

- RAPPORT D'ETUDE -



2021 N° 1/16

Suivi de la pêcherie de l'alose feinte de Méditerranée (*Alosa agone*) sur le bassin du Rhône

AUDRAN M., RIVOALLAN D. • Mars 2022



Photo de couverture
© MRM

Référence à citer

AUDRAN M., RIVOALLAN D., 2022. Suivi de la pêche de l'alose feinte de Méditerranée (*Alosa agone*) sur le bassin du Rhône. Campagne 2021, Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 16 p.

1 Contexte et objectifs de l'étude

L'alose feinte de Méditerranée est un poisson migrateur endémique du pourtour Méditerranéen. Les pressions anthropiques et notamment la construction d'obstacles transversaux sur le Rhône et ses affluents sont à l'origine d'une forte régression des stocks à partir du milieu du XX^{ème} siècle. Pour enrayer ce phénomène, un plan de gestion des poissons migrateurs a été mis en place dès 1993. Concernant l'alose, les actions prévues au PLAGEPOMI 2016-2021 poursuivent un objectif de décroisement de l'axe migratoire jusqu'à la Drôme et l'Eyrieux (190 km de la mer), et jusqu'au barrage de Charmes-sur-Rhône (200 km de la mer).

Dans ce contexte, il est indispensable d'évaluer l'efficacité des actions entreprises. Dans ce but, le suivi des captures d'aloses par les pêcheurs à la ligne constitue un outil précieux, fondé sur la participation volontaire et bénévole des pêcheurs, permettant d'obtenir sur un large territoire des données de présence et d'abondance des aloses. Ces données fournissent non seulement des informations sur l'état de la population à l'échelle du bassin Rhône-Méditerranée (RM) mais permettent également d'évaluer les stratégies de gestion et de restauration de la continuité écologique.

1.1 Pêcherie de l'alose

Les plus anciens témoignages de la pêche à l'alose en bassin RM remonte au 19^e siècle et font état d'une pêche saisonnière et traditionnelle. Cette pêche était pratiquée de mars à juillet, sur la période de montaison des aloses, selon différentes méthodes et notamment par l'utilisation de filets (senne, trémail, etc...) ¹. Elle était pratiquée sur des secteurs bien plus amont (comme en Haute-Saône), avant que la dégradation de la continuité écologique ne réduise drastiquement leurs aires de répartition. Selon les localités, l'espèce était plus ou moins prisée pour sa consommation ², mais les anciens ouvrages naturalistes ou de pêche s'accordent pour évoquer une pêche productive et une présence très abondante des aloses sur la période de montaison.

De nos jours, la pêche à l'alose (en eau douce) est essentiellement une pêche amateur à la ligne et s'exerce sur les secteurs aval des bassins. L'alose est rarement consommée. De nombreux pêcheurs pratiquent ainsi une pêche « no kill », mais l'alose étant un poisson fragile, le pêcheur doit prendre des précautions afin que sa capture n'impacte pas son état physique et sa capacité de migration. Afin de promouvoir cette pêche responsable, une vidéo de sensibilisation a été produite par l'association MRM, informant les pêcheurs des bonnes pratiques à appliquer (<https://www.observatoire-rhonemediterranee.fr/alose-feinte-de-mediterranee/>). A ce jour, la pêche à l'alose n'est pas très répandue et la population de pêcheurs d'aloses diminue progressivement, notamment sur le bassin du Rhône.

Trois catégories de pêcheurs cohabitent sur le Domaine Public Fluvial (DPF) : les pêcheurs professionnels, les pêcheurs amateurs aux engins et les pêcheurs amateurs à la ligne. Toutefois, la pêche professionnelle ne cible pas spécifiquement les aloses et la pratique de la pêche amateur aux engins disparaît progressivement. Ainsi, les données de la pêcherie amateur à la ligne constituent les seuls descripteurs halieutiques permettant d'acquérir des indicateurs de présence, voire d'abondance, à l'échelle du bassin.

Le suivi de la pêcherie à la ligne est basé sur la distribution de carnets de captures remplis au fil des sorties par les pêcheurs et renvoyés à l'Association MRM en fin de saison (juillet). Les carnets sont distribués sur les sites de pêche par l'équipe MRM, par courrier sur demande ou encore *via* les fédérations de pêche. A la suite d'un premier renvoi, le pêcheur est intégré à une base de données et le carnet lui est automatiquement renvoyé la saison suivante.

¹ DE LA BLANCHERE H., 1868. La pêche et les poissons, nouveau dictionnaire général des pêches. Paris : Ed. Delagrave, 859p.

² PESSON-MAISONNEUVE M., 1836. Manuel du pêcheur ou traité général de toutes sortes de pêches. Paris : Ed. Roret, 398p.

Depuis 2007, à l'instar des pêcheries professionnelles et aux engins, nous assistons à une érosion considérable du nombre de pêcheurs participant au suivi. Cette observation est notamment liée à un vieillissement de la population de pêcheurs et à un manque de nouvelles recrues, et ce, malgré le potentiel intérêt que cette pratique pourrait susciter auprès des amateurs de pêche « sportive ». C'est pourquoi la pérennité du suivi implique un effort de communication et de sensibilisation à renouveler chaque année auprès des pêcheurs.

1.2 Zone d'étude

La zone d'étude suivie en 2021 est similaire à celle des précédentes saisons³. Sur l'axe Rhône, cette zone s'étale de l'ouvrage hydroélectrique de Beaucaire-Vallabrègues à l'aval jusqu'à l'ouvrage de Châteauneuf du Rhône à l'amont, soit un linéaire de plus de 160 km. La zone d'étude concerne également les affluents du Rhône : le Gardon jusqu'au seuil de Remoulins, la Durance jusqu'au seuil de Callet, la Cèze jusqu'au seuil de Chusclan et l'Ardèche jusqu'au seuil de Sous-Roche. Ces limites correspondent aux fronts de colonisation théoriques des aloses sur les secteurs prospectés par les pêcheurs à la ligne. Elles sont ainsi susceptibles d'évoluer à l'avenir en fonction des aménagements réalisés sur les obstacles à la migration.

1.3 Objectifs

Grâce à une banque de données alimentée depuis de nombreuses années (25 ans), ce suivi vise plusieurs objectifs et notamment (1) la description de l'activité migratoire (intensité, saisonnalité et front de migration) et son évolution interannuelle. De plus, la confrontation des données de pêche et des données environnementales (températures de l'eau, débits, météorologie et éclusages) permet (2) d'affiner les connaissances théoriques de l'influence des facteurs abiotiques sur la migration des aloses et notamment sur le schéma migratoire. D'autre part, la détermination des linéaires colonisés permet (3) d'évaluer la franchissabilité des ouvrages et de caractériser les points boquant sur lesquels agir en priorité. Enfin, ces résultats, associés à ceux des fleuves côtiers et des autres suivis (reproduction et ADNe) contribuent à (4) l'évaluation de l'état de la population d'aloises feintes de Méditerranée à l'échelle du bassin RM.

2 Résultats

2.1 Caractérisation de la saison 2021 à l'échelle du bassin

a) Déterminisme de la migration - influence des paramètres environnementaux

L'analyse des données environnementales est essentielle à l'interprétation des résultats du suivi de la pêche car elles peuvent être déterminantes pour différentes étapes clés du cycle biologique de l'Alose. Elles exercent notamment une influence à la fois spatiale et temporelle sur la colonisation des cours d'eau à l'échelle du bassin RM. Ainsi, l'attrait respectif des cours d'eau, le déclenchement de la montaison ainsi que son rythme peuvent être en partie expliqués à travers l'analyse de ces conditions. Pour les aloses, les facteurs abiotiques impliqués dans le déterminisme de la migration sont assez nombreux : température de l'eau, débit, marée, houle, turbidité, salinité, vent...⁴.

Pour notre cas d'étude, les débits ainsi que les températures ont été exploités pour étudier ce déterminisme environnemental (*Figure 1*).

³ MATHERON C., RIVOALLAN D., 2021. Suivi de la pêche de l'aloise feinte de Méditerranée (*Alosa agone*) sur le bassin du Rhône. Campagne 2020, Association Migrateurs RhôneMéditerranée. Nombre 36p + annexes

⁴ 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.

Le Rhône est caractérisé par un régime complexe. En effet, la diversité hydrologique de son bassin génère une diversité importante des apports hydriques ⁵. Ainsi, sur le bassin rhodanien, la migration des aloses est accompagnée d'une grande variabilité de conditions hydrologiques et physico-chimiques.

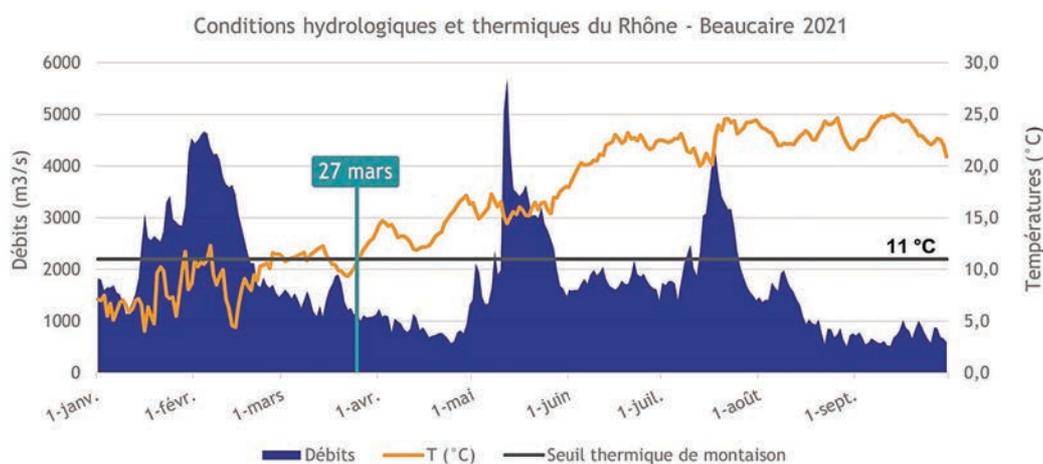


Figure 1 : Conditions hydrologiques ($m^3.s^{-1}$) et thermiques ($^{\circ}C$) du Rhône au droit de l'ouvrage de Beaucaire en 2021 (moyennes journalières)

L'année 2021 est ainsi caractérisée par de forts débits en février, suivis de débits relativement faibles en mars. Cependant, les débits de février sont trop précoces pour constituer un appel en mer. L'attrait hydrologique du Rhône a donc été modéré en 2021. Les débits du mois d'avril sont particulièrement faibles et auraient pût initier un schéma de migration amont (favorable à une colonisation de l'amont de l'aire de répartition actuelle *via* les canaux usinés).

Cependant, la crue du 11 mai ($5692 m^3.s^{-1}$) a très certainement affecté la montaison et perturbé la répartition du flux migratoire. Cet impact a d'ailleurs été confirmé par le suivi de la station de vidéo-comptage de Sauveterre, ayant identifié un arrêt des passages d'aloses entre le 10 et le 24 mai ⁶.

Dans ces conditions, les aloses ont donc eu la possibilité de retarder leur montaison ou encore d'emprunter d'autres voies de migration dont les conditions de débits eurent été plus favorables.

Concernant les températures, le seuil thermique de montaison de $11^{\circ}C$ ^{7 8} n'a été atteint définitivement que le 27 mars. Comme sur de nombreux cours d'eau en 2021, les températures printanières du Rhône ont ainsi été particulièrement tardives.

b) Les éclusages

Dès 1989, plusieurs études ont cherché à évaluer dans quelle mesure les écluses de navigation peuvent être utilisées comme dispositif de franchissement piscicole ⁹.

Ces travaux ont abouti à l'adaptation (mise en place de débits spécifiques) des trois écluses aval du Rhône : Beaucaire, Avignon et Caderousse. Depuis plus de 20 ans, les éclusages spécifiques à poissons assurés par ces usines-écluses permettent d'améliorer la migration piscicole.

⁵ BRAVARD J.P., 1987. Le Rhône. Lyon, Édition La Manufacture, 451 p.

⁶ AUDRAN M., RIVOALLAN D., 2022. Suivi de la station de vidéo-comptage de Sauveterre. Campagne d'étude 2021. Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 20 p.

⁷ APRAHAMIAN M. W., et APRAHAMIAN C. D., 2001. The Influence of Water Temperature and Flow on Year Class Strength of Twaite Shad (*Alosa fallax fallax*) From the River Severn, England. Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture. 953 - 972

⁸ CASSOU-LEINS F., CASSOU-LEINS J. J., BOISNEAU P., et BAGLINIERE J. L., 2000. La reproduction. In Les Aloses, Cemagref-1, pp. 73-92. Éd. par J. L. Baglinière et P. Elie. Cemagref/Inra

⁹ LARINIER M., 1991. Utilisation de l'écluse de navigation pour le franchissement de l'usine de Beaucaire par les poissons migrants. Campagne 1991 et propositions. 5 p.

Un cahier des charges établit les consignes à suivre pour optimiser l'utilisation des écluses comme dispositif de franchissement et prévoit notamment la réalisation de 2 éclusages spécifiques par jour sur la période de migration (entre le 15 mars et le 30 juin).

Les données d'éclusages transmises par la CNR pour les mois de mars à juillet (*Tableau 1*) sont corrélées aux informations issues du suivi de la pêcherie dans l'objectif d'identifier la potentielle influence des éclusages sur la migration des aloses.

En se référant au cahier des charges, chacune des 3 écluses doit effectuer un minimum de 216 éclusages à poissons par saison. En 2021, le nombre minimum d'éclusages à poissons a été respecté par les usines d'Avignon et de Caderousse. Quant à l'usine de Beaucaire, elle présente un déficit de 35 éclusages spécifiques liées à des contraintes hydrauliques ne pouvant être écartées. Ce déficit ayant eu lieu en avril, lorsque les aloses se présentent à l'aval de Beaucaire, il est donc susceptible d'avoir causé un léger retard de migration. La réalisation d'éclusages enchaînés (éclusages permettant le passage de bateaux dans les conditions de débits spécifiées pour le passage des poissons) peut cependant palier à la difficulté de réalisation d'éclusages spécifiques.

Tableau 1 : Nombre d'éclusages de jour sur la période du 15/03 au 30/06 - par les trois usines-écluses

	Beaucaire	Avignon	Caderousse
Éclusages spécifiques poissons	181	226	218
Éclusages à bateau	32	71	77

c) Saison de pêche 2021 : participation au suivi, effort de pêche et CPUE

Sur les 213 carnets envoyés en 2021, 72 ont été retournés, parmi lesquels, 49 fournissent des informations exploitables. Le taux de retour est donc de près de 34 % (un résultat satisfaisant pour un suivi basé sur le volontariat). Cependant, près d'un tiers des carnets renvoyés ne rapporte pas d'activité de pêche.

On observe depuis plusieurs années une baisse progressive de la participation des pêcheurs à ce suivi. Bien que cette régression ait été accentuée, en 2020 et 2021, par les conditions sanitaires, cette tendance met en évidence l'importance de poursuivre la sensibilisation des pêcheurs, notamment par l'intermédiaire des acteurs locaux (FDPPMA, AAPPMA). En 2021, les prospections sur les sites de pêche (ainsi que le bouche à oreille) nous ont permis de distribuer des carnets à 24 nouveaux pêcheurs sur le bassin du Rhône.

En 2021, sur l'ensemble du bassin Rhodanien, 49 pêcheurs ont effectué 264 sorties du 01 avril au 10 juillet 2021 pour un effort de pêche total de 635 heures. La majorité de cet effort de pêche a été réalisé sur les deux premiers étages du bassin (entre Beaucaire et Sauveterre) et principalement sur les mois d'avril et de mai.

La saison 2021 s'est soldée par la capture de 329 aloses. La première alose a été capturée dès l'ouverture de la pêche, le 1er avril, à Vallabrègues, et la dernière alose a été capturée le dernier jour de pêche, le 10 juillet, sur l'Aygues.

Le nombre de captures est bien inférieur à la moyenne de la chronique (1 308 captures/an). Avec 329 aloses pêchées en 635h, la CPUE de 2021 est de 0.52 aloses/h. Bien que cette nature de données soit difficile à utiliser pour une analyse quantitative précise, une comparaison interannuelle (*Figure 2*), si l'effort de pêche reste suffisant, permet d'estimer la présence des aloses sur le bassin. En 2021, la CPUE de 0,52 est donc inférieure à la moyenne de la chronique (0,72 aloses/h).

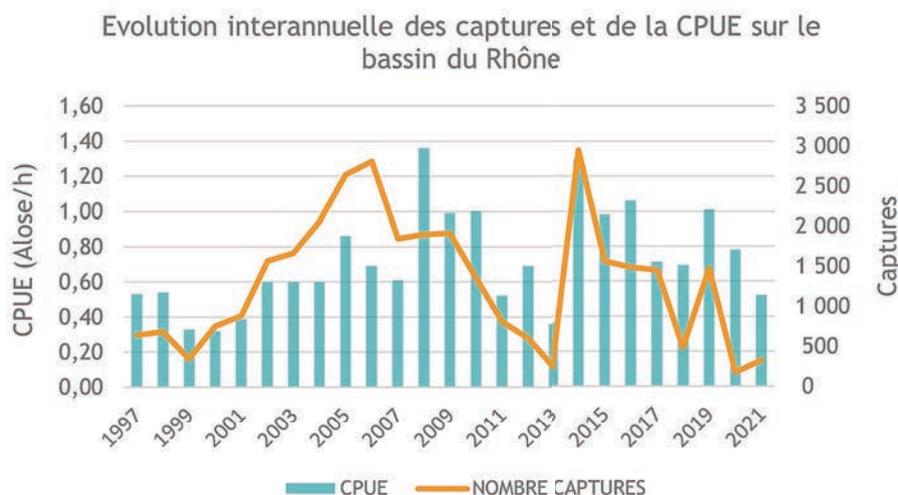


Fig. 2 : Série temporelle de la CPUE et des captures entre 1997 et 2021

Il est cependant important de rappeler que ces deux dernières années sont marquées par des efforts de pêche particulièrement faibles (223h et 635h) qui ne peuvent être expliqués par la seule diminution du nombre de pêcheurs actifs. En effet, en 2020, l'activité de pêche ainsi que le suivi avaient été très fortement perturbés par les conditions sanitaires. En 2021, la restriction des déplacements à 10 km, dès le début de la saison, a fortement limité l'effort de pêche. Cet impact est plus modéré qu'en 2020, mais s'ajoute à celui de la crue du mois de mai ayant rendu certains sites de pêche impraticables pendant plusieurs semaines.

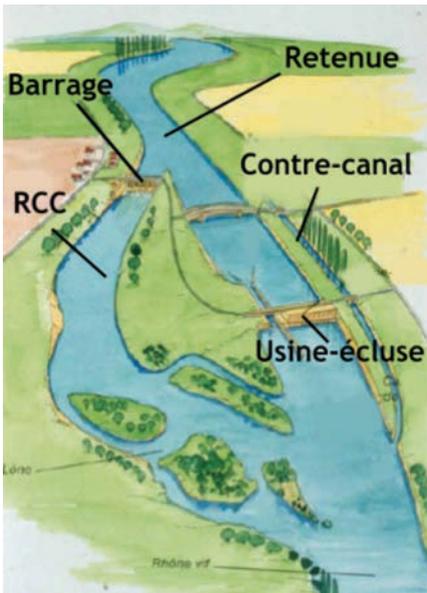
D'autre part, les importantes charges sédimentaires provenant de l'Isère ont entraîné l'élévation de la turbidité du Rhône défavorable à la pratique de la pêche à l'Alose. Les données des deux dernières années sont donc à interpréter avec précaution, notamment en termes d'analyses quantitatives.

2.2 Résultats de la saison 2021 par étage : caractérisation spatio-temporelle de la migration.

La remontée des aloses, la répartition du flux migratoire ainsi que l'atteinte des sites de reproduction dépendent de différents éléments. Les plus importants sont la température de l'eau, l'attrait hydrologique des voies de migrations, la gestion des ouvrages CNR et la présence d'habitats favorables.

Concernant l'influence des températures, les données à l'échelle du bassin sont insuffisantes et hétérogènes. Nous pouvons toutefois prendre en compte l'influence de ce paramètre sur le déclenchement de la montaison. En effet, en 2021, les températures suggèrent un déclenchement tardif de la remontée des aloses à partir du 27 mars. Cependant, les résultats du suivi pêcherie et du vidéo-comptage de Sauveterre n'identifient pas ce retard de montaison. Nous pouvons donc suggérer que la montaison a pu être déclenchée pour une partie de la population, par les pics hivernaux de températures (mi-février et mi-mars), et que ces aloses ont ensuite réalisé leur montaison de manière fractionnée suivant les températures.

Quant au rôle des débits sur la colonisation des différents axes, il sera analysé dans cette partie grâce aux données mises à disposition par la CNR, ces dernières étant plus exhaustives et homogènes que les données thermiques. Ce paramètre est primordial car l'alose est très sensible aux variations de courant et empreinte les veines d'eau les plus attractives. Sur le bassin du Rhône, les voies de migrations sont multiples et c'est notamment l'implantation des ouvrages (barrage et usine-écluse) ainsi que leur fonctionnement (éclusages, surverses, débits réservés, etc...), qui déterminent l'attrait et l'accessibilité des différentes voies.



Concernant les aménagements hydroélectriques du Rhône (Figure 3), ils suivent pour la plupart la même configuration :

- Un barrage mobile construit sur le cours naturel du fleuve créant ainsi une retenue à l'amont et un « rhône court-circuité » (RCC) à l'aval
- Un canal de dérivation, ou canal usiné, comprenant la centrale hydroélectrique (l'usine-écluse)
- Des contre-canaux longeant les endiguements et assurant le drainage des terres agricoles, l'équilibre piézométrique des nappes et la collecte des eaux percolant à travers les digues

Fig. 3 : Configuration type des aménagements hydroélectriques du Rhône (CNR)

La répartition des aloses est ainsi étudiée sur plusieurs secteurs ou « étages » délimités par les différents ouvrages présents sur le bassin (Figure 4), et ce, jusqu'à l'ouvrage de Beauchastel.



Figure 4 : Synthèse cartographique des résultats par étage

a) Migration à l'étage 1 : Beaucaire-Vallabrègues

L'ouvrage de Beaucaire-Vallabrègues constitue le premier obstacle physique à la migration des aloses (68 km à la mer). Les aloses ont alors le choix entre 2 voies de migration : Le Rhône court-circuité (RCC) puis le Gardon ou le canal de fuite de l'usine-écluse de Beaucaire : unique voie d'accès vers l'amont du bassin *via* les écluses. Toutefois, la franchissabilité du seuil de Beaucaire et l'accessibilité du Gardon restent dépendants des conditions hydrologiques, en particulier pour les bas débits¹⁰.

Sur l'étage aval du Rhône, 133 aloses ont été capturées à l'issue d'un effort de pêche de 359 heures. La CPUE résultante est alors de 0.37 et reste inférieure à la moyenne de cet étage à l'échelle du suivi (CPUE moyenne = 0,52 alose/h).

Concernant le Rhône court-circuité et le Gardon, leur attractivité dépend des crues du Gardon et des surverses du barrage. Depuis le 1er janvier 2014, le débit réservé du barrage est de 107 m³.s⁻¹ et s'accroît seulement si le débit du Rhône est supérieur à 1 800 m³.s⁻¹ (capacité de l'usine de Beaucaire). Quant au canal de fuite de l'usine-écluse de Beaucaire, son attractivité est à la fois plus importante et plus constante (Figure 5).

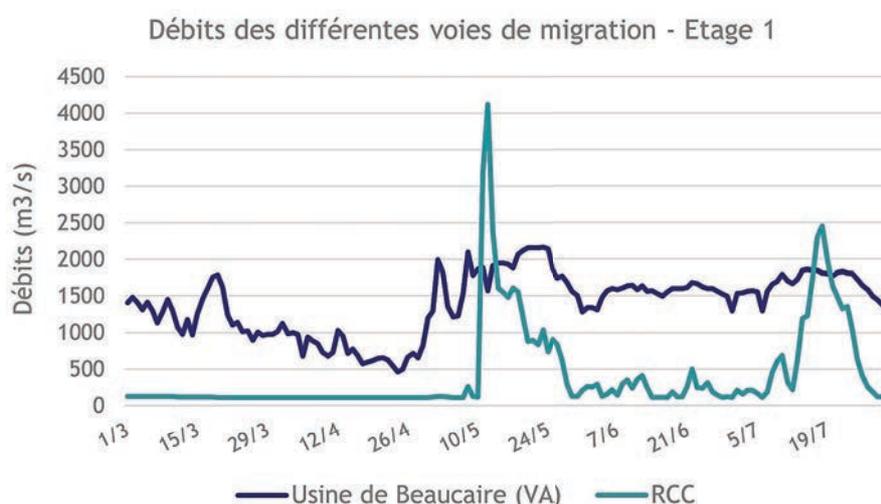


Fig. 5 : Débits journaliers moyens du bras usiné et du Rhône court-circuité (janvier - août 2021)

En 2021, sur la période de migration, l'épisode de crue courant mai a induit un dépassement du seuil de 1800 m³.s⁻¹ et par conséquent un potentiel attrait du RCC. Cet épisode correspond à une forte augmentation des débits (max = 4119 m³.s⁻¹) sur une courte durée (du 10 au 20 mai) créant ainsi un attrait hydrologique marqué. A partir du 20 mai, les débits du RCC sont plus modérés tout en restant supérieurs à 400 m³.s⁻¹ à plusieurs reprises (une dizaine de jours sur la période de montaison). Cette voie de migration a donc été à la fois attractive et accessible en 2021.

Concernant les données de pêche sur le RCC, 44 aloses ont été pêchées (33 à l'aval du seuil de Bonicoli, sur le Gardon, 11 à l'aval du seuil de Beaucaire et aucune au droit du seuil de Comps). Plus de 70% des captures ont eu lieu après l'épisode de crue. Malgré un effort de pêche relativement limité, ces données montrent une colonisation effective du RCC et du Gardon, bien que la capturabilité reste faible. Concernant le suivi de la reproduction sur le Gardon, il a été fortement impacté par la crue du 11 mai. Toutefois, 52 bulls ont été observés, malgré la crue ainsi qu'une fin précoce de la période de suivi qui n'a pu être repoussée¹¹.

A l'aval de l'usine-écluse, un effort de pêche de 272h a permis la capture de 89 aloses. Avec une CPUE de 0,33 alose/h, le site de Beaucaire présente ainsi une capturabilité légèrement inférieure à la moyenne de la chronique (0,43).

¹⁰ MUTEL M., LEBEL I., 2017. Suivi quantitatif des frayères d'aloses du bassin rhodanien. Campagne d'études 2016. Association Migrateurs Rhône-Méditerranée 36 pages + annexes

¹¹ ALIX F., RIVOALLAN D., CAMPTON P., 2021. Suivi quantitatif des frayères d'aloses sur le bassin rhodanien. Campagne d'Études 2020. Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 20p

Au regard des résultats de l'étage 1, aucune voie de migration préférentielle ne se dégage. Les CPUE sont plus fortes sur le RCC et le Gardon, mais la configuration des sites de pêche est très différente entre RCC/Gardon et canal de fuite, sans parler de l'hétérogénéité de l'effort de pêche. Toutefois, aux vues des résultats des étages supérieurs et notamment de la CPUE plus importante sur l'étage 2 ainsi que des passages d'aloses à la station de vidéo-comptage de Sauveterre, nous pouvons affirmer que les aloses ont significativement colonisé le bras usiné pour ensuite accéder à l'amont du bassin.

Évolution du contexte migratoire de l'étage 1

Plusieurs projets sont actuellement mis en place pour améliorer le contexte migratoire de cet étage.

Sur le Gardon, l'aménagement du seuil de Remoulins a été achevé fin 2021 et permettra la colonisation du Gardon jusqu'au seuil de Collias.

Sur le RCC, la réalisation d'une passe à poissons favorisera la franchissabilité du seuil de Beaucaire dans des conditions de bas débits.

Pour finir, une petite centrale hydro-électrique (PCH) à laquelle sera associée une passe à poisson est en cours de réalisation sur le barrage de dérivation de Vallabrègues. Ce projet permettra ainsi de rétablir la connexion du RCC avec l'amont du Rhône. De plus, la mise en place d'un système de vidéo-comptage permettra d'acquérir des informations essentielles sur la colonisation des amphihalins à l'entrée du bassin rhodanien.

b) Migration à l'étage 2 : Avignon

L'ouvrage d'Avignon est le second aménagement sur le Rhône et se situe à 94 km de l'embouchure du Rhône.

Après avoir franchi l'étage de Beaucaire-Vallabrègues, 3 voies de migration s'offrent aux aloses : La Durance, le bras de Villeneuve (constitué lui-même de 2 voies : l'usine-écluse d'Avignon et le barrage de Villeneuve) et enfin, le bras d'Avignon où conflue l'Ouvèze et où se trouve le barrage de Sauveterre (Figure 6).

L'étage d'Avignon a longtemps été considéré comme un verrou de l'axe rhodanien pour la migration de l'alose. En effet, la chronique des données « pêche » révèle que de nombreux sites de pêche se caractérisaient par une capturabilité très importante, notamment sur le bras d'Avignon. Depuis l'aménagement du barrage de Sauveterre en 2017, l'évolution des données pêche doit être interpréter en prenant en compte cette restauration de l'accès aux secteurs amont du bassin.



Fig. 6 : Configuration de l'aménagement hydroélectrique d'Avignon

Afin d'interpréter les données de pêche, la configuration particulière de ce secteur implique donc d'étudier l'attractivité hydrologique de trois voies (Figure 7).

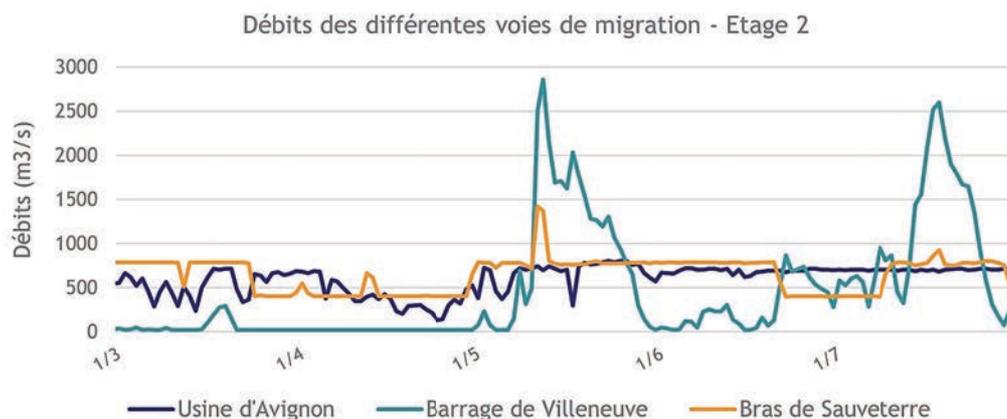


Fig. 7 : Débits journaliers moyens des trois voies de l'étage 2 (janvier - août 2021)

Sur l'ensemble de l'étage 2, un effort de pêche de **201 heures** a permis la capture de **171 aloses**, soit une CPUE de **0.85**. Ce résultat est en hausse par rapport à la saison 2020 et légèrement supérieur à la moyenne de la chronique (CPUE moyenne = 0,80 alose/h). Il convient de remarquer que l'effort de pêche est bien inférieur aux années précédentes dont la moyenne dépasse les 1 000 h de pêche. En effet, les conditions ont été particulièrement mauvaises à l'aval de l'usine de Sauveterre, notamment à la suite de la crue de mai notamment à la suite de la crue de mai et de l'importante turbidité issue de l'Isère.

L'attractivité du bras de Villeneuve est assurée par la présence de l'usine-écluse et de son débit réservé. En 2021, sur le bras de Villeneuve, seul le RCC a été pêché en aval du barrage de dérivation de Villeneuve. La capture de 9 aloses en 7h confirme ainsi la colonisation de ce bras avant même les surverses liées à la crue du mois de mai. Cependant, le barrage de Villeneuve demeurant non franchissable, les aloses ayant emprunté cette voie ne trouveront pas d'habitats favorables à la reproduction, à moins de faire demi-tour.

Le site de pêche du canal usiné (usine-écluse d'Avignon) n'a pas été fréquenté, cependant, cette voie de migration présente des débits soutenus, plus attractifs que ceux du RCC. Les aloses ont donc très certainement emprunté cette voie avant d'accéder aux étages supérieurs du bassin *via* l'écluse et les éclusages spécifiques à poissons.

Concernant le bras d'Avignon, deux sites ont été fréquentés : le seuil de l'Ouvèze (aucune captures) ainsi que l'aval du barrage de Sauveterre. En 2021, l'attractivité hydrologique de cette voie de migration a été relativement bonne. En effet, durant les mois de mai et juin, le débit transitant par l'usine de Sauveterre à constamment été égal ou supérieur à $800 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (fonctionnement des deux turbines).

Pour la deuxième année consécutive, l'effort de pêche sur le site de Sauveterre a été très inférieur à la moyenne (152 h pour une moyenne de 919 h). La CPUE est elle aussi faible (0.33 pour une moyenne de 0.72). Il convient cependant de rappeler que les conditions hydrologiques ont été particulièrement défavorables à la pratique de la pêche sur ce site. De plus, cette tendance à la baisse de la CPUE à l'aval de Sauveterre est nettement observable depuis l'ouverture de la passe de Sauveterre. Étant donné la forte variabilité de la CPUE sur ce site, cette corrélation ne peut encore être confirmée mais indiquerait l'effet positif de la passe par une atténuation de l'accumulation des aloses au pied du barrage (*Figure 8*). En 2021, 1 304 aloses ont d'ailleurs franchi la passe de Sauveterre malgré un fonctionnement de la passe qui ne reste pas optimal (problème de fonctionnement de la PCH associée).



Fig. 8 : Évolution de la CPUE du site de Sauveterre et passages d'aloses observés dans le cadre du suivi vidéo-comptage de la passe

Enfin, la Durance a fait l'objet d'un effort de pêche de seulement 39h (pour une moyenne de 115h). Les 111 aloses capturées et la CPUE de 2.85 qui en découle indiquent une bonne colonisation de cet axe. Toutefois, de nombreuses restitutions ont été réalisées par le barrage de Mallemort au cours du mois de mai, affectant ainsi la migration et la reproduction des aloses. On remarque d'ailleurs que la majorité des captures ont été réalisées en début et en fin de saison : des périodes sur lesquelles il n'y a pas eu de restitutions. Quant au suivi de la reproduction, il en a été significativement perturbé et confirme l'impact considérable de ces restitutions en ne dénombant que 21 bulls sur la saison 2021¹².

Évolution du contexte migratoire de l'étage 2

Concernant la passe de Sauveterre, les problèmes techniques liés à la microcentrale et affectant l'attractivité de la passe restent à résoudre. D'autre part, le lien entre les passages d'aloses, les données de pêche et le contexte hydrologique pourra prochainement faire l'objet d'une analyse interannuelle afin d'estimer l'efficacité de l'aménagement selon le contexte hydrologique.

En vue de restaurer la continuité écologique de la Durance jusqu'en amont du seuil de Bonpas, le SMAVD (syndicat mixte d'aménagement de la vallée de la Durance) porte un projet d'aménagement des seuils 68 à 66 et EDF porte un projet d'aménagement du seuil de Bonpas.

Enfin, la passe à poissons de la confluence de l'Ouvèze a été reprise à l'étiage 2020. Par conséquent, bien que le prélèvement ADNe n'ait pas permis de détecter la présence de l'espèce, il est possible que les aloses aient colonisé cet axe en 2021. D'autre part, la mise en place d'un système de vidéo-comptage verra le jour en 2022 et permettra de suivre la saison de migration 2023.

c) Migration à l'étage 3 : Caderousse

L'ouvrage de Caderousse est le troisième aménagement sur le Rhône et le dernier sur lequel des éclusages spécifiques pour le passage des aloses sont réalisés. Il se situe à 113 km de la mer. Les aloses atteignant ce secteur font face à deux voies de migration : le RCC de Caderousse avec la possibilité de coloniser la Cèze ; ou le canal de fuite de l'usine-écluse de Caderousse : voie d'accès vers l'Aygues ou l'amont du bassin *via* l'écluse.

¹² ALIX F., RIVOALLAN D., CAMPTON P., 2021. Suivi quantitatif des frayères d'aloses sur le bassin rhodanien. Campagne d'études 2020. Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 20p

A partir de ce troisième étage, les retours sont peu nombreux et l'effort de pêche est faible. C'est pourquoi l'analyse quantitative de ces données ne peut être conclusive. En 2021, 7 pêcheurs ont assuré un effort de **49 heures** de pêche et ont capturé **24 aloses**, soit une CPUE de **0.49**, quelque peu inférieure à la moyenne depuis 1997 (0,58 alose/h). L'essentiel des captures provient de la Cèze.

Aucun effort de pêche n'a été réalisé en aval de l'usine-écluse de Caderousse. En fin de saison, une sortie sur l'Aygues s'est soldée par la capture d'une alose, confirmant la possibilité pour les aloses de coloniser cet axe. Cette année, l'attractivité du canal de fuite n'a été supérieur que jusqu'à début mai, le RCC présentant ensuite un plus fort attrait à partir de la crue. D'autre part, les très faibles captures aux étages supérieurs pourraient suggérer une faible colonisation de l'amont du bassin et donc peu de passages des aloses *via* l'écluse de Caderousse. Cependant les efforts de pêche sur les sites amont sont trop faibles pour confirmer cette hypothèse.

Concernant le RCC, une sortie au port de l'Ardoise (à proximité de l'embouchure de la Cèze), n'a donné lieu à aucune capture. Sur la Cèze en revanche, 45h de pêche sur le site de Chusclan ont permis la capture de 23 aloses. Ces données attestent ainsi d'une colonisation effective de cet affluent, d'ailleurs confirmée par le suivi de la reproduction. En effet, 63 bulls ont été comptabilisés dont une majorité avant la crue du 11/05, cette dernière ayant fortement affecté l'activité de reproduction des aloses. Ces résultats font tout de même état d'un bon début de saison, confirmant ainsi l'attractivité et l'accessibilité de cet axe en 2021.

Évolution du contexte migratoire de l'étage 3

Sur la Cèze, le rétablissement de la continuité au niveau de Chusclan par la réalisation d'une passe à poisson est prévu pour 2022.

D'autre part, à la confluence de la Cèze et du Rhône, la passe du seuil de Codolet a été reprise en 2020 afin de diminuer les chutes inter-bassins. Elle est à présent fonctionnelle quelles que soient les conditions hydrologiques.

Ces projets favoriseront ainsi l'accès à de nombreux habitats favorables présents entre le seuil de Chusclan et les cascades du Sautadet, obstacle naturelle.

d) Migration à l'étage 4 : Donzère-Bollène

Une fois l'écluse de Caderousse franchie, les aloses parviennent en aval de l'aménagement de Donzère-Bollène (situé à 160 km de l'embouchure) et font face à deux voies de migration : le RCC de Donzère (blocage au barrage ou accès à l'Ardèche) ; et le canal de fuite de l'usine-écluse de Bollène (franchissement potentiel via l'écluse de navigation, colonisation impossible du Lez du fait d'un seuil non franchissable pour les aloses).

Cet aménagement, remarquable par ses dimensions impressionnantes, comprend la première écluse depuis l'aval à ne pas bénéficier d'éclusages à poissons. De plus, le barrage de Donzère est équipé d'une passe à bassins successifs inadaptée vis-à-vis des capacités de nage des aloses. D'autre part, cet étage comprend également le premier RCC depuis l'aval à présenter des habitats favorables à la reproduction des aloses.

En 2021, l'effort de pêche, sur ce 4^{ème} étage, a essentiellement été effectué à la confluence de l'Ardèche et demeure très faible : **26h** pour une moyenne de 183h. Concernant le RCC, pour la troisième année consécutive, l'aval du barrage de Donzère n'a pas été pêché. L'Ardèche a été fréquenté sur deux sites : le seuil de Peyrolas et la confluence à Pont Saint-Esprit, où une alose a été capturée. Quant au canal de fuite, l'aval de l'usine de Bollène a fait l'objet d'une sortie sans capture.

Ainsi, seule **une alose** a été pêchée sur cet étage, induisant alors une CPUE de **0,04**, l'une des plus faibles de la chronique.

Cette année, à l'exception de la crue de mai, les conditions hydrologiques révèlent une constante et meilleure attractivité du canal de fuite. Malheureusement, le faible effort de pêche sur cette voie de migration ainsi que l'absence d'activité de pêche en amont de cet ouvrage ne nous permet pas de conclure quant à la colonisation des étages supérieurs *via* l'écluse de Bollène.

Aux vues des résultats sur l'Ardèche (pêcherie et suivi de la reproduction), la crue du mois de mai semble avoir eu un effet particulièrement négatif sur la colonisation de cet axe. D'autre part, les prélèvements ADNe effectués à Sous-Roche (site amont de la ZAP alose) n'ont pas permis de détecter la présence de l'alose.

Toutefois, des prélèvements ADNe réalisés par la CNR ont permis de détecter la présence d'aloses sur les frayères naturelles du vieux Rhône de Donzère, une présence confirmée par le suivi de la reproduction ayant permis l'observation de 4 bulls.

Évolution du contexte migratoire de l'étage 4

Sur le RCC, la CNR étudie la fonctionnalité de la passe à poissons du barrage de Donzère. La réfection de la passe qui apparaît problématique pour les aloses, sera envisagée à l'issue de cette étude.

Sur l'Ardèche, l'équipement de la micro-centrale de Sous-Roche a été achevé en 2021 et un projet de passe à poissons est à l'étude sur le seuil des brasseries à Ruoms.

Le seuil de Saint-Martin, sur l'Ardèche, est équipé d'une passe à bassin depuis 1998. Cependant, les constats de sa mauvaise fonctionnalité (pour l'alose) pour la plupart des gammes de débits tendent à impulser une évolution de la situation dans les prochaines années.

e) Migration à l'étage 5 : Châteauneuf

L'aménagement de Montélimar, situé à 177 km de la mer, est le 5^{ème} ouvrage sur le Rhône. Il comprend l'usine-écluse de Châteauneuf-du-Rhône et le barrage de Rochemaure. Cet étage était considéré comme la limite amont de migration des aloses (captures en amont exceptionnelles). En effet, l'usine-écluse n'est pas adaptée au passage des aloses et le barrage n'était pas équipé de passe, ce qui rendait l'accès à l'amont du bassin particulièrement difficile. Cependant, depuis fin 2015, le barrage de Rochemaure est équipé d'une passe à poissons mise en place dans le cadre de la construction d'une PCH.

En 2021, tout comme les années précédentes, aucun retour ne nous est parvenu de cet étage. En effet, aucune activité de pêche en provenance de l'étage 5 n'a fait l'objet de retour depuis 2015.

Ce manque de données souligne la nécessité de sensibiliser localement les pêcheurs et d'impulser un regain de la pêche à l'alose dans des secteurs où cette activité est en déclin. L'objectif étant d'acquiescer suffisamment de données pour étoffer l'analyse et obtenir des descripteurs comparables à ceux obtenus à l'aval. Cependant, les faibles effectifs d'aloses *a priori* rencontrés à cet étage n'encouragent pas les pêcheurs à y effectuer des sorties.

D'autre part, les prélèvements ADNe réalisés à cet étage, sur le vieux Rhône de Montélimar, n'ont pas permis de détecter la présence des aloses.

Évolution du contexte migratoire de l'étage 5

Aux vues des aménagements mis en œuvre dans le cadre du PLAGEPOMI 2016-2021 et du contexte migratoire actuel, la limite théorique de migration des aloses, dans des conditions hydrologiques favorables, est repoussée à l'étage de Beauchastel. Toutefois, sur le linéaire de la zone d'action prioritaire (ZAP) le barrage de Donzère reste bloquant pour la migration des aloses.

Dans le cadre du PLAGEPOMI 2022-2027, l'objectif concernant l'alose reste identique et consiste à améliorer la montaison jusqu'à l'Éyrieux et la Drôme.

f) Schémas migratoires

Les débits du mois d'avril ont été particulièrement faibles (moyenne de $957 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) et auraient pû initier un schéma de colonisation vers l'amont du bassin *via* les canaux usinés. Cependant, la forte crue du mois de mai a très certainement perturbé la répartition du flux migratoire, comme le démontre l'arrêt des passages d'aloses dans la passe de Sauveterre ainsi que les très faibles captures dès l'étage 4. Le suivi de la reproduction démontre également cet impact sur la reproduction, avec une baisse voire un arrêt de l'activité pendant la crue et la décrue (notamment sur le Gardon, la Cèze et l'Ardèche).

Le front de colonisation 2021 a été identifié par le suivi de la reproduction : cette limite est située sur le Rhône, en aval du barrage de Donzère et sur l'Ardèche, dans le secteur de Sauze, en amont du seuil de Saint-Martin. En effet, les prélèvements ADNe sur le vieux Rhône de Montélimar, ainsi que sur l'Eyrieux et la Drôme n'ont pas permis de détecter l'espèce.

Bien que les passages à Sauveterre soient plus nombreux que les deux années passées, les aloses ne semblent donc pas avoir colonisé de manière privilégiée l'amont du bassin.

D'autre part, les retours en provenance des affluents des trois premiers étages sont contradictoires : sur le Gardon, les résultats montrent une capturabilité inférieure à la moyenne, sur la Durance, les retours révèlent une très bonne capturabilité, quant à la Cèze, les résultats démontrent, comme sur le Gardon, une capturabilité inférieure à la moyenne (et notamment inférieure à la moyenne des années suivants l'ouverture de Sauveterre).

Nous pouvons supposer que les débits du début du printemps ont été favorables à une colonisation rapide de l'axe Rhône, avant que la crue du mois de mai ne perturbe la progression des aloses vers l'amont du bassin. Cette perturbation s'est donc concrétisée par le ralentissement, voire l'arrêt de la montaison, ainsi que par la colonisation des affluents lorsque leur hydrologie était plus favorable que celle du Rhône. Cette perturbation s'est exercée sur un flux migratoire déjà réparti sur les 4 premiers étages du bassin ; ses effets sont donc aussi variables que la configuration et l'hydrologie de chaque étage et de chaque affluent, impliquant ainsi un schéma migratoire de type intermédiaire.

Depuis 1970, seulement 5 saison de migration ont été qualifiée de type « intermédiaire », soit une occurrence de 10%.

Quoi qu'il en soit, la variabilité du schéma migratoire révèle l'importance d'équiper l'ensemble des voies de migration de dispositifs de franchissement piscicole afin d'assurer aux aloses, quelles que soient les conditions hydrologiques, un accès aux habitats de frayère.

Dans ce contexte, les nombreux projets évoqués précédemment permettront à moyen terme d'améliorer considérablement la circulation piscicole et l'accès à des frayères de qualité.

2.3 Données pêcherie professionnelle

Afin d'appréhender au mieux l'état de la population d'aloses à l'échelle RM, il convient d'analyser les données issues du suivi de la pêche sur le Rhône, mais également sur les fleuves côtiers et enfin les données issues de la pêche professionnelle en milieu marin. Concernant ces dernières, les données sont chaque années récupérées auprès des criées de la façade méditerranéenne. L'analyse de ces données sont disponibles dans le rapport d'étude concernant le suivi de la pêcherie sur les fleuves côtiers¹³. On observe notamment une hausse importante des captures en 2021 par la pêche professionnelle.

¹³ AUDRAN M., RIVOALLAN D., 2022. Suivi de la pêcherie de l'alose feinte de Méditerranée (*Alosa agone*) sur les fleuves côtiers méditerranéens. Campagne 2021, Association Migrateurs Rhône-Méditerranée.

Conclusion

En 2021 comme en 2020, la tendance à la baisse de la participation au suivi ne peut pas être expliquée que par la désuétude de la pratique de la pêche à l'alose. En effet, l'activité de pêche ainsi que le suivi ont été fortement perturbés par les conditions sanitaires. En 2021, la restriction des déplacements à 10 km, dès le début de la saison, a fortement limité l'effort de pêche. Cet impact est plus modéré qu'en 2020, mais s'ajoute à ceux de la crue de la forte charge sédimentaire provenant de l'Isère.

Cette année, 49 pêcheurs du bassin Rhodanien nous ont transmis leurs données de pêche. Entre le 01 avril et le 10 juillet, 329 aloses ont été capturées en 635h de pêche. La CPUE globale de 0,52 alose/h est alors inférieure à la moyenne de la chronique. L'essentiel de l'effort de pêche a été effectué sur les deux premiers étages (88%), tout comme les captures (92%) qui ont été effectués en plus grand nombre sur la Durance, à l'aval de l'usine de Vallabrègues et à l'aval de Sauveterre. L'effort de pêche et les captures sont logiquement faibles sur les étages amonts et nuls à partir du 5^{ème} étage.

Le front de colonisation 2021 a été identifié par le suivi de la reproduction : cette limite est située sur le Rhône, en aval du barrage de Donzère et sur l'Ardèche, dans le secteur de Sauze, en amont du seuil de Saint-Martin.

Les conditions hydrologiques particulières de cette année, et notamment une forte crue courant mai, a fortement influencé la répartition du flux migratoire. Ces conditions ont différemment affecté la montaison selon les étages et les affluents et ont ainsi induit un schéma migratoire de type intermédiaire.

Il convient également de remarquer que la variabilité importante des conditions hydrologiques peut affecter l'intensité des remontées migratoires sans pour autant refléter l'état de la population. Il est alors intéressant d'analyser les résultats à l'échelle du bassin RM, en prenant en compte les retours en provenance des fleuves côtiers dont les résultats suggèrent parfois des conclusions différentes. En effet, cette année par exemple, les résultats sur le Rhône sont globalement mauvais alors que sur le Vidourle, une tendance à la hausse se confirme, avec un nombre de captures équivalent à celui de l'ensemble du bassin rhodanien. Plusieurs cas similaires ont été observés depuis le début du suivi et suggèrent que les flux migratoires peuvent s'orienter préférentiellement vers tel ou tel estuaire selon les conditions environnementales et notamment l'attrait relatif Rhône / fleuves côtiers. Cette flexibilité dès le début de la migration implique à la fois une forte adaptabilité des aloses face aux conditions environnementales, une échelle d'étude nécessairement étendue ainsi qu'une difficulté certaine à estimer de manière précise l'état de la population.

Il est donc nécessaire d'étudier cette métapopulation à une échelle adaptée à son cycle de vie et aux déplacements qu'il peut impliquer. Dans notre cas, cette échelle correspond, a minima, à l'ensemble du bassin RM. D'autre part, cet échelle d'étude doit nécessairement coïncider avec celle de la politique de gestion de l'espèce, cette dernière devant être menée au moyen d'une approche intégrée à l'échelle du bassin RM.

Rappelons pour conclure que le contexte migratoire devrait encore s'améliorer dans les années à venir puisque de nombreux projets de restauration de la libre circulation piscicole sont en cours ou ont récemment été réalisés sur le bassin rhodanien. Ainsi, le suivi de la pêcherie permettra non seulement d'estimer l'évolution interannuelle du flux migratoire, mais également d'évaluer l'efficacité de ces projets de restauration.

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
- Région Auvergne Rhône-Alpes
- Fédération Nationale pour la Pêche en France
- Compagnie Nationale du Rhône dans le cadre de ses missions d'intérêt général

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, 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

- Fédérations Départementales de pêche de l'Ardèche, des Bouches-du-Rhône, de la Drôme, du Gard et du Vaucluse
- Office Français de la Biodiversité, services départementaux des mêmes départements
- Compagnie Nationale du Rhône, Direction Régionale d'Avignon

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

