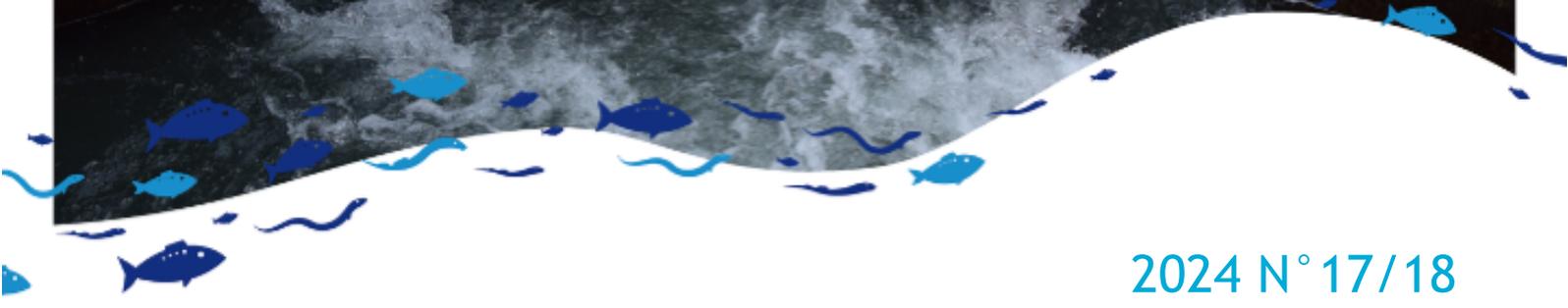




- RAPPORT D'ETUDE -



2024 N° 17/18

Suivi de la station vidéo-comptage de Sauveterre

AUDRAN M., MOAL S., RIVOALLAN D. • Avril 2025



Photo de couverture
© MRM

Référence à citer

AUDRAN M., MOAL S., RIVOALLAN D., 2025. Suivi de la station de vidéo-comptage de Sauveterre. Campagne d'étude 2024. Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 15p.

1 Contexte et objectifs de l'étude

1.1 Contexte

Sur le Rhône, l'aménagement croissant du bassin a impliqué l'édification de nombreux barrages, usines-écluses et chenalizations. Associées à diverses pressions d'origine anthropique et climatique (pollution, pêche, réchauffement des eaux et étiages précoces...), ces dégradations de la continuité écologique et de la qualité des habitats ont conduit à une forte régression de l'ensemble des populations de poissons grands migrateurs (Aloses feinte de Méditerranée, Lamproie marine et Anguille européenne) et à la disparition de l'Esturgeon européen au cours du XXème siècle.

A l'issue du suivi des populations de poissons migrateurs sur le bassin du Rhône, le barrage-usine de Sauveterre, second ouvrage rencontré depuis la mer (96 km), a été identifié comme principal verrou de l'axe migratoire. Son équipement a donc constitué une priorité de la stratégie de reconquête du Rhône par les poissons migrateurs. L'ouvrage de Sauveterre est ainsi équipé d'une passe à bassin depuis 2017.

Conformément aux préconisations de la « stratégie migrateurs », **le dispositif est équipé d'une station de vidéo-comptage et constitue ainsi le premier site pérenne d'observation des poissons migrateurs du bassin rhodanien.** A ce jour, ce suivi demeure le seul vidéo-comptage du bassin RM à long terme et effectué sur l'ensemble de l'année.

Le suivi de ce dispositif est inscrit dans l'orientation 3 (« Suivre l'évolution des populations à l'échelle du bassin ») du PLAGEPOMI 2022-2027 vis-à-vis des 3 espèces amphihalines (Alose feinte de Méditerranée, Anguille européenne et Lamproie marine). Les données sont par ailleurs centralisées sur le site de l'Observatoire des poissons migrateurs Rhône Méditerranée (www.observatoire-rhonemediterranee.fr).

Diverses informations complémentaires et utiles à la compréhension de ce rapport (concernant la biologie des espèces, l'hydrologie du Rhône et son aménagement à l'étage d'Avignon) sont disponibles sur le site de l'association MRM et notamment dans les rapports d'études des campagnes de suivi des années antérieures :

<http://www.migrateursrhonemediterranee.org/telechargement/rapportsetudes>.

1.2 Acquisition et dépouillement des données

Le système d'acquisition et de traitement des données SYSIPAP (Système de Surveillance Informatisé des Passes A Poissons) filme en continu un chenal de franchissement à travers une vitre rétroéclairée et enregistre les passages de poissons. Le système SYSIPAP se décline en deux logiciels distincts. Le logiciel d'acquisition détecte le passage des poissons et déclenche l'enregistrement des séquences vidéo. Les fichiers ainsi enregistrés sont récupérés sur site avant d'être visionnés à l'aide du logiciel de dépouillement.

Le suivi se fait en continu sur l'année et l'ensemble des individus, toutes espèces confondues, sont comptabilisés. Le sens de passage (montaison ou dévalaison) est également renseigné. Il convient de préciser que la qualité des images générées n'est pas suffisante pour visualiser avec exactitude les critères de différenciation des espèces morphologiquement proches, notamment pour les petits individus.

Une attention particulière est bien entendu accordée au suivi des migrateurs amphihalins : les individus sont mesurés (via le logiciel de dépouillement) et les données de passages font l'objet d'une analyse plus approfondie.

1.3 Objectifs

Le vidéo-comptage permet l'acquisition de **données quantitatives**, notamment concernant la migration des aloses et des anguilles.

Les données de passages fournissent en effet des informations sur l'intensité et le rythme de la migration ainsi que sur les évolutions interannuelles.

Les résultats viennent alors compléter les indicateurs obtenus *via* les autres suivis ciblant ces espèces et permettent non seulement d'appréhender l'état des populations, mais également de mieux comprendre le déterminisme environnemental de la migration de ces deux espèces.

Les données du vidéo-comptage permettent également d'obtenir des informations complémentaires sur le peuplement piscicole à l'étage d'Avignon : richesse spécifique, présence d'espèces d'intérêt patrimonial ou halieutique, déplacements de certaines espèces et saisonnalité, etc...

Enfin, la valorisation des résultats auprès du grand public et des gestionnaires locaux *via* le site de l'observatoire remplit un objectif de mise à disposition d'un outil d'aide à la décision pour la gestion des populations de poissons migrateurs.

2 Résultats de la campagne 2024

2.1 Conditions de fonctionnement

a) Conditions environnementales 2024

L'analyse des données environnementales est essentielle à l'interprétation des résultats car elles peuvent être déterminantes pour la migration des amphihalins. Elles exercent notamment une influence à la fois spatiale et temporelle sur la colonisation des cours d'eau. Ainsi, l'attrait respectif des cours d'eau, le déclenchement de la montaison ainsi que son rythme peuvent être en grande partie expliqués à travers l'analyse des conditions environnementales.

Pour les aloses, les facteurs abiotiques impliqués dans le déterminisme de la migration sont nombreux : température de l'eau, débit, marée, houle, turbidité, salinité, vent...¹. Quant aux anguilles, selon la bibliographie et l'analyse des données issues du suivi des passes-pièges à anguilles du Rhône, la température et le débit sont identifiés comme les paramètres influençant le plus leur migration².

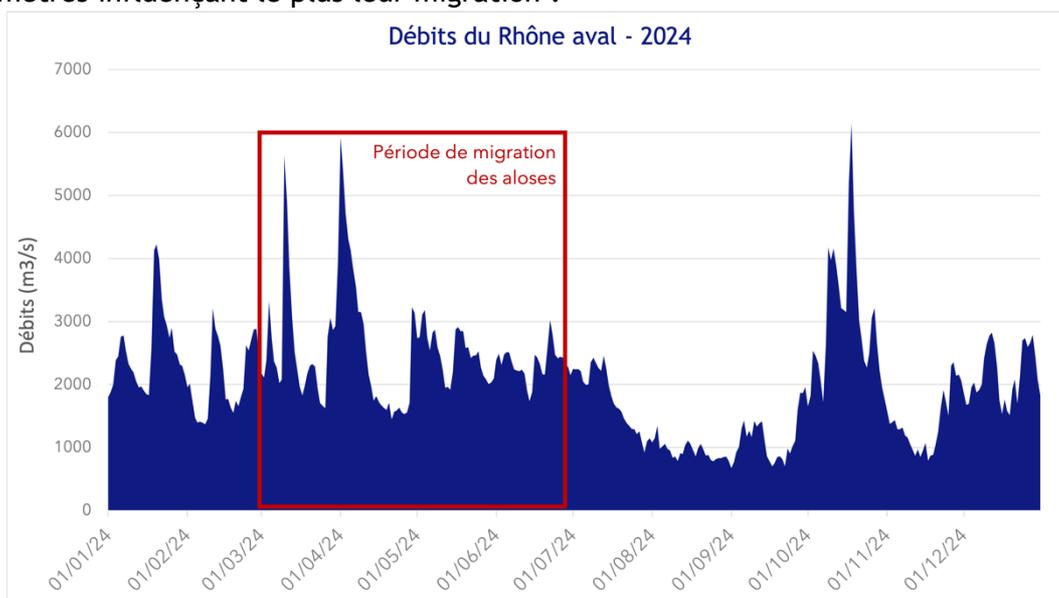


Figure 1 : Conditions hydrologiques (m³.s⁻¹) et thermiques (°C) du Rhône aval en 2024

¹ BAGLINIERE J.L. ELIE P., 2000. Les aloses (*Alosa alosa* et *Alosa fallax* spp.). Ecobiologie et variabilité des populations. CEMAGREF Ed., INRA Ed. 275 p.

² 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

Cette année, seuls les débits ont été exploités pour étudier ce déterminisme environnemental (Figure 1), les données de températures issues de la CNR n'étant plus disponibles depuis 2023.

L'année 2024 est caractérisée par des débits printaniers soutenus, rythmés par une succession de coups d'eau sur l'ensemble du bassin. Les débits mensuels enregistrés en aval du Rhône sur la période de migration sont supérieurs aux moyennes mensuelles de la chronique, que ces moyennes soient calculées sur les 10 ou encore sur les 100 dernières années³.

L'analyse des conditions hydrologiques locales (Figure 2) consiste à comparer les débits des différentes voies de migration à savoir le bras de Villeneuve (comportant le vieux Rhône avec le barrage de Villeneuve et le canal usiné avec l'usine-écluse d'Avignon) et le bras de Sauveterre (comportant la station de suivi vidéo-comptage).

En 2024, on remarque que sur la saison printanière, le débit transitant par l'usine de Sauveterre est resté aux alentours de $800 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (i. e. fonctionnement de deux turbines). Ces conditions hydrologiques soutenues ont également impliqué de forts débits sur le bras de Villeneuve. Ainsi, la voie de migration menant à l'ouvrage de Sauveterre a été potentiellement plus attractif que celui de Villeneuve sur une courte période entre le 14 et le 27 avril, soit seulement 15% de la période de migration.

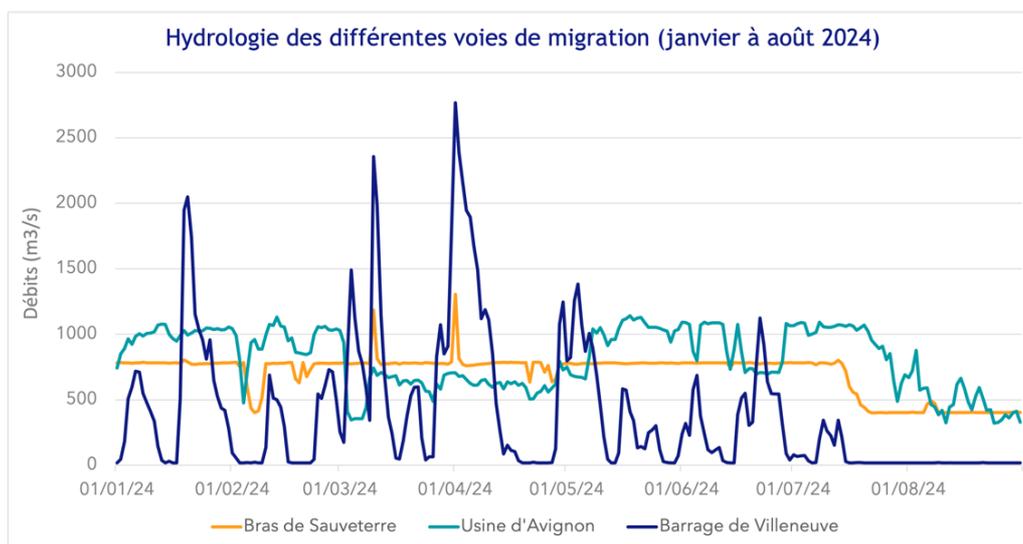


Figure 2 : Répartition des débits ($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) à l'étage d'Avignon en 2024

b) Fonctionnalité de la passe et du système de vidéo-comptage

Le suivi se fait en continu sur l'année, excepté les périodes de fermeture de la passe, de dysfonctionnement du système de vidéo-comptage, ou encore de conditions d'observation défavorables.

Concernant le fonctionnement de la passe, il peut avant tout être perturbé par la fermeture de la passe pour cause de travaux de maintenance, de débits trop importants, ou encore lors du nettoyage des vitres du système de vidéo-comptage (Figure 3 - « fermeture de la passe »). En 2024, on dénombre 36 nettoyages des vitres répartis sur l'ensemble de l'année. En se référant à la durée moyenne de l'opération depuis le début du suivi (1h), ces nettoyages représentent un total de 36 heures.

³ hydro.eaufrance.fr/station hydrométrique « le Rhône à Tarascon »

Concernant les autres fermetures de la passe, elles sont réparties sur l'ensemble de l'année, **pour un total de 89 jours**. La plupart d'entre elles ont été réalisées pour effectuer des travaux sur l'ouvrage. Néanmoins, la passe est restée ouverte sur l'ensemble de la période de migration des aloses.

D'autre part, la **problématique de fonctionnement de la microcentrale hydroélectrique (MCH)** représente une source de perturbation de la fonctionnalité de la passe depuis 2019. En effet, ses arrêts récurrents impliquent une forte diminution du débit d'attrait, allant de 25 à 80%, selon l'ouverture du by-pass. **En 2024, le bypass est resté ouvert sur l'ensemble de l'année**, assurant ainsi une bonne attractivité de la passe.

Par ailleurs, **certaines perturbations n'affectent pas la fonctionnalité de la passe elle-même, mais nuisent au vidéo-comptage** par l'altération de la qualité des enregistrements (turbidité trop importante et enregistrement en continu) ou simplement par l'arrêt du système d'acquisition (*Figure 3 - « Coupure de courant/arrêt système » et « mauvaises conditions d'observation »*).

En 2024, **les coupures de courant ont été occasionnelles et de courte durée, sans incidence sur le dépouillement**. Néanmoins, le système d'enregistrement n'a pas fonctionné sur le chenal 2 sur un vingtaine de jour en décembre, sans que nous ayons pu en déterminer la cause. Pour ce qui est des conditions d'observation, le printemps 2024 est caractérisé par de nombreux épisodes de forte turbidité nuisant fortement à l'efficacité du dépouillement et à la qualité de l'identification des espèces, notamment les plus petites.

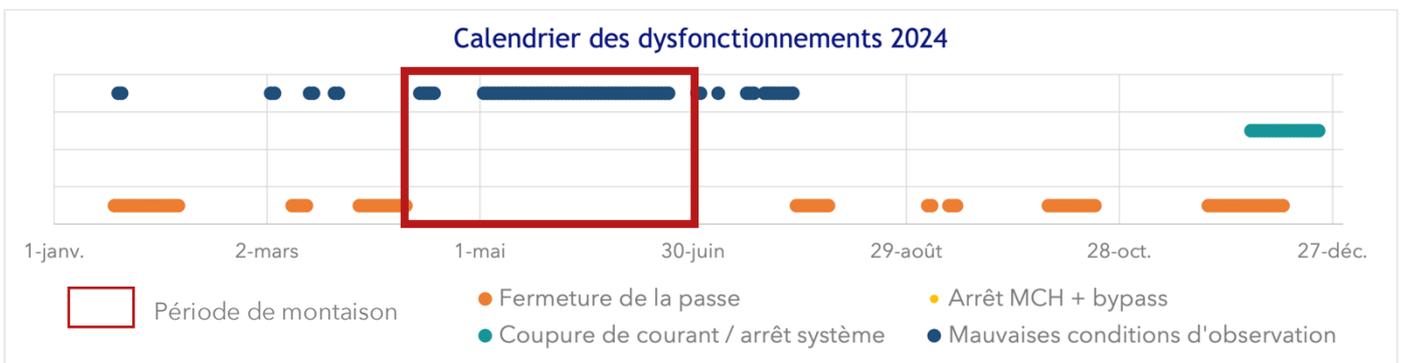


Figure 3 : Calendrier 2024 des dysfonctionnements et arrêts de la passe et du système de vidéo-comptage

Selon la période à laquelle surviennent ces dysfonctionnements, les conséquences sur le suivi n'ont pas la même importance. En effet, la dégradation du suivi sur les périodes de forts passages et notamment pendant la montaison des aloses et des anguilles (printemps/été) affecte d'autant plus les résultats.

Il convient alors de remarquer que sur les périodes de montaison des migrateurs, le dysfonctionnement majeur est lié aux fortes conditions hydrologiques et à la turbidité de l'eau dans la passe. Les fermetures de la passe ont été nombreuses en 2024, mais réalisées principalement en automne / hiver.

En somme, **la passe à poissons et son suivi ont fonctionné correctement 70 % du temps en 2024** (passe ouverte et système de vidéo-comptage actif). Néanmoins, la prise en compte des jours de forte turbidité abaisse ce pourcentage à 48%.

Sur l'année 2024, **32 448 fichiers ont été générés**, dont 53 % sur le chenal 1 et 47 % sur le chenal 2. Ainsi, la **quantité de fichiers générés est supérieure à celles des années antérieures** (de 15 000 à 31 000). La **proportion de fichiers correspondant à des passages de poissons ne représente que 25 % des fichiers**. Quelle que soit l'année, cette proportion reste très variable selon la saison et les conditions hydrologiques. Cette campagne 2024 présente néanmoins un taux élevé de fichiers sans poissons.

Ces résultats s'expliquent alors par de **longues périodes d'enregistrement en continu** causées par les fortes conditions hydrologiques (impliquant le passage de nombreux débris et une forte turbidité), ainsi que par les fermetures de la passe. Dans de telles conditions l'optimisation des réglages est envisageable mais s'avère peu efficace pour améliorer la proportion de fichiers avec poisson.

La vitesse de dépouillement est variable selon la saison et les conditions d'observations, selon le nombre d'individus et les espèces présentes, mais également en fonction de l'opérateur et de son expérience. Depuis le début du suivi, le temps de dépouillement est alors variable selon l'année et le nombre de fichiers générés, allant de 296h (en 2020) à 500h (en 2018). **En 2024, 306h ont été nécessaires au traitement des fichiers générés.**

Pour conclure, les conditions de fonctionnement 2024 ont été marquées par :

- De fortes turbidités et un enregistrement en continu sur de nombreuses périodes et notamment de mai à juillet
- Des fermetures fréquentes de la passe sur les périodes de faible passages
- Un débit d'attrait assuré par le by-pass

2.2 Résultats toutes espèces confondues

Du 1er janvier au 31 décembre 2024, la station de vidéo-comptage de Sauveterre a comptabilisé - toutes espèces confondues - **197 026 poissons** empruntant la passe (*Tableau 1*). Cet effectif est le deuxième plus faible recensé depuis le début du suivi ; les effectifs des années antérieures allant de 176 000 à 530 000. Cette baisse est notamment liée à une moindre présence d'espèces communes représentant une proportion considérable des passages sur l'année : ablettes, mulets, hotus...

La richesse spécifique est elle aussi en baisse, avec **17 espèces identifiées**, sur les 24 ayant été observées depuis 2017. Nous remarquons notamment l'absence du sandre, de la tanche et du blackbass.

Cette baisse peut notamment être liée aux nombreuses périodes de forte turbidité sur lesquelles le dépouillement n'a pu être réalisé. En effet, ces séquences ne font pas l'objet de dépouillement, dès lors que l'eau devient opaque à la lumière et que la visibilité devient nulle. Dans ce sens, on remarque d'ailleurs que les effectifs du mois de juin sont particulièrement faibles (*Figure 4*).

Comme les années précédentes, les effectifs sont nettement dominés par les ablettes (61 %), les brèmes (16%) et les mulets (12 %). **Le groupe des amphihalins (16%) est majoritairement représenté par les mulets, suivi des anguilles et des aloses.**

En 2024, aucun passage de lamproie marine n'a été observé sur le site de Sauveterre. Ainsi, aucune observation de lamproie n'a été faite à la passe de Sauveterre depuis sa mise en eau en septembre 2017. Cette constatation reflète ainsi la situation critique de l'espèce à l'échelle du bassin.

Concernant l'évolution des effectifs, les espèces ayant connu les plus grandes augmentations (par rapport à leur effectif moyen sur les 5 dernières années) sont les carpes (+235%) et les chevesnes (+19%).

Tableau 1 : Effectifs et proportions des différentes espèces observées en 2024

ESPÈCES	EFFECTIFS	PROPORTION
Amphihalins	30 649	15,56 %
Aloses	1901	6,2%
Anguille	4793	15,6%
Mulet	23955	78,2%
Espèces d'intérêt halieutique	1192	0,60 %
Carpe	755	63,34 %
Silure	385	32,30 %
Perche	52	4,36 %
Cyprinidés rhéophiles	9 980	5,07 %
Barbeau	1334	13,37 %
Chevesne	962	9,64 %
Hotu	7684	76,99 %
Cyprinidés limnophiles	155 205	78,77 %
Ablette	120368	77,55 %
Brème	31384	20,22 %
Gardon	2695	1,74 %
Carassin	123	0,08 %
Spirilin	97	0,06 %
Goujon	3	0,00 %
Rotengle	2	0,00 %
Indéterminé	533	0,34 %
Total	197 026	

Les espèces communes dont la baisse d'effectifs explique la baisse conséquente du nombre de passages comptabilisés en 2024, sont : les cyprinidés limnophiles (- 35%) et les mulets (-43%).

De ces derniers constats, nous excluons bien sûr les espèces présentes en faibles effectifs et dont les variations peuvent être très importantes (e.g. blackbass : - 100%).

En 2024, 385 passages de silures ont été comptabilisés. La moyenne des passages des années antérieures est de 388 et la fréquentation de la passe par les silures reste relativement stable. Néanmoins cette fréquentation n'en reste pas moins importante et problématique pour les espèces franchissant la passe. En effet, l'activité de prédation des silures à l'intérieur de la passe a été confirmée à de nombreuses reprises sur les mulets et depuis 2022, sur les aloses.

Toutes les espèces piscicoles effectuent des déplacements périodiques saisonniers afin de réaliser les différentes étapes de leur cycle de vie. Ces déplacements se font alors entre différents habitats assurant des fonctions essentielles : zones de reproduction, d'alimentation, de nurserie ou encore de refuge. L'échelle de ces déplacements est très variable selon les espèces (allant de quelques mètres à plusieurs milliers de kilomètres).

Les périodes de migrations sont spécifiques à chaque espèce, impliquant ainsi une saisonnalité des associations d'espèces observées à la passe. Cependant, les passages sont essentiellement concentrés sur la période printemps / été et la grande majorité des effectifs annuels est généralement observée d'avril à août. Ce constat est notamment valable pour les poissons migrateurs. C'est pourquoi il est essentiel que la passe de Sauveterre soit fonctionnelle sur ces mois de forts passages (Figure 4).

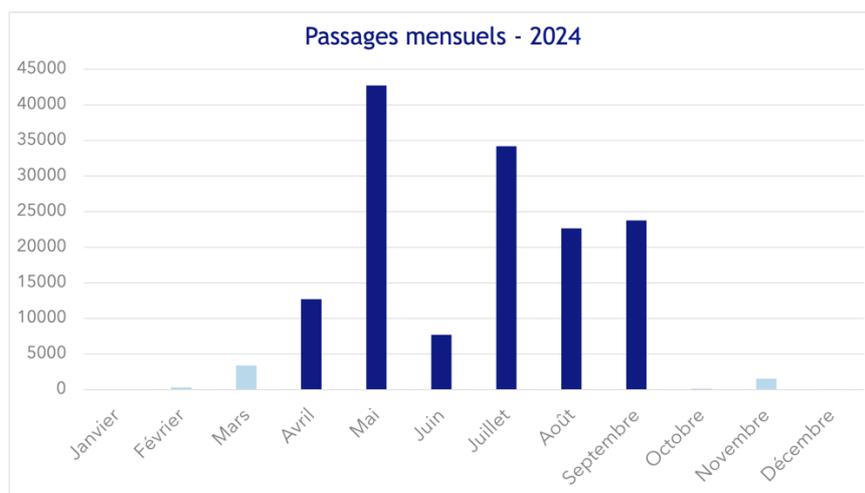


Figure 4 : Nombre de passages mensuels - toutes espèces confondues - 2024

2.3 Migrateurs amphihalins

a) L'anguille européenne

Du 1^{er} janvier au 31 décembre 2024, **4 793 anguilles ont été comptabilisées entre le 09 février et le 13 novembre**. Les anguilles représentent alors **2,4% des passages** (contre 9.6 % et 9.3 % en 2018 et 2019). Cet effectif prolonge ainsi la tendance à la baisse observée depuis 2020.

Ces fortes variations interannuelles (Figure 5) peuvent être liées à divers facteurs : recrutement et évolution des stocks, fonctionnalité de la passe, hydrologie et conditions d'observation, sélectivité de la passe et efficacité du système de détection.

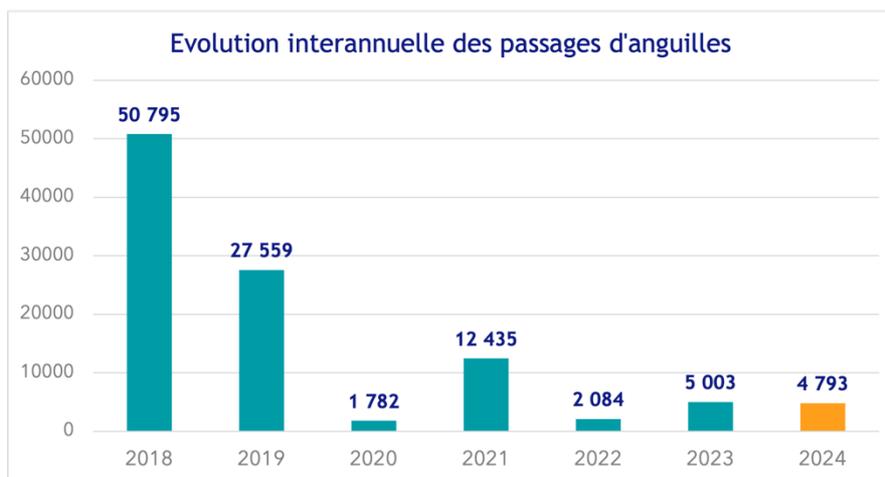


Figure 5 : Évolution interannuelle des passages d'anguilles à Sauveterre - 2018/2024

D'autre part, on remarque que ces variations sont corrélées à celles faites dans le cadre du **suivi des passes-pièges d'Avignon** jusqu'en 2021 (coefficient Pearson = 0,95), avant de s'inverser en 2022 et 2023. En 2024, après une hausse des captures aux passes-pièges, le suivi d'Avignon connaît une baisse significative, de près de 50% des effectifs par rapport à 2023. Parallèlement, les passages au vidéo-comptage de Sauveterre stagnent à des effectifs très bas.

En revanche, comme cela a déjà été observé ces dernières années, **les pics de migration sont simultanés sur les deux bras**. Bien que celui d'Avignon soit plus bref que celui de Sauveterre, les deux pics se concentrent fin juillet.

A ce jour, il est difficile d'expliquer ces variations interannuelles. Nous pouvons néanmoins supposer que la **problématique d'attractivité de la passe**, survenue en 2019 et mentionnée précédemment, joue un rôle non négligeable sur les passages d'anguilles. Quant à l'hypothèse ayant été émise dans le rapport précédent sur **le rôle des faibles débits sur la diminution des effectifs**, elle est invalidée par les conditions hydrologiques de cette saison. En effet, les débits ont été plus soutenues en 2024 (supérieurs au débit seuil de 1 000 m³.s⁻¹ propice à la montaison des anguilles⁴) et pourtant, les passages d'anguilles restent du même ordre de grandeur que les années de sécheresse observées de 2021 à 2023. D'autre part, **les conditions hydrologiques des différentes voies de migration** sont également susceptibles d'influencer les schémas migratoires.

Quoi qu'il en soit, ces variations interannuelles reposent sur la **combinaison complexe de divers paramètres** dont l'interprétation et la détermination des influences respectives nécessitent l'analyse d'une plus longue série temporelle.

Pour finir, il convient de rappeler que, quelle que soit l'origine de ces variations, le suivi de cette espèce à l'échelle du bassin Rhône Méditerranée révèle **un état critique de la population d'anguilles**.

⁴ 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

Les pics de montaison des anguilles sont généralement observés pour des températures supérieures à 15 °C et pour des débits supérieurs à 1 000 m³.s⁻¹.⁴

Concernant le rythme de la migration 2024 (Figure 6), 73% des passages ont été réalisés sur le mois de juillet, avec un pic de 333 passages le 27 juillet.

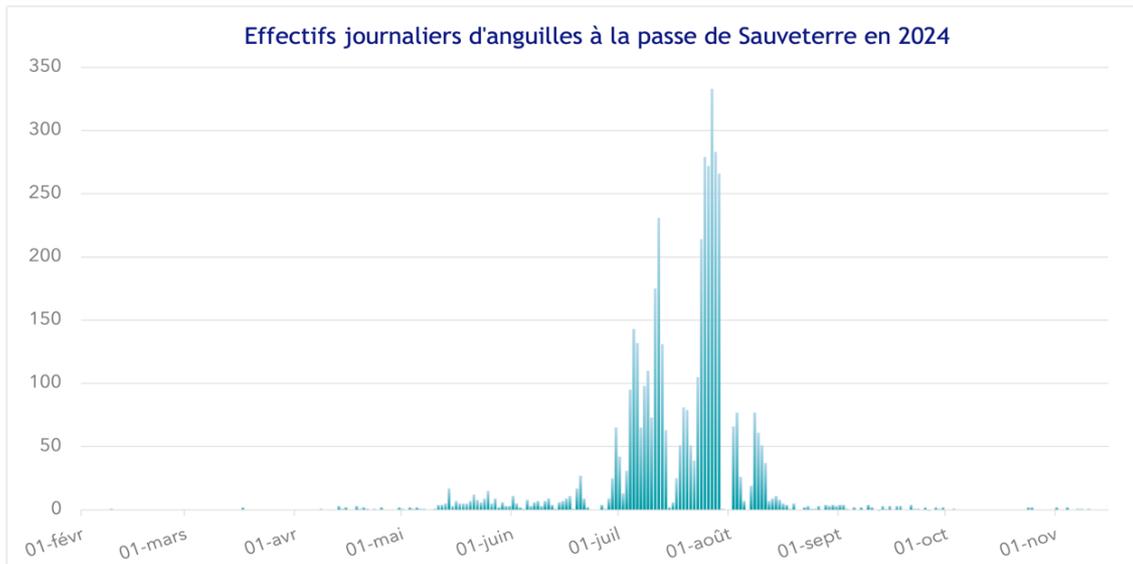


Figure 6 : Passages journaliers d'anguilles à la passe de Sauveterre - 2024

Afin d'interpréter ce faible effectif printanier suivi d'un pic de montaison estival, deux hypothèses peuvent être avancées :

- D'une part, l'augmentation des passages coïncide précisément avec la diminution des débits sous les 2 000 m³.s⁻¹, ce qui soulève l'hypothèse d'un débit au-delà duquel la remontée des anguilles serait contrainte.
- D'autre part, il convient de rappeler que les conditions hydrologiques du printemps ont fortement impacté la qualité du travail de dépouillement sur les mois de mai et juin. Il est donc possible que de nombreux passages d'anguilles n'aient pas été recensés : soit car non détecté par le système, soit effectué sur des périodes de très forte turbidité et d'enregistrement en continu.

Les « pics de montaison » évoqués ci-dessus sont bien entendu des maximums annuels de passages mais sont loin d'être comparable aux pics de certaines années pouvant approcher les 5 000 anguilles en 24h (2018).

Concernant le rythme journalier des anguilles (Figure 7), les observations sont les mêmes que les années antérieures : les horaires de passages montrent un comportement diurne, avec 62 % des passages entre 09h et 20h. Les résultats de ce suivi vont donc à l'encontre du postulat d'un comportement de migration nocturne des anguilles^{5,6}.

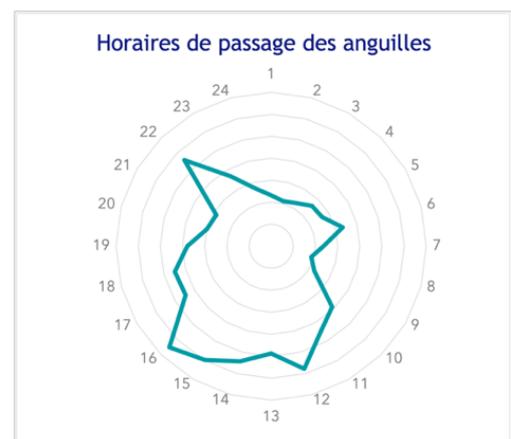


Figure 7 : Horaires de passage des anguilles dans la passe de Sauveterre - 2024

⁵ J. F. López-Olmeda et al., 2012. Daily rhythms of digestive physiology, metabolism and behaviour in the European eel (*Anguilla anguilla*).

⁶ Th. van Veen et al., 1976. Light-dependent motor activity and photonegative behavior in the eel (*Anguilla anguilla* L.).

Les classes de tailles (Figure 8) sont représentées dans des proportions inégales. En effet, comme les années précédentes, les plus petites classes de tailles (<150 mm, soit des individus de moins de 2 ans) sont sous-représentées avec 4 % des effectifs. Comme la plupart des saisons depuis le début du suivi, les passages 2024 mettent en évidence une majorité d'individus appartenant à la classe 150/300mm. La taille moyenne de la population ayant emprunté la passe en 2024 est alors de 310 mm.

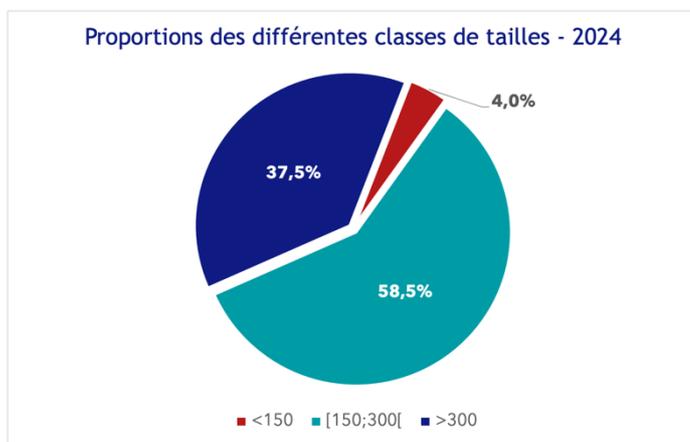


Figure 8 : Structures en tailles (mm) de la population d'anguilles ayant franchi la passe de Sauveterre - 2024

A l'inverse, dans le cadre du suivi des passes-pièges d'Avignon (Figure 9), les individus de petites tailles sont bien représentés, avec près de 73 % d'individus inférieurs à 150 mm en 2024.

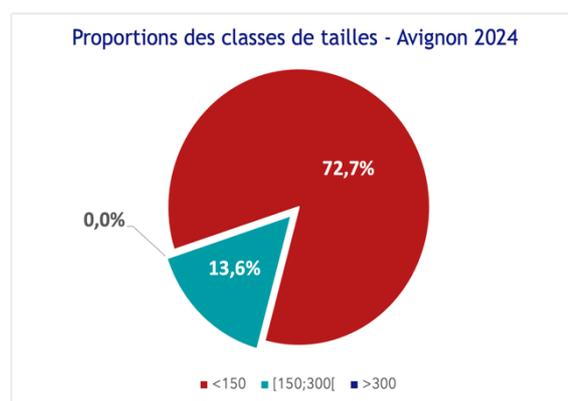


Figure 9 : Structures en tailles (mm) de la population d'anguilles capturées aux la passes-pièges d'Avignon -2024

Aux vues de la différence entre ces deux populations en termes de structure de tailles, deux problématiques se posent. D'un côté, celle de la sélectivité de la passe de Sauveterre pour les anguilles de petite taille aux capacités de nage limitées, et de l'autre, celle de l'efficacité de détection du système pour ces petits individus. Afin de répondre à ces questionnements, des investigations sont menées depuis 2020.

Étude de la sélectivité de la passe

Concernant une potentielle sélectivité de la passe, la comparaison des classes de tailles entre la population passant à Sauveterre et celle capturée aux passes-pièges d'Avignon nous confirme une différence significative. Sur l'ensemble du suivi vidéo-comptage, de 2018 à 2024, les résultats rapportent une population composée de 1,8% d'individus inférieurs à 150 mm alors que les captures des passes-pièges d'Avignon comptent 55 % d'individus inférieurs à 150mm sur cette même période.

Un test du khi-deux appliqué au jeu de données 2018-2022 a d'ailleurs permis de confirmer la divergence des deux populations en termes de structure de taille (p -value $< 2.2e-16$). Afin d'affiner la pertinence de ce résultat, le test a exclu les classes de tailles trop peu représentées ($< 70\text{mm}$) ainsi que les classes de tailles sous représentées à Avignon pour cause de sélectivité des rampes ($> 300\text{mm}$). Ces résultats nous permettent donc d'affirmer que la distribution des deux populations en termes de tailles est différente.

Cette différence est certainement liée, au moins en partie, à la sélectivité des passes, notamment à celle d'Avignon dont les rampes sont plus adaptées aux petits individus et à leur capacité de reptation⁷. Quant à la passe de Sauveterre, malgré la présence de rugosités de fond, les passes à bassins ne constituent pas le type de passe le plus adapté au passage des petites anguilles aux capacités de nage limitées. En effet, les vitesses d'écoulement au sein des chenaux de visionnage et des échancrures interbassins représentent un frein certain. Pour une vitesse d'écoulement de $0,5 \text{ m.s}^{-1}$, la distance maximale parcourue par les individus de moins de 100 mm (vitesse de nage de l'ordre de 30 à 50 cm.s^{-1}) serait de l'ordre d'une trentaine de centimètres⁸.

En 2024, une seconde campagne de pose de flottangs a été réalisée. Une fois encore, les fortes variations hydrauliques aux abords de l'ouvrages ont impliqué de nombreuses mises hors d'eau des pièges. Sur deux saisons, seulement 11 anguillettes ont été capturées. Les données sont insuffisantes et le site a finalement été jugé non adapté à la pose de flottangs. Ce suivi ne sera pas reconduit.

Bien que la sélectivité de la passe de Sauveterre reste difficile à évaluer, nous pouvons affirmer avec certitude que les petits individus sont bel et bien présents en nombre dans ce secteur et, par conséquent, sous représentés dans les résultats du vidéo-comptage.

Étude du taux de détection

D'autre part, la problématique de détection peut elle aussi expliquer cette sous-représentation des jeunes stades. Depuis 2021, plusieurs investigations ont été mises en œuvre afin d'évaluer l'efficacité du système de détection pour les anguilles : modifications des paramètres de détection et détermination des taux de détection des anguilles selon la taille.

En 2024, la détermination du taux de détection, par la pose d'une caméra filmant en continu en parallèle du système SYSIPAP, a été poursuivie. Les résultats montrent alors un taux de détection global de 47%, quelque peu supérieurs aux années précédentes. Ce taux s'explique par le faible nombre de passages ayant permis le calcul du taux (119 individus) ainsi que par l'absence d'individus inférieurs à 150mm . En effet, ces derniers présentant le plus faible taux de détection ($12,3\%$), leur absence implique nécessairement une surestimation du taux global.

Il convient de déterminer ce taux de détection sur une période comprenant une diversité de conditions hydrologiques et d'intensité de passage des anguilles. En 2025, une synthèse de ce travail permettra ainsi de déterminer un taux de détection moyen sur 5 ans, à partir duquel des extrapolations pourront être menées afin d'estimer la population transitant réellement par la passe.

Ainsi, malgré une potentielle sélectivité de la passe, les faibles taux de détection semblent jouer un rôle considérable, à la fois dans la sous-estimation des effectifs et dans le déséquilibre de la structure de la population observée au vidéo-comptage.

⁷ LEGAULT A., 1988, Le franchissement des barrages par l'escalade de l'Anguille, Etude en Sèvre Niortaise., Bull. Fr. Pêche Piscic. 308 : 1-10

⁸ PORSCHER J.P., 1992. Les passes à Anguilles, Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture, 326-327 : p134-142

b) Perspectives - amélioration du suivi des anguilles

Concernant la problématique de détection des anguilles, les tests seront reconduits en 2025 afin d'appréhender au mieux la variabilité interannuelle du taux de détection, son influence sur les résultats et d'envisager des solutions d'amélioration. Cependant, la détermination de ce taux reste tributaire des effectifs d'anguilles, ces derniers devant être suffisant pour assurer la fiabilité du taux calculé.

Une synthèse des résultats depuis 2021 sera réalisée afin d'identifier les taux de détection par classe de taille. Ces résultats nous permettront, à partir de 2026 d'extrapoler annuellement les détections, de manière à obtenir une meilleure vision de la population transitant réellement par la passe.

Les réglages mis en place seront éventuellement affinés en 2025, selon les conditions hydrologiques et toujours dans le but d'améliorer la détection des anguilles tout en limitant les déclenchements intempestifs.

Les retours d'expérience partagés par d'autres structures en charge de suivis vidéo-comptage semblent s'accorder sur une solution basée sur la modification du chenal : la mise en place d'une surélévation en courbe au fond du chenal permettant une meilleure observation des individus utilisant le bas de la colonne d'eau.

Enfin, les systèmes de vidéo-comptage de type HIZKIA pourraient s'avérer plus performants en termes de détection des anguilles de petites tailles. Une réflexion sur le changement du système de vidéo-comptage est à envisager.

L'optimisation de la méthode de dépouillement des anguilles (par la mesure d'un échantillon représentatif), a été appliquée avec succès depuis 2023 et sera maintenue en 2025.

c) L'Alose feinte de Méditerranée

En 2024, 1 901 aloses ont été comptabilisées entre le 16 avril et le 17 juin. Les effectifs sont donc dans la moyenne des 6 dernières années (Figure 10).

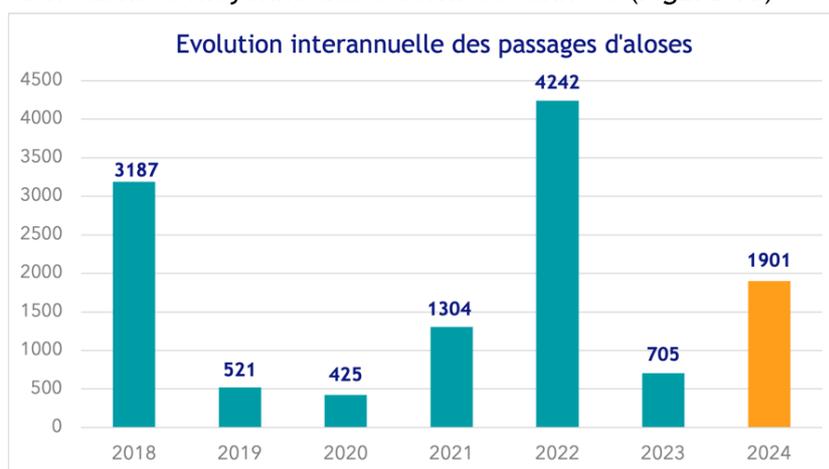


Figure 10 : Évolution interannuelle des passages d'aloses à Sauveterre - 2018/2024

Ces variations interannuelles peuvent être liées à de nombreux paramètres : conditions hydrologiques, succès reproducteur des années précédentes et évolution des stocks, pressions anthropiques diverses, fonctionnement et attractivité de la passe.

En 2024, les conditions hydrologiques soutenues ont été favorables à la colonisation des secteurs aval du bassin Rhodanien par les aloses mais ne semblent pas avoir significativement porté atteinte à la colonisation des étages en amont d'Avignon (cf. données pêche et reproduction).

Parallèlement, le fonctionnement des **deux turbines** du barrage de Sauveterre ainsi que **l'ouverture du by-pass** ont permis d'assurer une attractivité relative de cette voie de migration.

Néanmoins, il convient de rappeler que les **mauvaises conditions d'observation** du printemps 2024 sont susceptibles d'avoir été à l'origine de passages non détectés par le système ou par l'opérateur.

La dynamique de migration 2024 est caractérisée par une **arrivée tardive** des aloses, le **16 avril**. Le pic de montaison est observé le **23 mai** avec **184 passages** (Figure 11)

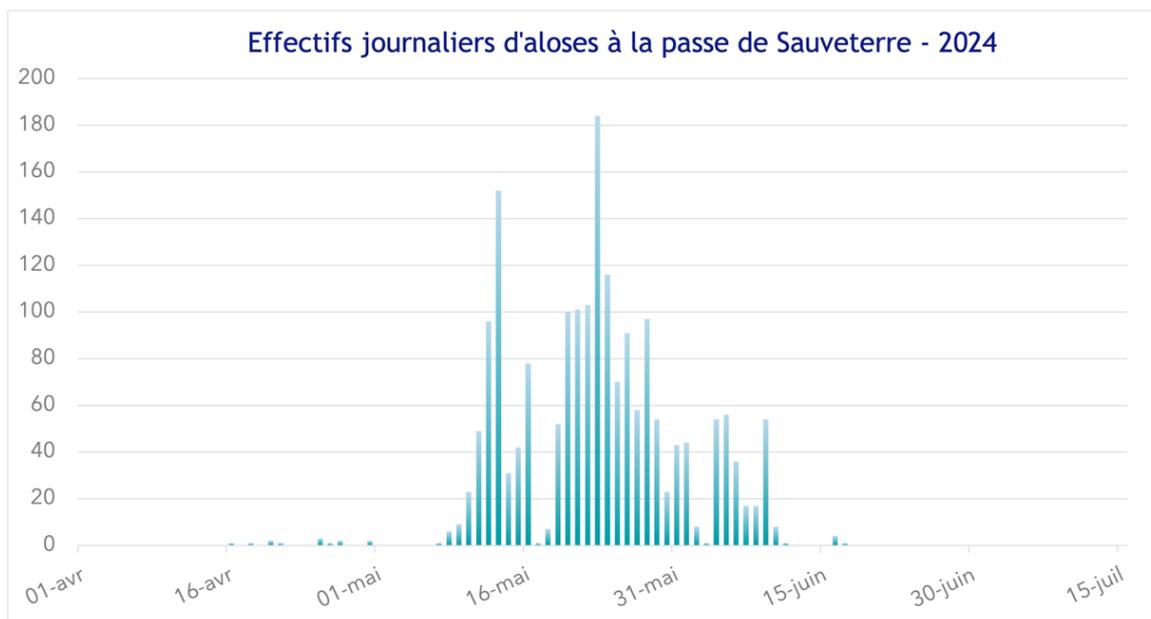
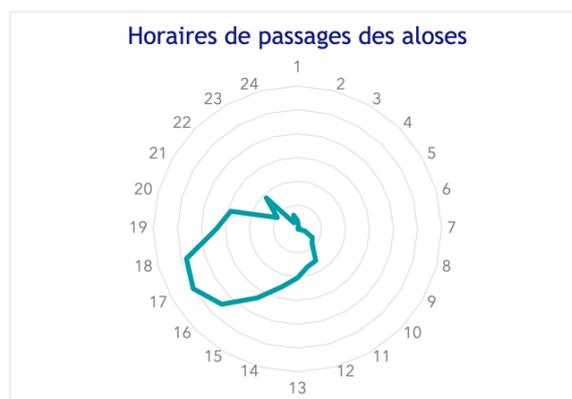


Figure 11 : Passages journaliers des aloses dans la passe de Sauveterre- 2024

Les années précédentes étaient caractérisées par une colonisation rapide et précoce du bassin : à titre d'exemple, en 2022 et 2023, près de **90% des aloses** avaient franchi la passe avant la mi-mai. En 2024, à cette même date, seulement 22% des aloses ont franchi la passe. Ces observations confirment ainsi une colonisation tardive du deuxième étage de l'axe Rhône, liée à une hydrologie soutenue.

Le rythme journalier (Figure 12) reste semblable à celui des années précédentes : les aloses montrent un comportement diurne et sont notamment observées entre 08h et 20h avec 90 % des passages concentrés sur cette plage horaire.

Figure 12 : Horaires de passage des aloses dans la passe de Sauveterre - 2024



Quant à la **taille des aloses** empruntant la passe, elles restent du même ordre de grandeur que les années précédentes : allant de 26 cm à 48,4 cm, pour une moyenne de 36,8 cm.

Conclusion

Le suivi de la station de vidéo-comptage de Sauveterre est marqué en 2024 par un faible nombre de passages (toutes espèces confondues) ainsi qu'une forte turbidité sur la période de montaison des aloses.

La passe à poissons a fonctionné correctement 70 % du temps en 2024.

Du 1er janvier au 31 décembre 2024, **197 026 poissons ont été comptabilisés** : le 2^{ème} effectif le plus faible comptabilisé depuis le début du suivi.

Les anguilles ont été observées du 09 février au 13 novembre, avec 4 793 individus comptabilisés (soit 2,4 % des passages). Cet effectif correspond à une baisse de 71% par rapport à la moyenne des passages d'anguille depuis 2018. Les résultats demeurent ainsi dans une dynamique globale de baisse des effectifs.

Cette évolution est multifactorielle et demeure aujourd'hui difficile à interpréter. Elle peut notamment être liée à la baisse du **recrutement** (observée à l'échelle Européenne⁹). D'autre part, les analyses de la détection des anguilles par le système de vidéo-comptage démontrent également un **rôle prépondérant du faible taux de détection**. Ce taux, pouvant varier selon les conditions hydrologiques, serait alors susceptible d'expliquer d'importantes variations interannuelles. Quoi qu'il en soit, les effectifs d'anguilles comptabilisés par ce suivi vidéo-comptage sous-estiment fortement les effectifs empruntant réellement la passe et notamment les effectifs d'anguillettes.

Sont également susceptibles de jouer un rôle, la problématique d'attractivité de la passe ou encore sa sélectivité.

Les aloses ont-elles été observées du 16 avril au 17 juin. 1 901 individus ont été comptabilisés. Les effectifs sont donc dans la moyenne des 6 dernières années. La colonisation est relativement tardive avec seulement 22% des effectifs ayant franchi la passe au 15 mai. **Les passages 2024 sont ainsi susceptibles d'avoir été retardés et/ou limités par les conditions hydrologiques soutenues.**

Pour conclure, **le système de suivi par vidéo-comptage de Sauveterre est le premier système pérenne** installé sur le Rhône qui nous permet d'obtenir des données précises en termes d'effectifs, de dynamique de montaison et d'évolutions interannuelles. Cet outil fournit ainsi de précieuses données dans le cadre de l'étude des poissons migrateurs du bassin rhodanien.

A l'échelle du bassin Rhône-Méditerranée, la multiplication des systèmes de vidéo-comptage (barrage de Vallabrègues, confluence de l'Ouvèze, ...) associés aux dispositifs de franchissement piscicole situés à l'aval des différents axes migratoires permettra d'**optimiser le suivi des migrateurs par l'acquisition de données fiables et précises, pouvant caractériser les migrations de manière quantitative et spatio-temporelle.**

⁹ Indice de recrutement du WGEEL (analyse statistique utilisant un Modèle Linéaire Généralisé comprenant des données de pêcheries (CPUE, captures), des passes et des suivis scientifiques en Europe. Il prend comme référence les données d'avant 1980 et donne une indication sur l'état des stocks d'anguille)

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
- 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
- Service et Conseil en Environnement Aquatique (SCEA)

Financeurs

L'Association Migrateurs Rhône-Méditerranée ne pourrait agir sans l'engagement durable de ses partenaires financiers



Membres de l'Association Migrateurs Rhône-Méditerranée

Fédérations Départementales des Associations Agréées de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique :

- Ain
- Alpes de Haute-Provence
- Hautes-Alpes
- Alpes-Maritimes
- Ardèche
- Aude
- Bouches-du-Rhône
- Corse
- Drôme
- Gard
- Hérault
- Isère
- Loire
- Pyrénées-Orientales
- Rhône
- Haute-Saône
- Saône et Loire
- Savoie
- Haute-Savoie
- Var
- Vaucluse

Association Régionale des Fédérations de Pêche de PACA (ARFPPMA PACA)

Association Régionale des Fédérations de Pêche Auvergne Rhône-Alpes (ARPARA).

ASSOCIATION MIGRATEURS
RHÔNE-MÉDITERRANÉE

ZI Nord, rue André Chamson, 13200 Arles
contact@migrateursrhonemediterranee.org
Tél. : 04 90 93 39 32
www.migrateursrhonemediterranee.org

