

- RAPPORT D'ETUDE -



2023 N° 8/16

# Suivi des passes-pièges à anguilles sur le Rhône aval

- Tendances 2008-2023 -

LAMBREMON J., RIVOALLAN D., • Mars 2024



Photo de couverture  
(© MRM)

Référence à citer

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.

# 1 Contexte et objectifs de l'étude

L'Anguille européenne (*Anguilla anguilla*) est un poisson migrateur amphihalien 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 et ses différents stades de développement sont disponibles au lien suivant : <https://www.migrateursrhonemediterranee.org/anguille/>

Sur le Rhône, les trois premiers aménagements hydroélectriques de la Compagnie Nationale du Rhône (CNR) rencontrés depuis l'embouchure sont Beaucaire-Vallabregues, Avignon et Caderousse et représentent des points de blocage importants pour l'ensemble des espèces piscicoles et plus particulièrement pour les poissons migrateurs.

Ainsi, dans le cadre du Plan de Gestion des Poissons Migrateurs (PLAGEPOMI) et afin de répondre aux objectifs du Plan de Gestion Anguille, la CNR a équipé ces trois ouvrages de systèmes de franchissement spécifiques à l'Anguille. Une première passe-piège a ainsi été installée en rive gauche de Beaucaire en 2005 et une seconde sur l'autre rive en 2006. Les deux aménagements amont ont quant à eux été équipés, sur chacune de leur rive, en 2010 (fonctionnelles à partir de 2012).

Le suivi de ces dispositifs est assuré par l'Association MRM depuis leur installation et doit permettre de mieux connaître la dynamique migratoire de l'espèce et de fournir un indicateur de colonisation de l'axe Rhône. Ce suivi revêt un intérêt majeur pour la préservation 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). De plus, les données récoltées alimentent « l'Observatoire des poissons migrateurs » du bassin Rhône Méditerranée et plus largement le réseau de surveillance européen de l'espèce (conformément au règlement européen n° 1100/2007) *via* notamment l'aménagement de Beaucaire retenu comme site index du Plan de Gestion Anguille.

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-2021/effectifs-danguilles-dans-les-passes-pieges-2021/> - [RESULTATS PAR SITE](#)

## 2 Résultats de la colonisation 2023

### 2.1 Fonctionnement des dispositifs

Il est important d'identifier les arrêts ou dysfonctionnements des passes-pièges car ils peuvent influencer la dynamique migratoire et biaiser la comparaison des captures entre les différents dispositifs et entre les années. Le bon fonctionnement des passes repose dès lors sur une bonne coordination entre la CNR et MRM.

Le suivi 2023 a débuté le 4 et 6 avril respectivement sur les aménagements de Caderousse et d'Avignon. A cause d'un dysfonctionnement de la pompe hydraulique, le suivi a démarré le 17 avril sur l'aménagement de Beaucaire. Le suivi s'est clôturé le 27 novembre sur l'ensemble des aménagements. La période de suivi s'étale donc cette saison entre 224 et 237 jours durant laquelle 70 relèves ont été réalisées à Beaucaire, 57 à Avignon et 44 à Caderousse (*Tableau 1*).

Tableau 1 : Synthèse de la campagne de suivi 2023 sur les 3 aménagements

	Beaucaire		Avignon		Caderousse	
	RG	RD	RG	RD	RG	RD
<b>Mise en service</b>	17/04/2023	17/04/2023	06/04/2023	06/04/2023	04/04/2023	04/04/2023
<b>Dernière relève réalisée</b>	27/11/2023	27/11/2023	27/11/2023	27/11/2023	27/11/2023	27/11/2023
<b>Jours de suivi</b>	224	224	235	235	237	237
<b>Total jours d'arrêt</b>	44	49	23	19	20	1
<b>Jours effectifs de suivi</b>	180	175	212	216	217	236
<b>Fonctionnement</b>	80%	78%	90%	92%	92%	100%
<b>Nombre de relèves</b>	70		57		44	

Le fonctionnement des dispositifs a été relativement bon cette saison (89 % de fonctionnement en moyenne sur la période de suivi).

Tableau 2 : Nombre de jours de dysfonctionnements et d'arrêts par dispositif en 2023

	Beaucaire		Avignon		Caderousse	
	RG	RD	RG	RD	RG	RD
Pannes électriques	0	0	5	5	0	0
Pompe hors d'eau	35	0	0	0	0	0
Colmatage	9	49	18	7	20	1
<b>TOTAL Dysfonctionnements</b>	<b>44</b>	<b>49</b>	<b>23</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>1</b>
Arrêts volontaires	0	0	0	7	0	0
<b>TOTAL Arrêts</b>	<b>44</b>	<b>49</b>	<b>23</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>1</b>

À Beaucaire, les problèmes de fonctionnement en rive gauche (Tableau 2) sont en grande partie causés par la mise hors d'eau de la pompe (80 % des arrêts outre les problèmes de colmatage). Ces arrêts, entraînant une absence de renouvellement de l'eau dans le bac et couplés aux fortes chaleurs, sont susceptibles d'entraîner des mortalités en périodes de fortes remontées. De plus, un retard à la migration peut être envisagé pour les anguilles se présentant en rive gauche de l'ouvrage à ces périodes. Des réflexions ont été engagées en 2022-2023 sur la possibilité d'un raccordement de la pompe avec un réseau hydraulique complémentaire afin d'assurer le fonctionnement de la passe en période de basses eaux et il conviendrait d'amorcer des démarches avec la CNR dès 2024 sur ce sujet.

En rive droite de Beaucaire, les arrêts de la pompe sont liés au colmatage et représente 49 jours de suivi (78 % de bon fonctionnement).

Sur l'aménagement d'Avignon, les arrêts remarquables en rive gauche et en rive droite sont liés équitablement à des pannes électriques et au colmatage de la pompe hydraulique (respectivement 90 % et 92% de bon fonctionnement).

Enfin, sur l'aménagement de Caderousse, les arrêts remarquables en rive gauche et en rive droite sont majoritairement liés au colmatage de la pompe hydraulique (respectivement 92 % et près de 100 % de bon fonctionnement).

## 2.2 Évolution des paramètres environnementaux

### a) Fenêtre de migration

Selon la bibliographie et l'analyse pluriannuelle réalisée sur les données de Beaucaire entre 2008 et 2015<sup>1</sup>, les paramètres influençant le plus la migration des anguilles sont la température et le débit. Il s'avère ainsi qu'une température supérieure à 15°C soit nécessaire pour observer les premiers pics de montaison et que **les captures sont majoritaires pour des débits supérieurs à 1 000 m<sup>3</sup>/s.**

**Cette fenêtre de migration nécessite cependant d'être redéfinie, en prenant en considération les épisodes de sécheresse rencontrés actuellement** et qui deviennent de plus en plus fréquent. A titre d'exemple, le débit observé en 2022 était de 812 m<sup>3</sup>/s sur la période de suivi (contre 1 400 m<sup>3</sup>/s en moyenne depuis 2008). Dans ces conditions de fortes remontées ont été observées sous le seuil théorique des 1 000 m<sup>3</sup>/s.

Pour la campagne 2023, les données de température précédemment obtenues auprès des stations de mesure de la CNR ne peuvent plus être utilisées car les données obtenues nécessiteraient une vérification et ne sont potentiellement pas concordantes avec les températures rencontrées dans le milieu. L'analyse des températures ne peut ainsi pas être réalisée pour cette campagne de suivi. Une sonde de température sera néanmoins installée sur le Rhône par MRM lors de la prochaine campagne de suivi en 2024.

Entre le 1er avril et le 30 novembre, le débit moyen journalier du Rhône a suivi les mêmes tendances d'évolution entre les 3 aménagements et peut-être analysé conjointement au travers des débits observés sur l'aménagement de Beaucaire. Le débit a ainsi oscillé entre 318 m<sup>3</sup>/s le 16 octobre et 1 823 m<sup>3</sup>/s le 21 novembre et se distingue en 3 phases (*Figure 1*).

- Des débits oscillants au-dessus du seuil de 1 000 m<sup>3</sup>/s jusqu'au 1<sup>er</sup> juillet (1 227 m<sup>3</sup>/s en moyenne) ;
- Une baisse du débit au-dessous du seuil des 1 000 m<sup>3</sup>/s jusqu'au 21 octobre (623 m<sup>3</sup>/s en moyenne) ;
- Une augmentation du débit au-dessus du seuil des 1 000 m<sup>3</sup>/s jusqu'à la fin du suivi (2 779 m<sup>3</sup>/s en moyenne).

<sup>1</sup> GEORGEON M., CAMPTON P., 2018, Suivi des passes pièges à anguilles sur le Rhône aval, Campagne d'étude 2017 - Tendances 2008- 2017, Association Migrateurs Rhône-Méditerranée, 39p. + Annexes

## Suivi des passes-pièges à anguilles sur le Rhône aval - 2023 -

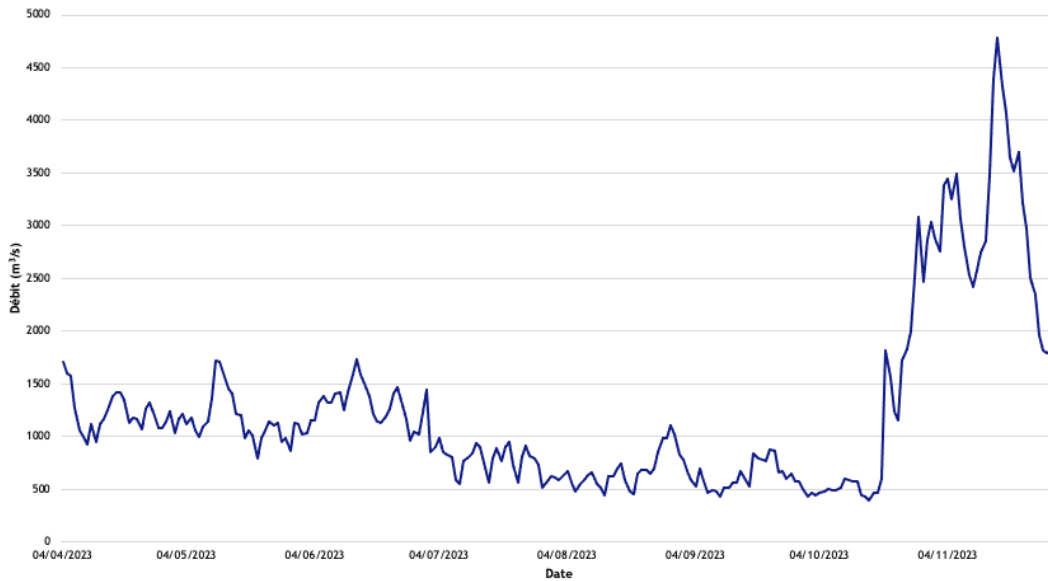


Figure 1 : Évolution du débit du Rhône sur la période de suivi

### b) Attractivité des passes-pièges

Le lien entre l'attractivité d'un axe et la migration des anguilles est un paramètre difficile à évaluer et qui mériterait des analyses plus poussées à l'avenir (analyses statistiques des données historiques, pêches d'inventaires ou pose de flottangs sur les axes secondaires, etc.). Il reste cependant intéressant sur chaque aménagement de comparer les débits de chaque voie. Sur le premier aménagement, la comparaison des débits entre l'usine-écluse de Beaucaire, le barrage de Vallabrègues et l'apport du Gardon montre un débit plus important sur le canal de fuite (où sont localisées les passes-pièges) par rapport au Rhône court-circuité sur 96,3 % du temps entre avril et novembre (Figure 2).

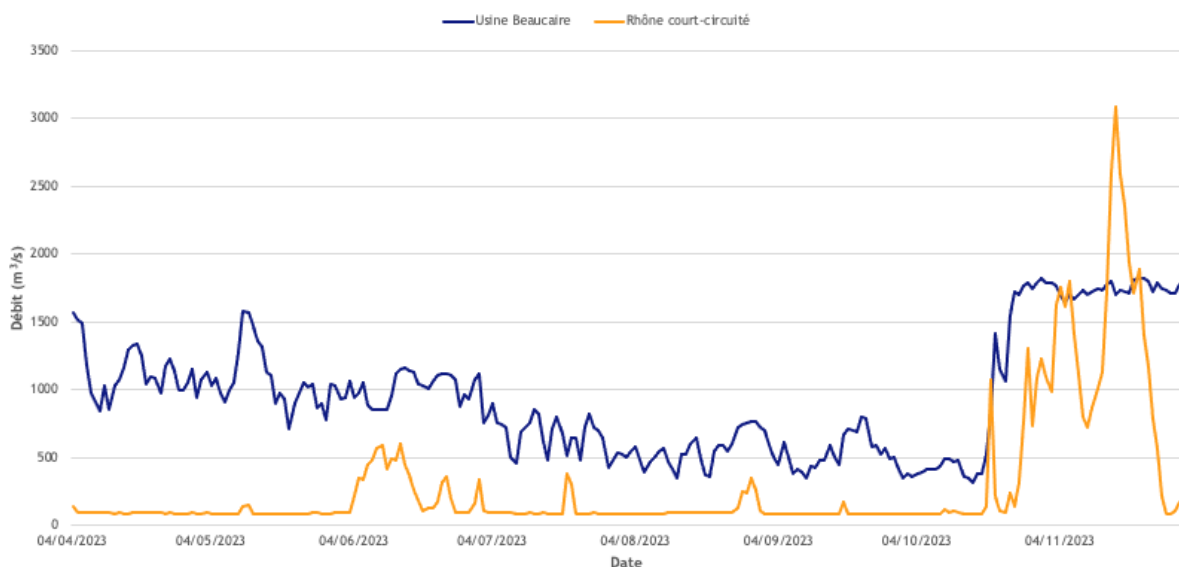


Figure 2 : Répartition des débits au niveau de l'aménagement de Beaucaire sur la période de suivi (Le Rhône court-circuité correspond aux déversements du barrage de dérivation ajouté au débit du Gardon)

La configuration particulière du Rhône à Avignon (présence de trois voies de migration) nécessite une analyse plus fine des débits. On observe sur 244 jours entre avril et novembre des débits plus importants sur le bras de Villeneuve sur 78 % du temps.

Quand le bras de Villeneuve était potentiellement plus attractif, le canal de fuite montrait des débits plus importants que ceux du Rhône court-circuité sur 87 % du temps, dénotant ainsi une attractivité globale des passes-pièges sur 67 % du temps entre avril et novembre (Figure 3). A noter également qu'un système de vidéo-comptage est installé depuis 2017 sur le bras du barrage-usine de Sauveterre et permet d'en apprécier les passages d'anguilles. Malgré des problématiques de détection des petits individus qui ne permettent pas de comparer les données en termes quantitatifs, la dynamique du flux migratoire y est similaire en comparaison de ce qui est observé sur les passes-pièges avec des augmentations de passages observées lors de pics de débit<sup>2</sup>.

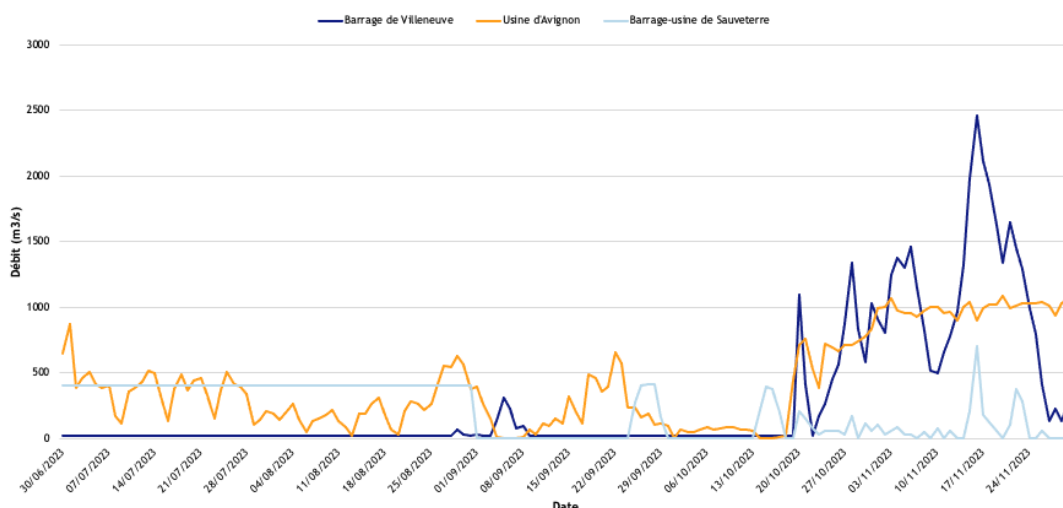


Figure 3 : Répartition des débits au niveau de l'aménagement d'Avignon sur la période de suivi

Concernant l'aménagement de Caderousse, l'analyse de la répartition des débits entre l'usine-écluse de Caderousse, le barrage de Caderousse et l'apport de la Cèze montre que le débit sur le canal de fuite a été plus important sur 95 % du temps entre avril et novembre (Figure 4).

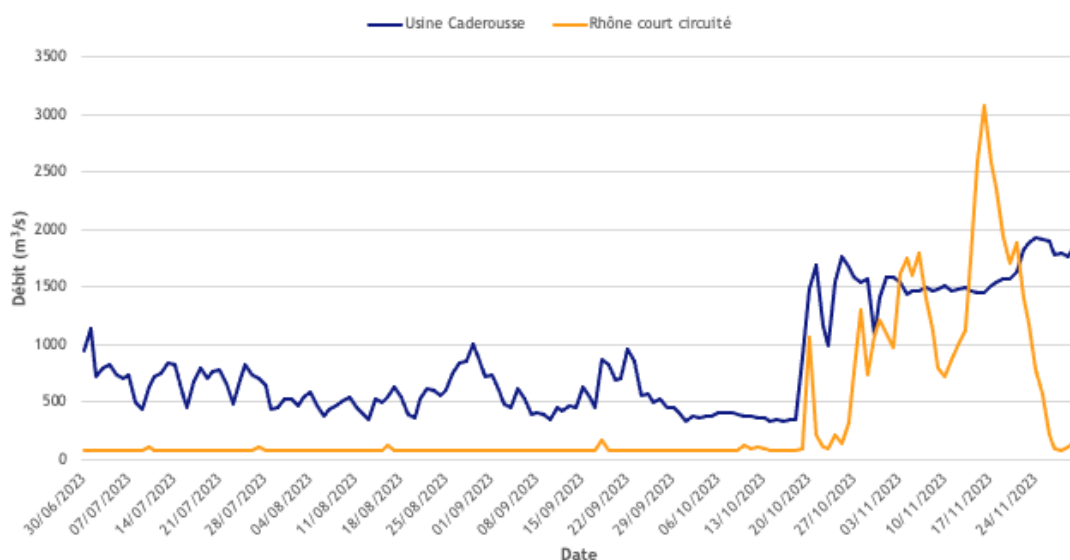


Figure 4 : Répartition des débits au niveau de l'aménagement de Caderousse sur la période de suivi (le Rhône court-circuité correspond aux déversements du barrage de dérivation ajouté au débit de la Cèze)

<sup>2</sup> AUDRAN M., DINOUARD J., RIVOALLAN D., 2024. Suivi de la station de vidéo-comptage de Sauveterre. Campagne d'étude 2023. Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 17p.

## 2.3 Évolution des captures

Depuis le début du suivi, les captures sont observées entre mi-mai et mi-novembre (période potentielle de 6 mois). La période de migration est identifiée en considérant le début de la migration à 5 % des captures totales de la saison et la fin à 95 % de cet effectif.

L'influence du débit sur les mouvements d'anguilles diffère selon la période de l'année. Jusqu'à fin juillet, les captures paraissent indépendantes des variations de débit et sont observées chaque année de manière plus ou moins continue et en simultané sur l'ensemble des aménagements pour des températures favorables au mouvement des anguilles. Puis, entre août et novembre, les pics de captures sont très fortement corrélés aux variations de débit. Ces pics sont observés certaines années à Beaucaire, mais pas sur les aménagements amont<sup>3</sup>. Ces derniers correspondent généralement à des jeunes individus arrivés au cours de l'année dans le système.

### a) Aménagement de Beaucaire

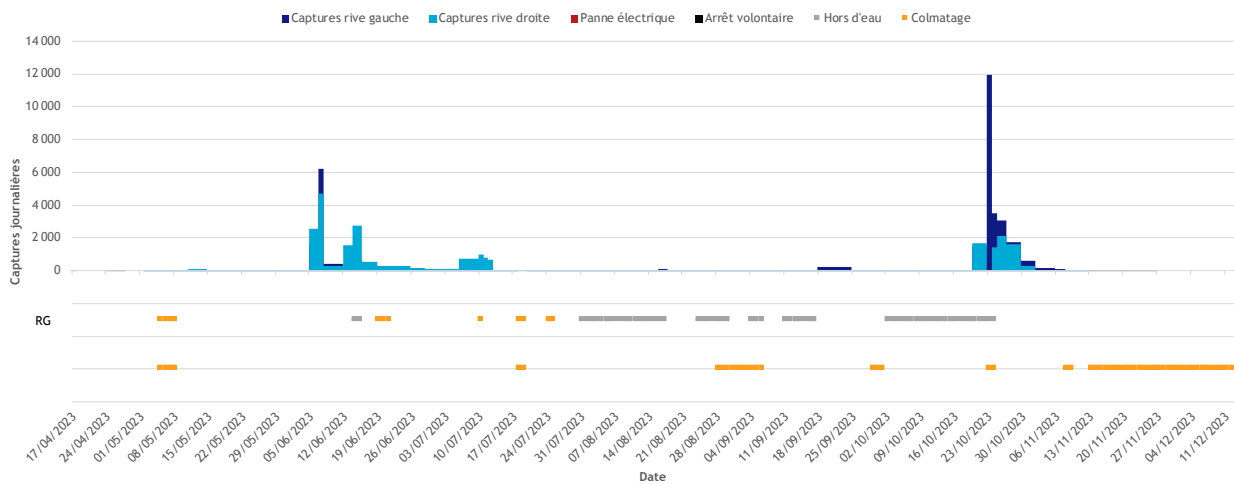


Figure 5 : Anguilles capturées aux passes-pièges de Beaucaire en 2023

**108 052 anguillettes ont été dénombrées au niveau de l'aménagement de Beaucaire en 2023 (contre plus de 211 478 en moyenne depuis 2008) (Figure 5).**

**La période de migration s'étend sur 146 jours du 5 juin au 29 octobre 2023 (contre en moyenne du 9 juin au 16 septembre, soit sur presque 3 mois de suivi). Deux périodes de captures significatives sont observées en 2023 à Beaucaire. La première période est observée début juin tandis que la seconde est observée à la fin du mois d'octobre en lien avec une hausse significative du débit. Ainsi, 4 695 anguilles sont observées par jour entre le 20 et le 29 octobre pour des débits variant de 603 à 3 079 m<sup>3</sup>/s au maximum entre le 19 et le 28 octobre.**

<sup>3</sup> GEORGEON M., CAMPTON P., 2018, Suivi des passes pièges à anguilles sur le Rhône aval, Campagne d'étude 2017 - Tendances 2008- 2017, Association Migrateurs Rhône-Méditerranée, 39p. + Annexes



### b) Aménagement d'Avignon

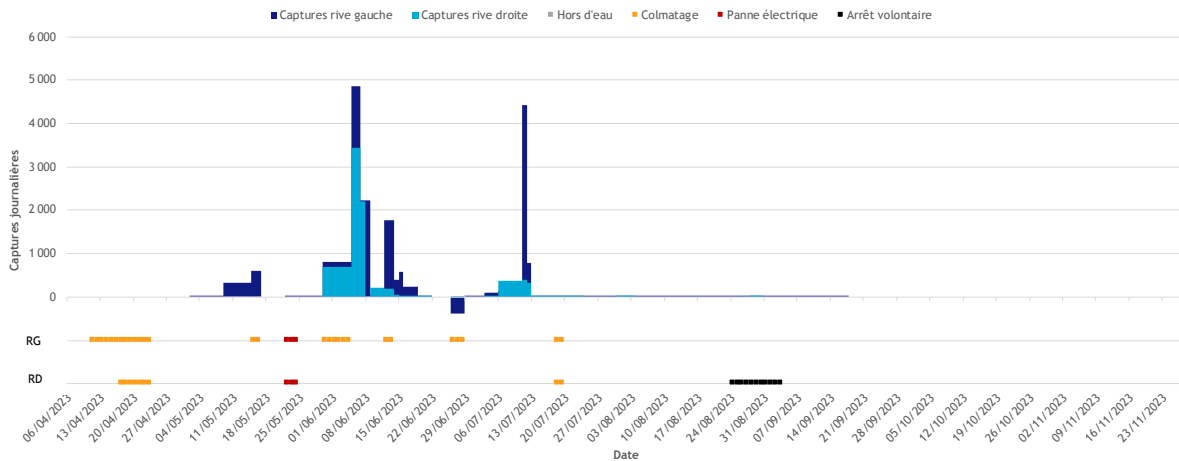


Figure 6 : Anguilles capturées aux passes-pièges d'Avignon en 2023

52 995 anguilles ont été dénombrées au sein de l'aménagement d'Avignon cette saison (contre plus de 64 733 en moyenne depuis 2012), avec des captures relativement plus importantes en rive gauche (66%) (Figure 6). Cette différence de captures entre les rives était également observée en 2022. La configuration du site explique peut-être cette différence, mais il reste important d'être vigilant sur les prochaines années de suivi afin de déceler un potentiel dysfonctionnement en rive droite.

En considérant 5% de la population migrante, le début de la migration est observé au 15 mai, ce qui est précoce en comparaison des premières captures significatives observée à Beaucaire début juin. E effet, les premières captures à Avignon sont généralement observées 15 jours après celles de Beaucaire. Toutefois, le premier pic réellement significatif sur les passes d'Avignon est observé quelques jours après celui de Beaucaire.

Les captures se poursuivent jusqu'au 11 juillet offrant une période de migration de 57 jours au total. Les augmentations de débit observées à la fin du mois d'octobre n'ont pas engendré de captures à Avignon pour cette saison.

### c) Aménagement de Caderousse

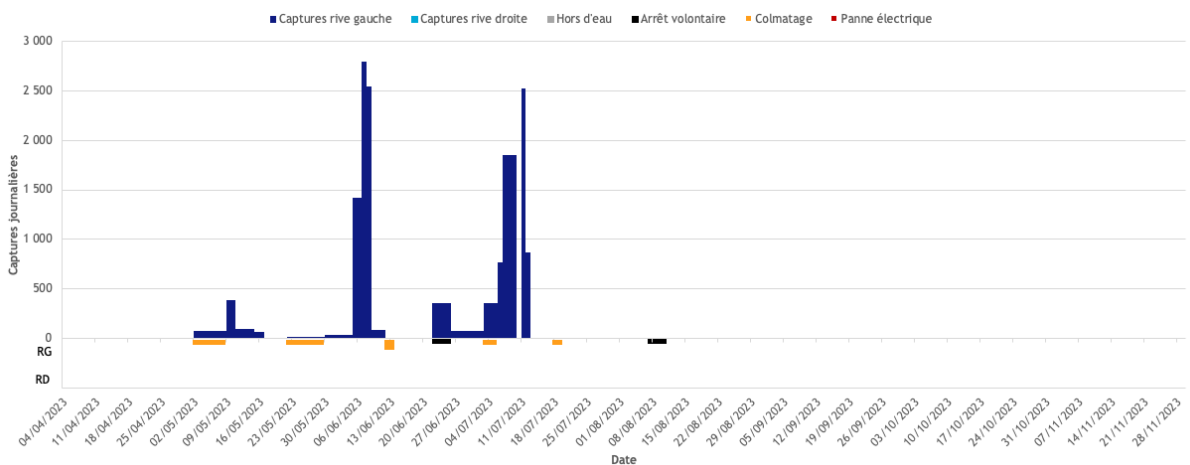


Figure 7 : Anguilles capturées sur les passes-pièges de Caderousse en 2023

**23 557 anguilles ont été capturées en 2023 à Caderousse** (contre près de 9 762 en moyenne depuis 2012). Les captures ont été enregistrées entre le 10 mai et le 11 juillet, de manière assez similaire à ce qui est observée sur l'aménagement d'Avignon. Il est important de relever de nouveau les problèmes de conception de la passe-piège située en rive droite. En effet, le manque d'attractivité, les forts écoulements et la déconnexion de la rampe lors des bas débits se traduisent par la capture d'une seule anguille en 2023 (*Figure 7*). Des solutions sont donc à envisager pour résoudre les problématiques observées sur cette passe, notamment via des travaux visant à améliorer la répartition des écoulements sur la rampe.

## 2.4 Taille des individus observés

Les analyses otolithométriques menées au niveau de l'aménagement de Beaucaire en 2005 et 2006 montraient que la majorité des individus de moins de 100 mm correspond à des anguilles arrivées durant l'année<sup>4</sup>.

Les résultats des analyses réalisées par l'Université de Perpignan sur des anguilles capturées entre 2018 et 2021<sup>5</sup> sur l'ensemble des aménagements précisent les âges moyens suivants :

- < 100 mm : individus âgés de moins d'1 an ;
- 100 -120 mm : individus âgés de 1 an et demi ;
- 120 -140 mm : individus âgés de 2 ans ;
- 140 - 160 mm : individus âgés de 2 ans et demi ;
- 160 - 180 mm : individus âgés de 3 ans ;
- 180 - 200 mm : individus âgés de 3 ans et demi.

**La majorité des individus capturés chaque année aux passes-pièges correspond ainsi à des individus âgés de 3 ans ou moins.**

Globalement, ces analyses montrent que les classes de tailles précédemment utilisées sont correctes, bien que les futurs rapports et tendances interannuelles pourront faire l'objet d'analyses plus précises (regroupement en cohorte : moins d'1 an, 2-3 ans, 3 ans et plus). Les classes de tailles actuellement utilisées sont les suivantes :

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

### a) Distribution annuelle

Généralement, la majorité des individus capturés ont une taille inférieure à 150 mm (supposés âgés de moins de 2 ans) et leur proportion est relativement bien équilibrée entre les aménagements (83 % à Beaucaire, 57 % à Avignon et 54 % à Caderousse).

La répartition des classes de tailles évolue cependant différemment selon les sites. La proportion d'individus de taille inférieure à 100 mm (individus issus du recrutement de l'année) décroît ainsi nettement de l'aval vers l'amont (39 % à Beaucaire, 14 % à Avignon et 6 % à Caderousse en moyenne) alors que la proportion d'individus de 100 à 150 mm (âgés de plus d'1 an) augmente légèrement de l'aval vers l'amont (44 % à Beaucaire, 45 % à Avignon et 47 % à Caderousse).

<sup>4</sup> 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.

<sup>5</sup> AMILHAT E., FALIEUX E., Rapport Technique - Projet Anguilles du Rhône 2021, Janvier 2023. Université de Perpignan.

En 2023, les individus de moins de 150 mm sont majoritaires à Beaucaire (84 %), et représentés de manière plus faible par rapport aux moyennes observées depuis 2012 sur Avignon (47 % contre 59 % depuis 2012) et Caderousse (26 % contre 53 % depuis 2012).

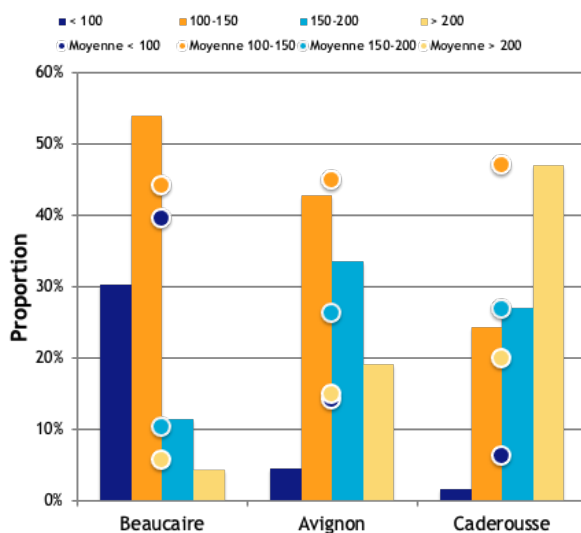


Figure 8 : Proportions des classes de taille 2022 sur les 3 aménagements

Les individus de tailles < 100 mm sont néanmoins bien moins représentés par rapport à la moyenne sur l'ensemble des aménagements (30 %, 5 % et 2 % sur les aménagements de Beaucaire, Avignon et Caderousse contre respectivement 39 %, 14 % et 6 % en moyenne). La baisse des débits observée ces dernières années pourraient jouer un rôle sur cette répartition. Cette hypothèse nécessiterait des analyses statistiques interannuelles plus poussées afin de comparer les dynamiques de migration observées ainsi que la proportion des classes de tailles en fonction des paramètres environnementaux tels que le débit, la température, etc.

De plus, l'érosion du nombre d'individus de l'année observée chaque année sur les aménagements amont pourrait provenir de leur sédentarisation en aval d'Avignon. La proportion plus marquée d'individus de plus d'1 an sur les aménagements d'Avignon et de Caderousse traduirait ainsi un retard à la migration (autres hypothèses possibles : colonisation préférentielle des affluents, passage préférentiel par le bras de Sauveterre ou le bras de Villeneuve selon les conditions de débit).

## b) Distribution mensuelle

Chaque année, on observe une arrivée progressive des individus issus du recrutement de l'année (< 100 mm) à Beaucaire entre les mois d'avril (22 %) et d'octobre (57 %). Par ailleurs, ces individus deviennent majoritaires à partir du mois d'août (Figure 9).

En 2023, l'évolution mensuelle des classes de tailles à Beaucaire est relativement différente par rapport à ce qui est observé annuellement depuis 2008. En effet, les individus de tailles inférieures à 100 mm sont majoritaires en avril. Cependant, les effectifs étant particulièrement faibles durant ce mois, l'analyse de la répartition des tailles n'est pas opportune. Par la suite, entre le mois de mai et de septembre, l'arrivée progressive des petits individus est observée et deviennent majoritaires en août et septembre. Par la suite, ces classes de tailles sont moins représentées alors même qu'un pic de captures est observé à la fin du mois d'octobre.

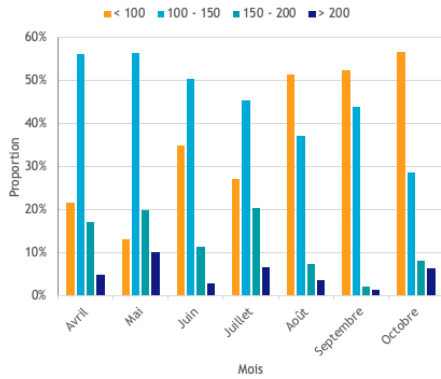


Figure 9 : Répartition des classes de tailles mensuelles habituellement observées à Beaucaire

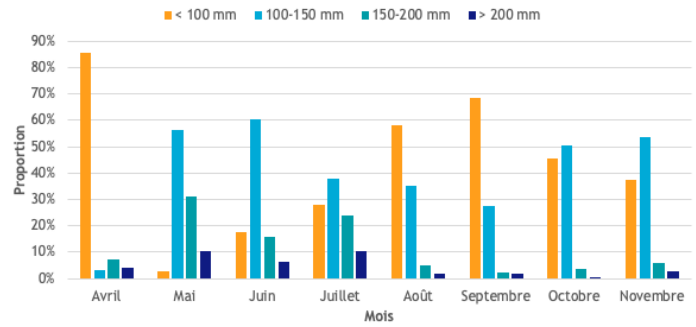


Figure 10 : Répartition des classes de tailles mensuelles observées à Beaucaire en 2023

## 2.5 Pathologies observées

Deux types d'anomalies sont observés chaque année : les lésions avec les érosions, hémorragies et plaies ainsi que les parasites. L'appréciation de l'état sanitaire est basée sur les codes pathologie développés par l'ONEMA et adaptés par Elie et Girard en 2014<sup>6</sup>.

Sur l'ensemble des anguilles analysées cette saison, il apparaît une proportion plus faible d'anomalies sur l'aménagement de Beaucaire (Figure 11A), ainsi qu'une proportion plus marquée chez les individus supérieurs à 200 mm sur l'ensemble des aménagements (Figure 11B).

Il s'avère que cette année l'état sanitaire est bon sur l'ensemble des aménagements (Figure 11C et 11A).

Jusqu'en 2018, les grosseurs abdominales étaient supposées comme étant la conséquence de la présence du nématode *Anguillicoloides crassus* dans la vessie nataoire. Des analyses effectuées en 2017 et complétés en 2018 sur un total de 302 anguilles par l'Université de Perpignan montrent cependant qu'il n'existe pas de corrélation significative entre la présence du nématode et les grosseurs abdominales ( $p\text{-value} > 0,05$ ), avec 77% des anguilles prélevées parasitées par le nématode. L'indice parasitaire auparavant calculé à partir des grosseurs abdominales n'est ainsi plus présenté.

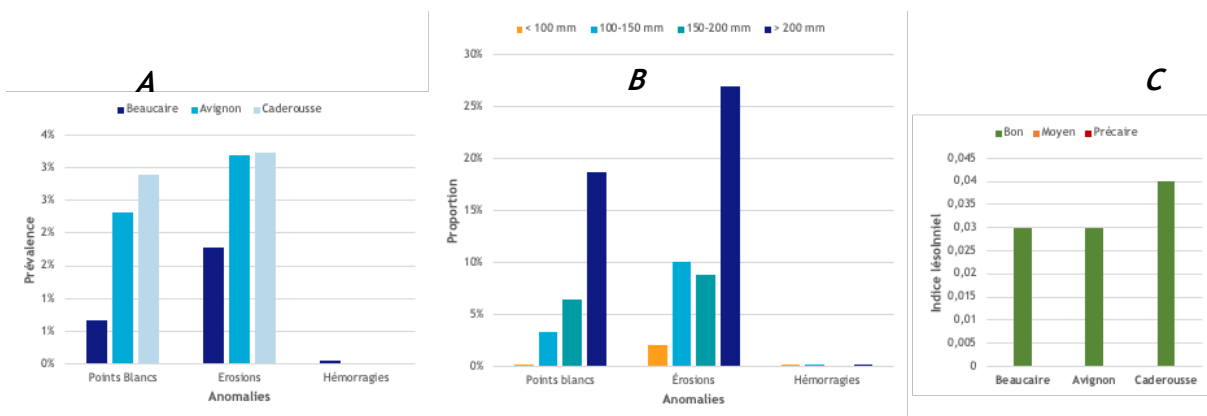


Figure 11 : Caractéristiques des anomalies observées selon l'aménagement (A), la taille (B) et indice lésionnel (C)

<sup>6</sup> ELIE P. et GIRARD P., 2014. La santé des poissons sauvages : les Codes pathologie, un outil d'évaluation. Edit. Association Santé Poissons Sauvages. 286 p.

## 2.6 Synthèse de la migration 2023

### On retiendra de la saison 2023 :

- Des effectifs comptabilisés faibles en comparaison de la chronique de suivi (108 052 à Beaucaire, 52 995 à Avignon et 23 596 à Caderousse, contre respectivement 211 478, 64 733 et 9 762 individus en moyenne)
- Une migration observée entre juin et fin octobre sur l'aménagement de Beaucaire contre des migrations plus courtes entre mi-mai et mi-juillet sur les aménagements d'Avignon et de Caderousse
- Une faible hydrologie, potentiellement limitante pour le déplacement des individus (1 277 m<sup>3</sup>/s en 2023 contre 1 400 m<sup>3</sup>/s en moyenne depuis le début du suivi)
- Une représentativité plus faible des individus de moins de 100 mm sur l'ensemble des aménagements (30 % à Beaucaire, 5 % à Avignon et 2 % à Caderousse, contre 39 % observé à Beaucaire depuis 2008 et respectivement 14 % et 6 % observés depuis 2012 à Avignon et à Caderousse), attestant de captures d'anguilles majoritairement déjà présentes au droit des ouvrages en 2022

## 3 Tendances interannuelles

### 3.1 Captures annuelles

Depuis 2008, le nombre moyen de captures annuelles est de 211 478 anguilles à Beaucaire et depuis 2012, 64 733 à Avignon et 9 762 à Caderousse. A la lecture de la Figure 12, il n'apparaît pas de tendances claires, mais les effectifs restent faibles et notamment ces 5 dernières années, exception faite de Beaucaire en 2022.

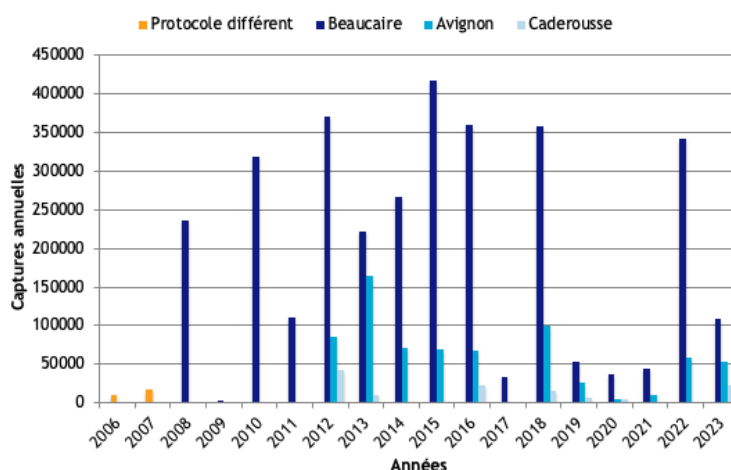


Figure 12 : Évolution des captures annuelles sur les 3 aménagements

Par ailleurs, en sachant que les anguilles capturées ont des tailles correspondant en majorité à des individus âgés jusqu'à 3 ans, il est plus opportun d'analyser les **tendances interannuelles** *via* le calcul des « moyennes mobiles 3 ans » (i.e. la valeur de 2023 correspond à la moyenne des effectifs de 2021, 2022, 2023). À Beaucaire, une tendance à l'augmentation est ainsi observée jusqu'en 2016 suivi d'une baisse jusqu'en 2021, **tendance qui s'inverse depuis 2022** notamment grâce aux captures enregistrées en 2022 (Figure 13).

Une **tendance à la baisse** s'observe sur la majeure partie de la chronique de suivi à Avignon avec une légère hausse depuis 2022.

Les problèmes de fonctionnement à Caderousse ne permettent pas, quant à eux, d'établir de tendances fiables.

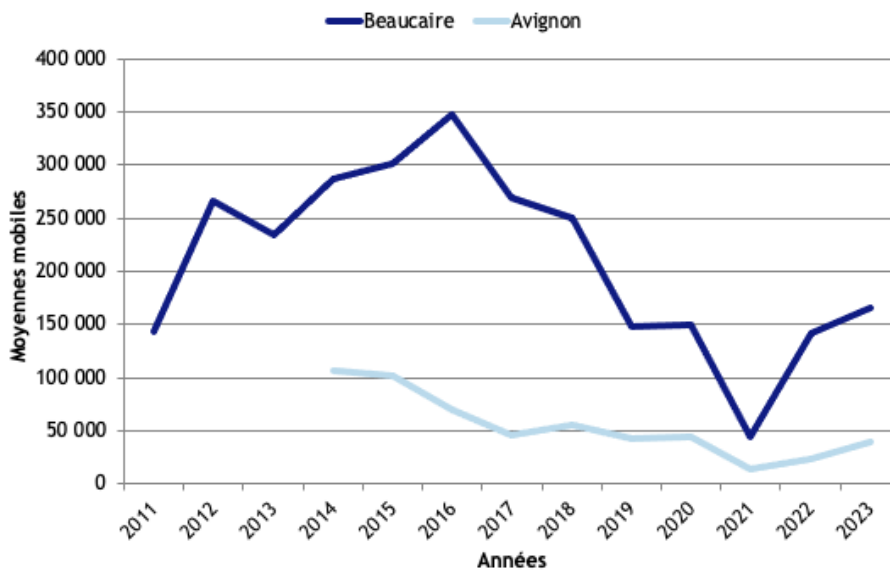


Figure 13 : Moyennes mobiles "3 ans" observées sur les aménagements de Beaucaire et d'Avignon

Les données pluriannuelles montrent que ces variations sont influencées par le recrutement en civelle de l'année N-1, l'hydrologie du Rhône et le report l'année suivante d'individus qui n'auraient pas migré durant les années non favorables (année sèche)<sup>7</sup>. Ce report d'individus n'est cependant pas observé chaque année sur les différents ouvrages comme le suggère la diminution de la proportion des individus de tailles inférieures à 150 mm ces dernières années. Ainsi, la proportion plus marquée d'individus de plus d'1 an notamment sur les aménagements d'Avignon et de Caderousse pourrait traduire un retard à la migration. Les variations pourraient aussi s'expliquer par d'autres éléments tels que la colonisation préférentielle des affluents, la sédentarisation en aval d'ouvrages, ou encore le passage préférentiel par le bras de Sauveterre ou le bras de Villeneuve selon les conditions de débit.

## 3.2 Périodes de migration

### a) Beaucaire

La durée de migration moyenne depuis 2008 sur l'aménagement de Beaucaire est de **99 jours soit environ 3 mois**. Cette migration débute généralement début juin pour se terminer mi-septembre (Figure 14). Comme énoncé précédemment, la migration 2023 à Beaucaire est atypique avec une durée plus longue (supérieure à 3 mois) et une occurrence tardive (fin octobre). Cette migration tardive est également observée en 2022 et il conviendrait de vérifier sur les prochaines saisons, le lien entre la faible hydrologie observée ces dernières années et le décalage de la migration durant la période de migration.

<sup>7</sup> GEORGEON M., GUILLERMOU J., LEBEL I., 2017. 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.

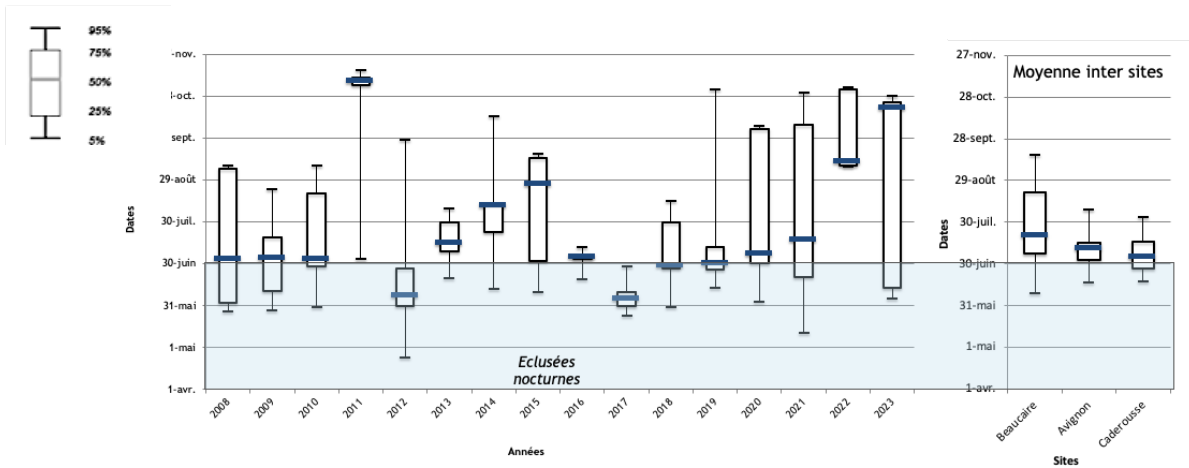


Figure 14 : Comparaison des flux migratoires annuels observés à Beaucaire depuis 2008

### b) Avignon et Caderousse

A l'échelle interannuelle, la migration semble se dérouler de façon similaire entre les deux aménagements amont (Avignon et Caderousse). Le début de migration est observé plus tardivement avec un décalage de 7 jours en moyenne par rapport à Beaucaire. De plus, la durée de migration est beaucoup plus courte avec seulement **49 jours** en moyenne (50 jours de moins) soit environ **1,5 mois** (entre mi-juin et début août). Ainsi, la migration amont semble se caractériser par un seul pic de montaison généralement (Figure 15).

A l'opposé de ce qui a été observé à Beaucaire en 2023, les captures à Avignon et Caderousse semblent être plus condensées, en lien avec l'absence de pic de migration à l'automne. Ces observations traduisent potentiellement un retard à la migration avec des individus non présents en aval des aménagements à l'automne et qui seront potentiellement retrouvés lors des prochaines campagnes.

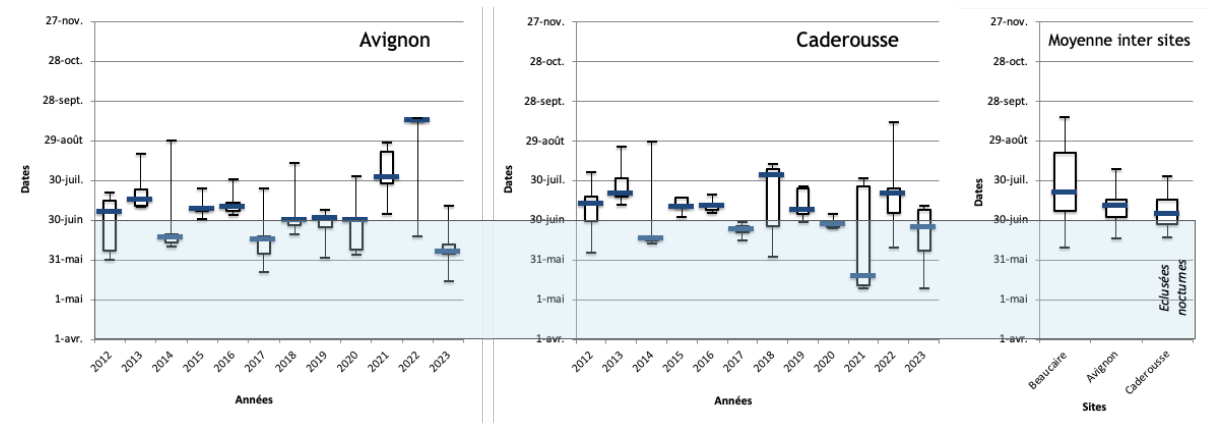


Figure 15 : Comparaison des flux migratoires annuels observés à Avignon et Caderousse depuis 2012 et moyennes intersites

## 4 Conclusion et perspectives

Les passes-pièges du bassin du Rhône apportent de nombreuses informations quant à la dynamique de l'espèce. Les tendances de captures de ces dernières années étaient à la baisse à Beaucaire et à Avignon. On observe cependant une légère tendance à l'augmentation pour cette saison pour ces deux sites si l'on considère les moyennes mobiles. Toutefois, sur ces deux sites, les captures 2023 restent inférieures à celles observées en 2022. Les problèmes récurrents de fonctionnement à Caderousse ces dernières années ne permettent pas quant à eux d'identifier une tendance.

Les captures sont dépendantes du recrutement en civelles, des conditions hydroclimatiques et parfois des arrêts et dysfonctionnements des dispositifs. D'autres éléments peuvent également expliquer les variations de captures tels que la colonisation préférentielle des affluents, la sédentarisation en aval d'ouvrages, ou encore le passage préférentiel par le bras de Sauveterre ou le bras de Villeneuve selon les débits.

Ainsi, pour mieux appréhender les résultats de ce suivi, un certain nombre d'interrogations se posent :

- **Les potentialités de colonisation des affluents.** La mise en place d'échantillonnages ciblant les anguilles migrantes (< 300 mm) serait complémentaire du suivi des passes-pièges. Des pêches pourraient notamment cibler les différents affluents présents sur l'aval du bassin rhodanien. L'objectif serait de construire des indicateurs de la colonisation et ainsi mieux comprendre la répartition de l'espèce sur le Rhône.

- **La représentativité du flux transitant par les passes-pièges vis à vis du flux réel du Rhône.** En effet, le suivi des passes-pièges ne traduit pas le flux transitant par les écluses. Les résultats de l'étude de faisabilité menée en 2014 n'étaient pas concluants. Ainsi, nous ne sommes pas à ce jour en capacité d'estimer le flux d'anguilles transitant par les écluses. Cette question reste ainsi en suspens et une réflexion est à porter à l'avenir sur la réalisation d'une nouvelle étude.

- **L'impact des arrêts des pompes sur le flux et les résultats annuels.** De nouvelles investigations quant à la résolution du problème récurrent de mise hors d'eau de la pompe localisée en rive gauche de l'aménagement de Beaucaire devraient minimiser l'impact des arrêts de cette pompe sur le flux migrant. Les investigations seront poursuivies en ce sens en 2024. La résolution de ce problème est d'autant plus importante qu'un flux important d'anguilles peut être observée dans des conditions de bas débits comme ce fut le cas en 2022.

En parallèle de ces interrogations, une démarche d'automatisation du suivi sera initiée en 2024. Cette démarche consisterait à terme, en l'implantation de compteurs automatiques sur l'ensemble des passes-pièges permettant d'analyser automatiquement le nombre et la taille des individus.

Ainsi, les différentes perspectives évoquées pourraient avantageusement compléter l'analyse de la colonisation du bassin rhodanien par les anguilles et permettraient la mise en place d'indicateurs robustes sur le recrutement et la colonisation du Rhône par l'Anguille et une meilleure compréhension de la dynamique de population.



# 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
- Fédération Nationale pour la Pêche en France
- Département des Bouches du Rhône
- Compagnie Nationale du Rhône dans le cadre de ses plans 5Rhône

## 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

- Compagnie Nationale du Rhône, notamment Direction Régionale d'Avignon,
- Université de Perpignan

## 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](http://www.migrateursrhonemediterranee.org)

