. Ainsi, les captures de petits individus à Beaucaire et à Avignon sont majoritaires.

Ces résultats confortent la supposition d'un impact cumulé des ouvrages sur la Durance où les individus capturés à Mallemort ont une taille bien plus importante.

Quoiqu'il en soit, avec des captures globalement faibles en 2024 sur le site de Beaucaire et en 2023/2024 sur le site des Saintes Maries de la Mer, les résultats restent préoccupants et la situation de l'anguille européenne n'a pas connu d'amélioration significative en Rhône Méditerranée depuis le lancement des différents suivis (2003 au Grau de la Fourcade, 2008 et 2012 sur les passes-pièges du Rhône). En 2024, MRM a mis en place un travail d'indicateur colonisation anguille qui permet d'évaluer la colonisation annuelle du Rhône à partir des données collectées sur les passes-pièges de Beaucaire. La mise en place de cet indicateur tend à indiquer une colonisation mauvaise ou très mauvaise depuis 2008 ([Indicateur colonisation Anguille - Observatoire](#)).

Plus globalement, les travaux publiés annuellement par le regroupement d'experts du *Working Group on Eels*, qui dresse le bilan annuel de l'évolution de la population d'anguilles à l'échelle européenne, montrent que, malgré des hausses ponctuelles, **le recrutement en civelles et la colonisation des anguilletes « reste à un niveau très bas » en 2024 et ce depuis maintenant plusieurs années**. Cette analyse globale du peuplement de l'espèce sur l'ensemble de son aire de répartition va dans le sens des observations faites en Méditerranée et sur le site de Mallemort.

Ainsi, malgré une multitude d'actions mise en place à l'échelle du bassin Rhône Méditerranée (mise en place de suivis, de règlements, de travaux d'amélioration de la continuité écologique, ...) les résultats restent à ce jour préoccupants. L'aire de répartition de l'espèce étant particulièrement importante, les mesures de protection de l'espèce doivent s'opérer à une large échelle et l'amélioration de la situation de l'espèce se fera certainement sur une période conséquente.

Conclusion

Avec 795 anguilles capturées à la passe-piège de Mallemort cette saison, les effectifs (comme ceux de l'ensemble de la chronique de suivi) **restent très faibles en comparaison des résultats obtenus sur les passes-pièges du Rhône**. Le nombre de capture est tout de même sensiblement en hausse par rapport à 2023.

Concernant les effectifs interannuels, malgré l'observation de fortes variations, une légère tendance à l'augmentation semble ressortir depuis le début du suivi. L'augmentation progressive des effectifs observés depuis 2010 pourrait s'expliquer par différents éléments (ouverture des passes pièges à Beaucaire en 2007, réfection du seuil 68, travaux à Mallemort en 2009 et augmentation du débit réservé en 2014).

Concernant les données issues des passes-pièges du Vaccarès et du Rhône, elles mettent en avant la situation critique de l'espèce que l'on observe à l'échelle Rhône Méditerranée. En première lecture, aucune relation évidente ne semble ressortir avec les données issues de la passe-piège de Mallemort. En effet, les effectifs observés à Mallemort sont bien inférieurs et les évolutions diffèrent entre les différents sites de suivi. Il conviendrait toutefois de comparer les résultats en considérant la taille des individus et l'année supposée d'arrivée sur le bassin rhodanien.

Les structures en tailles sont très différentes entre les passes pièges du Rhône aval et la passe de Mallemort. Alors que les civelles et les anguillettes de petites tailles colonisent massivement le Rhône jusqu'à Beaucaire et à Avignon (respectivement 89% et 73% en 2024), seuls quelques individus sont retrouvés chaque année à Mallemort, la plupart des anguilles étant âgées d'au minima 2 années. Ainsi, **l'observation d'anguilles de plus grande taille témoigne des difficultés rencontrées par les jeunes anguilles issues du recrutement annuel pour atteindre rapidement le barrage de Mallemort.**

L'étude de la colonisation de la Durance par l'anguille conduite par MRM et les pêches réalisées par la FDAAPPMA 13 sur l'Anguillon et la Malautière permettent de démontrer la présence d'anguilles de petites tailles sur les secteurs aval de Bonpas. Même s'il s'agit d'un protocole de suivi différent (individus/ha, difficulté de capture de l'espèce, ...), les pêches laissent supposer un problème de sélectivité du barrage de Bonpas malgré sa passe spécifique à anguilles. On notera tout de même que la proportion de petits individus reste relativement faible sur les affluents par rapport aux observations faites sur les passes-piège du Rhône. Il est donc probable que les seuils 68 à 66, à l'instar du barrage de Bonpas, engendrent un retard pour au moins une partie de la population migrante. Les classes de taille observées sur la passe-piège temporaire de Bonpas confortent ces constats.

L'ensemble de ces résultats illustre le problème de continuité écologique sur la basse Durance au travers de l'impact cumulé des 5 ouvrages présents à l'aval de Mallemort, qui peuvent engendrer un retard à la migration et une sélectivité pour les petites anguilles.

Il convient également de rappeler que cette année, les travaux ayant eu lieu durant l'été sur les seuils 66 à 68 sont susceptibles d'avoir engendré des difficultés supplémentaires de migration.

Par ailleurs, les conditions hydrologiques relativement élevées en 2024 ont pu à la fois jouer un rôle attractif pour la Durance mais également perturber la migration des individus. Quant aux conditions climatiques compliquées rencontrées en 2022 et en 2023, elles pourraient perdurer, voire s'amplifier dans les années à venir en lien avec le changement climatique. Les conditions hydrologiques constituent alors un élément de compréhension de la migration important à considérer pour la poursuite de ce suivi. En ce sens, le lien entre les remontées et les conditions hydrologiques mériteraient une analyse poussée à l'avenir.

En l'état, **la poursuite du suivi de la passe-piège de Mallemort reste indispensable**, notamment compte tenu des aménagements en cours et à venir sur les 5 seuils à l'aval de Mallemort.

Une vigilance particulière sera portée sur le projet d'équipement d'une passe à bassins multi-espèces du barrage de Bonpas, dont les travaux démarrent en 2025 et doivent se terminer au plus tard en 2028. La franchissabilité de ce type de dispositif pour les petites anguilles n'est pas encore avérée, et des questions sur leur efficacité pour cette espèce sont actuellement soulevées sur d'autres sites comme sur la passe à bassins de Sauveterre sur le Rhône. Un dispositif de suivi par vidéo-comptage est prévu et permettra d'évaluer la franchissabilité de la passe à bassins pour les petites anguilles. Dans l'attente de ce retour d'expérience, la passe à microplots spécifique aux anguilles, existante en rive gauche du barrage va être maintenue.

Dans ce contexte, la surveillance de l'évolution des captures au niveau de Mallemort renseignera sur l'efficacité des mesures de restauration engagées en basse Durance. Les données récoltées depuis 2004 permettent quant à elles de dresser un état initial des capacités de colonisation de l'anguille européenne sur cet axe de migration.

ANNEXES

I. Les pêches électriques menées par la FDAAPPMA 13 en Durance

Des campagnes de pêches électriques ciblant spécifiquement l'anguille européenne sont régulièrement menées sur le bassin de la Durance par la Fédération départementale de Pêche des Bouches-du-Rhône. En 2021, il a été décidé de renouveler ces opérations de suivi tous les trois ans. Ainsi, les différentes stations ont été échantillonnées en 2024.

Deux affluents sont ciblés par ces pêches : l'Anguillon (dont la station de pêche se situe à proximité du seuil 66 et en aval du premier obstacle de cet affluent) et la Malautière (située à quelques kilomètres en amont de la confluence Durance-Anguillon). Les densités d'anguilles en phase de colonisation (<300 mm) sont présentées dans la *Figure 14* ci-dessous.

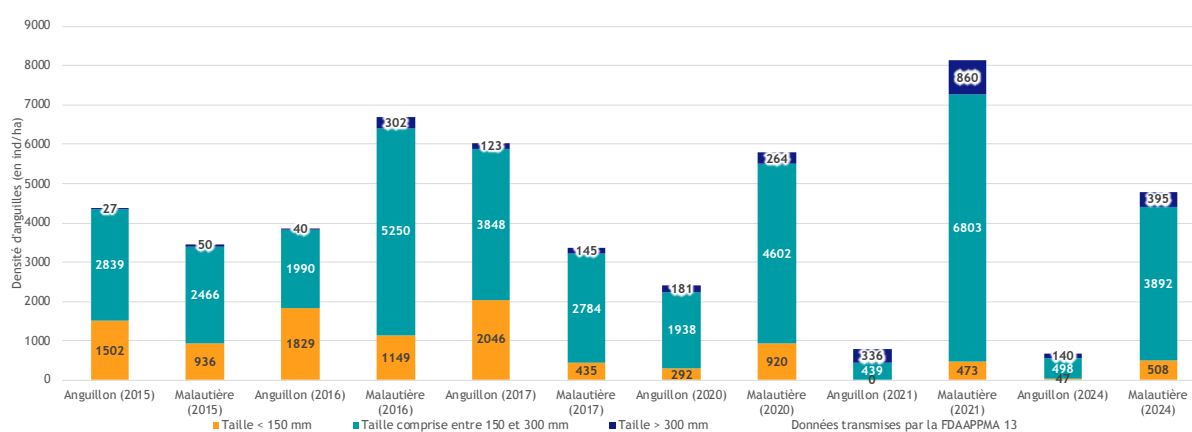


Figure 14 : Évolution des captures (ind/ha) sur les stations de pêche de l'Anguillon et de la Malautière

Ces deux affluents peuvent être particulièrement attractif avec des densités qui peuvent être importantes (>6000 anguilles/ha sur l'Anguillon en 2017 et >8000 sur la Malautière en 2021).

Sur la Malautière, une grande variabilité interannuelle est observée avec des densités qui peuvent doubler ou au contraire être divisées par deux entre les différents échantillonnages. En 2024, la densité d'individus de moins de 150 mm est légèrement plus importante qu'en 2021, mais reste toutefois faible et en-deçà des densités observées entre 2015 et 2017. La densité globale en anguille est quant à elle inférieure à 2021, mais similaire aux années antérieures.

Sur l'Anguillon, les résultats 2024 sont, comme en 2021, très inquiétants, avec des densités d'anguilles en forte baisse depuis 2017. On remarquera toutefois que contrairement à 2021, quelques individus de moins de 150 mm ont été contactés. La présence de ces petits individus reste malgré tout très faible. Il semblerait donc que cet affluent perde de son attractivité depuis 2017. L'hypothèse d'une modification des conditions d'écoulements dans la rivière de contournement peut être évoquée. Par ailleurs, cette dernière ayant été reprise à l'été 2024, il sera intéressant de poursuivre les échantillonnages pour mieux comprendre la colonisation de cet affluent.

II. Les densités d'anguilles observées grâce au réseau de pêches d'inventaire de l'OFB

L'Office français de la Biodiversité dispose de stations de pêche électrique dans la Zone d'Action Prioritaire Anguille de la Durance (Aval Bonpas, Cheval-Blanc et Cadenet), mises respectivement en place en 1997, 2003 et 2005. Une station supplémentaire du Réseau Hydrobiologique et Piscicole (RHP), identifiée au niveau de Saint-Paul-Lez-Durance, est aussi pêchée tous les deux ans depuis 2007. Ces stations sont identifiées dans la *Figure 2*. En 2024, cette dernière n'a pas été échantillonnée.

Ces opérations de pêches scientifiques ne ciblent pas spécifiquement les anguilles et sont réalisées par prospection par ambiance à un seul passage, privilégiées lorsque la largeur importante du cours d'eau rend impossible la prospection de l'ensemble du linéaire. Les résultats de ces pêches sont présentés dans la *Figure 15* ci-dessous. Il est important de noter que la station située à l'aval de Bonpas n'a pas été échantillonnée en 2023.

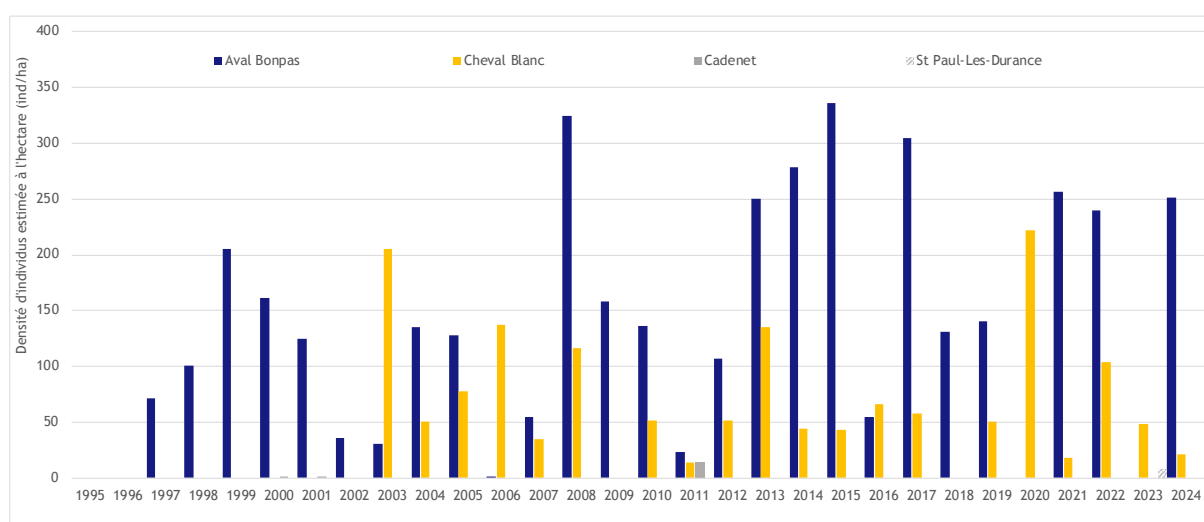


Figure 15 : Évolution des captures (en ind/ha) d'anguilles sur les sites de pêches RCS de la Durance

Sur l'ensemble des stations, une seule anguille de moins de 150 mm a pu être capturée en 2024 sur la station située à l'aval de Bonpas. Les trois dernières captures correspondant à ces gammes de tailles remontent à 2015 sur cette même station. Les individus de petite taille sont alors peu représentés. Sur les autres stations de pêche plus à l'amont (Cheval-Blanc, Cadenet et Saint-Paul-lez-Durance), les captures d'anguilles sont beaucoup plus ponctuelles et ne permettent pas d'apporter d'information précise quant à la dynamique de colonisation de l'axe Durance. En 2024, seules 2 anguilles ont été capturées sur la station de Cheval Blanc (0 à Cadenet et pas d'échantillonnage à Saint Paul les Durance). Les deux anguilles mesurent respectivement 260 et 620 mm. Un individu était donc encore potentiellement en phase de colonisation, mais issu d'un recrutement datant de plus de 3 ans. Quoiqu'il en soit, ces observations restent particulièrement rares.

En conclusion, ces opérations montrent que les densités globales d'anguilles restent assez stables en aval de Bonpas et sont faibles à l'amont. Toutefois, ces résultats doivent être interprétés avec précaution. La méthode de prospection de ce type de pêche n'est pas véritablement adaptée à la capture des anguillettes, qui ne sont pas spécifiquement ciblées par les opérateurs, et nécessitent en général des protocoles adaptés (pêches complètes, mailles fines d'épuisettes, etc.). Ces suivis peuvent néanmoins apporter des informations de présence en cas de capture « accidentelle » d'une ou plusieurs anguilles en phase de colonisation.