

- RAPPORT D'ETUDE -



2024 N° 5/18

Étude hydro-morphologique des habitats de frayère et influence des débits sur la qualité du milieu

AUDRAN M., ALIX F., CORDOIN A., RIVOALLAN D. • Mars 2025



Photo de couverture
© MRM

Référence à citer

AUDRAN M., ALIX F., CORDOIN A., RIVOALLAN D., 2025. Étude hydro-morphologique des habitats de frayère et influence des débits sur la qualité du milieu. Campagne d'étude 2024. Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 15p.

1 Contexte et objectifs de l'étude

1.1 Contexte

Le cycle de vie des poissons migrateurs repose sur la complémentarité fonctionnelle de nombreux habitats. Chacun de ces habitats est alors essentiel à la réalisation d'une phase du cycle biologique, que ce soit la croissance, la reproduction ou encore la migration. Ces espèces sont donc vulnérables aux dégradations pouvant affecter la disponibilité de ces habitats, leur qualité et plus particulièrement dans le cas des grands migrateurs, leur accessibilité.

L'aloise feinte de Méditerranée est un poisson migrateur endémique du pourtour méditerranéen. Les pressions anthropiques et notamment la construction d'obstacles transversaux jalonnant les axes migratoires sont à l'origine d'une forte régression des stocks à partir du milieu du XX^{ème} siècle. Ainsi, l'une des causes majeures de ce déclin repose sur la dégradation de l'accessibilité et de la qualité d'un habitat essentiel à la réalisation du cycle de vie des aloses : **les habitats de frayère**.

Pour enrayer ce déclin, les actions prévues au PLAGEPOMI 2022-2027 poursuivent un objectif de décroisement de l'axe Rhône jusqu'à la Drôme et l'Eyrieux, ainsi que le décroisement des fleuves côtiers sur leurs linéaires classés en Zone d'Action Prioritaire pour l'Alose. De nombreuses **actions de restauration de la continuité écologique** ont ainsi été menées sur le Rhône et ses affluents, ainsi que sur les fleuves côtiers. Afin de répondre à ces objectifs, il est nécessaire d'optimiser les mesures de gestion par la priorisation des actions. En effet, les efforts de décroissements étant déployés sur plusieurs dizaines d'années, il est essentiel de cibler en priorité les secteurs présentant de forts enjeux pour l'espèce.

Parallèlement, dans le contexte de changement hydro-climatique actuel, la connaissance de la réponse des frayères aux variations des débits est essentielle à la compréhension des problématiques et pressions associées à ces habitats.

Ainsi, la connaissance de la répartition des habitats et de leur qualité est essentielle à la gestion des axes migratoires, aussi bien en termes de continuité écologique, de restauration morphologique, ou encore de gestion de la ressource en eau.

1.2 Objectifs et zones d'étude

Cette approche, **visant spécifiquement l'étude des habitats de frayère à alose**, s'inscrit comme objectif du PLAGEPOMI 2022-2027 (orientation 4) et comporte deux volets. D'une part, **un effort de prospection** est mené dans l'objectif d'actualiser la disponibilité ainsi que la répartition des frayères potentielles sur les secteurs où les données sont anciennes ou manquantes. D'autre part, une démarche de **développement d'un protocole de caractérisation des habitats de reproduction** est menée depuis 2023. Ce protocole se base alors sur la **modélisation hydraulique** des habitats permettant notamment **d'étudier l'incidence des conditions hydrologiques sur leur fonctionnalité**.

Concernant le travail d'actualisation, des travaux antérieurs de prospection ont permis de **cartographier les habitats potentiellement favorables à la reproduction de l'aloise** sur de nombreux cours d'eau du bassin Rhône-Méditerranée. Or, la morphologie des cours d'eau évolue avec le temps et notamment à la suite de crues morphogènes, impliquant une actualisation régulière de ces cartographies. De plus, ces prospections doivent être étendues aux linéaires nouvellement / prochainement accessibles.

Quant aux modélisations hydrauliques, elles intègrent cette année une **analyse comparative des frayères de substitution et naturelles**.

Les frayères de substitution, situées généralement en aval des premiers obstacles des axes colonisés, présentent une situation stratégique pour la reproduction des aloses. Une dégradation de la qualité de ces habitats clés pourrait alors aboutir à des préconisations de gestion en termes de continuité écologique ou encore de restauration morphologique d'habitat. Quatre frayères de substitution ont ainsi été étudiées en 2023.

Les frayères naturelles situées en amont des ouvrages bloquants (et encore non exploités par les aloses) sont susceptibles de présenter des caractéristiques hydro-morphologiques différentes que les frayères de substitution. Il serait alors pertinent d'étudier la réponse de ces frayères aux variations des conditions hydrologiques : la qualité des frayères naturelles est-elle moins touchée par les variations de débits, présentent-elles plus de résilience face au contexte actuel de changement hydro-climatique ?

Ainsi, dans le cadre de l'étude habitats 2024, les différents protocoles mis en place ces deux dernières années ont été utilisés pour réaliser :

- La cartographie des habitats potentiels de frayère sur l'**Ardèche** et le **Vidourle**.
- La caractérisation de la qualité hydro-morphologique de deux frayères naturelles : sur l'**Aude** et sur la **Durance** (figure 1).

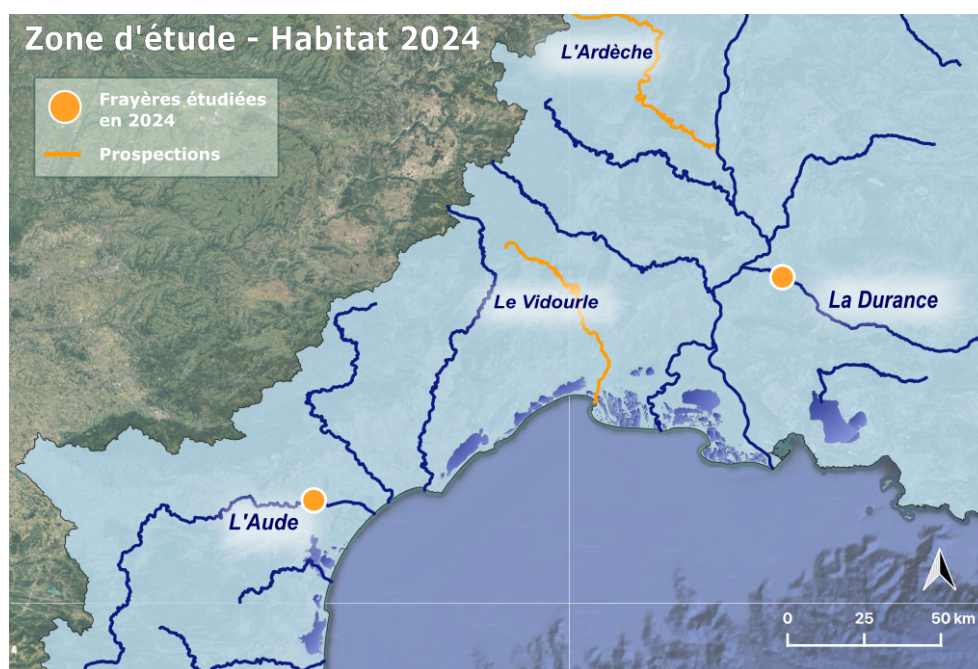


Figure 1 : Zone d'étude - Étude hydro-morphologique des frayères et actualisation de la cartographie des frayères potentielles (les prospections représentent une portion des cours d'eau tracés en orange)

Parallèlement, la qualité de l'habitat est plus spécifiquement évaluée en considérant la présence des œufs et des larves. Sont ainsi étudiés la qualité physico-chimique du substrat ainsi que les zones d'exondation. L'ensemble des analyses ayant trait à la qualité des frayères au regard des plus jeunes stades de vie sont en cours et seront développées dans le rapport de la campagne 2025. En effet, ces analyses nécessitent des mesures en conditions d'étiages sévères, or, ces conditions n'ont pas été rencontrées lors de notre saison de terrain.

De même, en raison des forts débits sur la Durance et des nombreuses restitutions effectuées en 2024, la cartographie des habitats potentiels de frayère n'a pas pu être réalisée. C'est pourquoi les prospections en canoë ainsi que le traitement des données seront repoussés à la saison 2025.

2 Matériel et méthode

2.1 Qualité hydro-morphologique des frayères et influence des débits : méthode des microhabitats

L'aloise feinte de Méditerranée se reproduit sur des zones de radier, autrement dit, sur des linéaires caractérisés par de fortes vitesses d'écoulement et des profondeurs relativement faibles. La qualité d'une frayère d'aloise repose alors sur plusieurs paramètres de l'habitat : son hydro-morphologie, sa granulométrie et la qualité physico-chimique de l'eau et du substrat (notamment oxygénation, colmatage, température, matière organique, contamination, etc...)¹.

Afin de caractériser la capacité d'accueil des frayères, la méthode des microhabitats² développée par le CEMAGREF (INRAe) de Lyon a été appliquée pour l'étude des frayères d'aloses feinte de Méditerranée.

Dans le cadre de cette étude, l'objectif est alors d'étudier l'influence des débits sur la qualité des frayères à aloise et d'estimer la fonctionnalité de ces habitats dans le contexte de changement hydro-climatique actuel.

a) Définition des préférences écologiques de l'aloise feinte de Méditerranée

Peu d'études sont disponibles sur les exigences théoriques des aloses feintes de Méditerranée en termes de gammes de paramètres hydro-morphologiques des frayères. Des gammes de préférences ont alors été déterminées dans le cadre de cette étude par la réalisation de courbes de préférences basées sur la bibliographie regroupant les données existantes pour les trois espèces d'aloses présentes en France métropolitaine : l'aloise feinte de Méditerranée (*Alosa agone*), l'aloise feinte (*Alosa fallax*) et la grande aloise (*Alosa alosa*). En effet, ces trois espèces présentent une écologie similaire et l'aloise feinte de Méditerranée semble avoir des préférences intermédiaires entre les deux autres espèces.

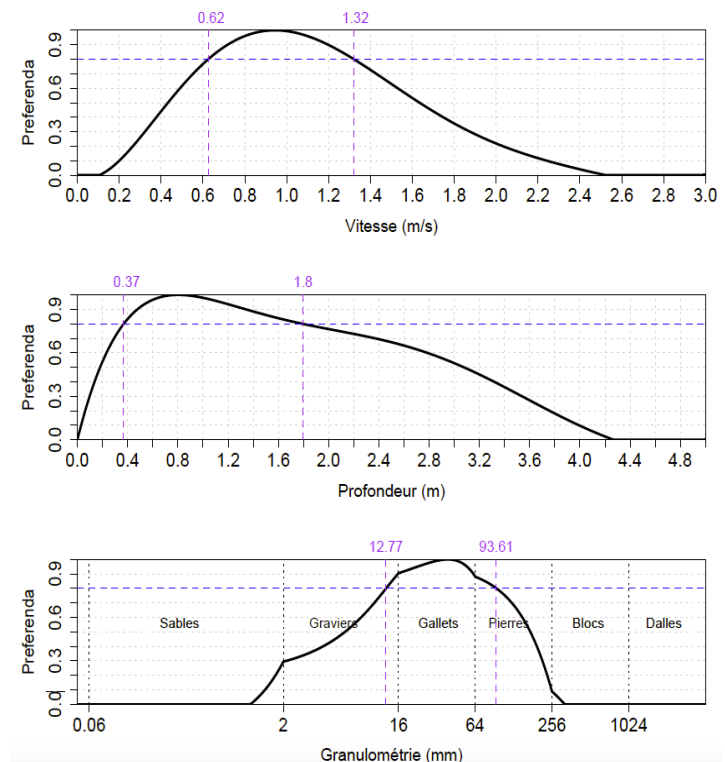


Figure 2 : Courbes de préférences écologiques de l'Aloise feinte de Méditerranée : Vitesses de courant (a), profondeur (b) et substrat (c). Une échelle logarithmique est utilisée pour la granulométrie.

¹ CASSOU-LEINS et CASSOU-LEINS, 1986. Réserve naturelle de la frayère d'aloise - Etude des œufs de la grande aloise (*Alosa alosa*) - Répartition et dérive, taux de mortalité, influence des pollutions. ENSAT.

² POUILLY M., VALENTIN S., CAPRA H., GINOT V., SOUCHON Y., 1995. Méthode des microhabitats: Principes et protocoles d'application. Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture, 336, 41-54.

La courbe de préférence du substrat obtenue en 2023 ayant été remise en question, ce travail a été affiné en 2024 par l'élargissement des ressources bibliographiques à l'origine de cette courbe (*Figure 2*). En effet, la granulométrie préférentielle identifiée par la courbe 2023 était trop fine au regard des observations terrain et des protocoles préexistants³. Autrement dit, la gamme de substrat favorable a été élargi vers une granulométrie plus grossière.

b) Protocole

Une fois les préférences de l'espèce déterminées, la méthode des microhabitats se décompose en 3 phases : les **prises de mesures** sur le terrain, la **modélisation** sur HEC-RAS et enfin, le **calcul des indices de capacité d'accueil**. Ces trois étapes se trouvent plus amplement détaillées dans le rapport de la campagne 2023⁴, consultable au lien ci-dessous :

<https://www.migrateursrhonemediterranee.org/rapports-detudes/>

2.2 Actualisation de la cartographie des habitats potentiels de frayère

Les caractéristiques optimales des habitats de frayère⁵ (basées sur les données issues des études sur la grande alose et adaptées à l'alose feinte de Méditerranée) sont les suivantes :

- Un substrat de pierres et de galets : de 30 à 130 mm,
- De fortes vitesses d'écoulement : de 0,8 à 1,2 m/s
- Une profondeur : de 0,6 à 1,2 m

On remarquera que ces gammes de préférences sont plus étroites que celles utilisées dans le cadre de la méthode de microhabitats. Elles ont néanmoins été conservées pour des raisons d'**homogénéité des protocoles** de cartographie. En effet, de nombreux travaux antérieurs de cartographie des habitats potentiels de frayères sont basés sur ces valeurs de références. Afin d'être en mesure de comparer la disponibilité en habitat de frayère entre bassin versant ou encore l'évolution de cette disponibilité dans le temps, il est en effet nécessaire d'appliquer un protocole standardisé.

Afin de localiser ces habitats et d'en évaluer l'intérêt pour la reproduction des aloses, le **protocole appliqué comprend trois étapes** :

Dans un premier temps, une **étape de photo-interprétation** à partir d'images aériennes permet de pré-localiser les frayères. Les secteurs cartographiés sont ensuite **prospectés en canoë**, avec une attention particulière à l'approche des potentielles frayères préalablement identifiées. La mesure des 3 paramètres déterminants cités ci-dessus est effectuée sur chaque frayère potentielle rencontrée. Enfin, à partir de ces relevés, le **caractère favorable des habitats est évalué sur la base d'un calcul standardisé** permettant d'obtenir une note de 0 à 3 reflétant l'intérêt de chaque radier en tant qu'habitat de reproduction : (0) sans intérêt, (1) peu intéressant, (2) intéressant, ou (3) très intéressant.



Figure 4 : Départ de la prospection sur le Vidourle

³ MARTY et al., 2014. Habitats potentiels de reproduction de l'Alose feinte sur l'Aude. Onema, Délégation Interrégionale Méditerranée. 10p.

⁴ AUDRAN M., ALIX F., JAVIX T., RIVOALLAN D., 2024. Étude hydro-morphologique des habitats de frayère et influence des débits sur la qualité du milieu. Campagne d'étude 2023. Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 20p.

⁵ MARTY et al., 2014. Habitats potentiels de reproduction de l'Alose feinte sur l'Aude. Onema, Délégation Interrégionale Méditerranée. 10p.

3 Résultats

3.1 Qualité hydro-morphologique des frayères et influence des débits

a) La frayère de Canet sur l'Aude

Sur l'Aude, les suivis de la reproduction et de la pêche mettent en évidence l'enjeu majeur que représente ce bassin pour la population d'aloise feinte de Méditerranée. Cependant, cet axe de migration est soumis à d'importantes **problématiques de gestion quantitative de la ressource en eau et de continuité écologique**. Ainsi, le linéaire colonisable est fortement restreint (seuil de Moussoulens situé à 23km de la mer). La frayère de Moussoulens est à la fois une frayère de substitution mais également l'unique frayère exploitée connue sur ce bassin. Ce secteur clé, sur lequel se concentre l'essentiel de la population d'aloses du bassin, est alors soumis à diverses pressions, notamment en termes d'étiage, de déficit sédimentaire, de pêche et de prédation par les silures. Parallèlement, la gestion quantitative de la ressource (diminution drastique des débits à partir du mois de juin sur l'Aude aval) tend à exacerber ces pressions. L'objectif est donc d'appréhender cette problématique de gestion quantitative de l'eau et d'estimer **l'influence des bas débits sur la qualité des frayères**.

L'étude de la qualité des habitats menée en 2023 en aval de Moussoulens a mis en avant les problématiques de gestion quantitative, notamment les variations importantes et rapides du niveau d'eau ainsi que l'exondation des zones de dépôt des œufs.

En 2024, l'objectif est de mener un travail similaire de caractérisation fine d'une frayère à l'amont de Moussoulens, située sur la commune de Canet et repérée comme intéressante lors des prospections 2022⁶. La modélisation de l'évolution des caractéristiques hydro morphologiques en fonction des débits vise alors à étudier la réponse de l'habitat face aux variations hydrologiques et notamment aux conditions de bas débits. Comme mentionné précédemment, **l'objectif étant de comparer cette réponse à celle de la frayère de Moussoulens et d'évaluer l'enjeu que représente ces secteurs amonts pour la reproduction de l'aloise**.

Les mesures hydro-morphologiques sur la frayère de Canet ont été effectuées le 25 mars 2024 pour des débits $11 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$ (débit calculé sur le logiciel *Moulinet* à partir des données de vitesse mesurées sur le terrain). La modélisation hydraulique de la frayère a été réalisée pour des débits de 2 à $34 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. La courbe ci-dessous, issue des modélisations, nous donne accès à la capacité d'accueil de la frayère en fonction du débit, à travers la SPU et la VHA (Figure 5).

On observe alors que la **SPU max est associée à un débit optimal de $19 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$, avec $2\,144 \text{ m}^2$ d'habitat favorable**.

⁶ AUDRAN M., ALIX F., RIVOALLAN D., 2023. Cartographie des habitats de frayère pour l'aloise feinte de Méditerranée. Campagne d'étude 2022. Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 20p.

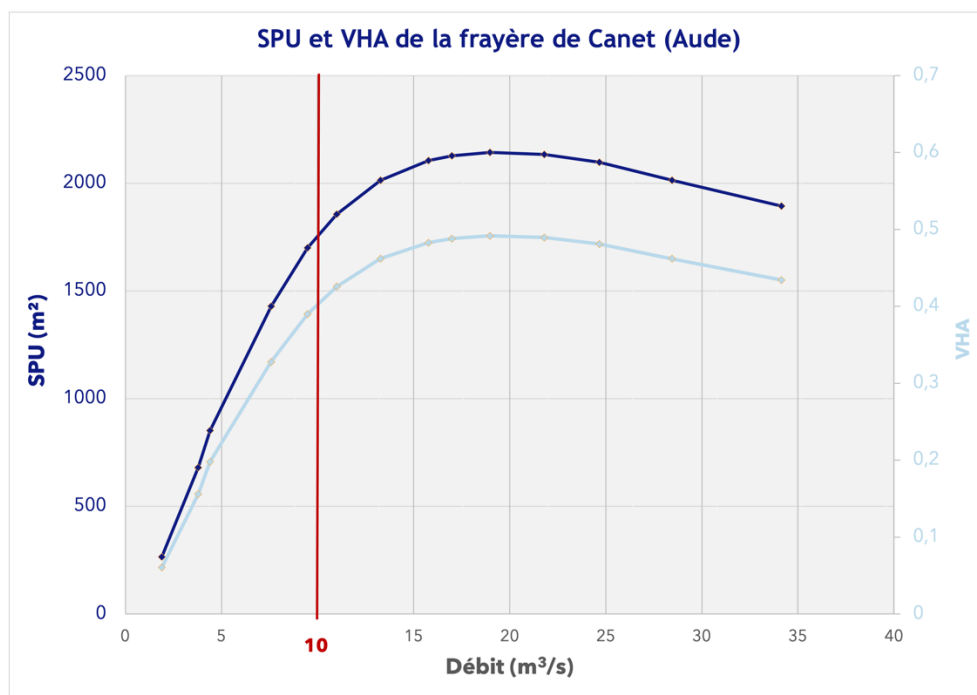


Figure 5 : Évolution de la Surface Pondérée Utile (SPU) et de la Valeur d'Habitat (VHA) sur la frayère de Canet en fonction du débit

Les cartographies des préférences d'habitats ont été réalisées pour des débits de 4 et 17 m³.s⁻¹ (Figure 6). Le premier correspond à un débit proche du débit réservé des ouvrages encadrant ce secteur (Tourouzelle et Mousoulens) et le second à un débit proche du débit optimal pour la fonctionnalité de la frayère.

Ces résultats mettent en évidence la localisation des zones favorables ainsi que l'évolution de leur surface (multipliée par plus de 3) entre ces deux débits.

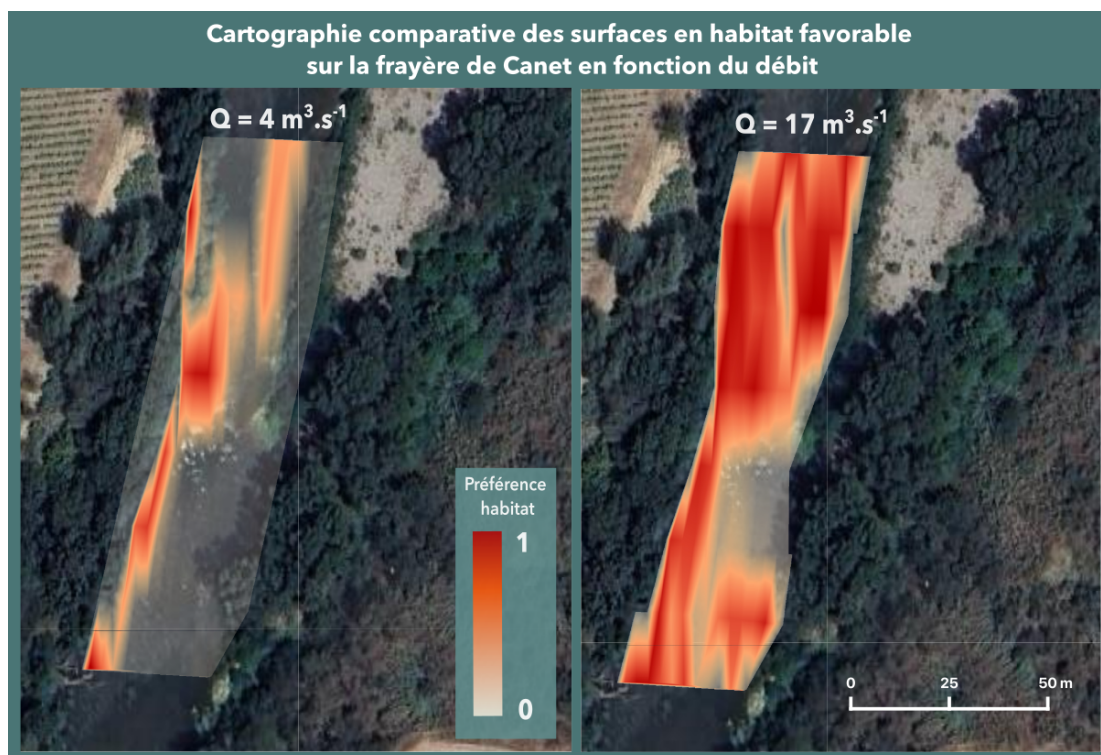


Figure 6 : Cartographie de la qualité de l'habitat de frayère de Canet pour des débits de 4 et 17 m³.s⁻¹

La récurrence des étiages sévères et précoces, associée à la gestion quantitative, constitue une problématique majeure sur le bassin de l'Aude. **Un débit seuil en dessous duquel la SPU chute drastiquement** (ayant été défini pour les précédentes frayères étudiées) a été estimé, sur la frayère de Canet, à $10 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (Figure 5).

Il convient maintenant de relier ces résultats aux conditions hydrologiques printanières rencontrées sur cette frayère. Les moyennes interannuelles sur la période de reproduction (données de la station hydrologique de Ventenac-en-Minervois, extrapolées à la frayère, considérant une proportionnalité constante des débits entre ces deux secteurs) sont comprises entre $12,5$ et $16 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Concernant les bas débits, les sécheresses des dernières années (depuis 2021 - données incomplètes pour 2023) représentent un bon exemple : les débits sur les périodes de reproduction ont été compris entre $5,3$ et $66,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Sur ces saisons sèches, la période de débits défavorables (i.e. inférieurs au seuil de $10 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) ne représente que **0 à 7,7%** de la période de reproduction. D'autre part, sur ces mêmes saisons, la période de débits optimaux (débits pour lesquels la SPU est supérieure à 95% de la SPU max : entre 15 et $25 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) varie selon les années de 1 à 10% de la période de reproduction.

On remarque alors que, bien que les conditions de sécheresses n'engendrent que de rares épisodes défavorables, ils impliquent tout de même une faible occurrence des débits optimaux.

D'autre part, les fréquences de dépassement (disponible pour la station de Ventenac-en-Minervois, calculées sur 2005-2025) fournissent également des informations complémentaires : on remarque notamment que la fréquence de dépassement du seuil de $10 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (soit $26 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ à la station de Ventenac) est supérieure à 95%.

Ainsi, les résultats mettent en évidence que les classes de débits défavorables à la fonctionnalité de la frayère de Canet sont très peu récurrentes sur ce secteur. Les conditions hydrologiques sur la frayère de Canet sont ainsi caractérisées par des débits à la fois **plus stables et plus soutenus** que sur la frayère de substitution de Moussoulens.

De ce fait, cet habitat est moins exposé aux étiages et aux fortes variations de débits que l'on peut observer en aval de l'ouvrage de Moussoulens. Ce constat peut alors être lié à un moindre impact de la gestion de la ressource en eau sur les débits des secteurs plus amont.

En conséquence, **les résultats mettent en évidence l'importance de rétablir l'accès aux frayères naturelles situées en amont des ouvrages de Moussoulens, Ferrioles et Saint-Nazaire, et dont la fonctionnalité s'avère plus durable face à la double problématique de changements hydro-climatiques et de gestion quantitative de la ressource en eau.**

b) La frayère de Callet sur la Durance

Sur la Durance, **le linéaire accessible aux aloses est considérablement restreint**. En effet, les géniteurs sont bloqués en aval du **seuil de Callet**, second ouvrage de la Durance, situé à **moins de 7 km** de la confluence avec le Rhône. Les aloses qui s'engagent sur la Durance se reproduisent alors sur une **frayère de substitution** située à l'aval immédiat de ce seuil. Sur ce secteur, trois débits réservés se succèdent au cours de l'année : $9,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ d'octobre à mi-avril, $15 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ jusqu'à fin juin, puis $4,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ jusqu'à fin septembre. Néanmoins, les sécheresses des dernières années ont poussé les usagers de la ressource en eau, et notamment le monde agricole, à remettre en question le débit réservé sur la période de reproduction, de manière à envisager une baisse de ce débit minimum.

Les vitesses et profondeurs sur la frayère de Callet rendent les prises de mesures très compliquées voire impossibles dans des conditions de sécurité acceptables. Pour remédier à cette problématique, une ADCP (profileur de courant Doppler acoustique) a été mise à disposition par le SMAVD, permettant ainsi d'acquérir les données nécessaires de vitesse et de profondeur.

La phase de terrain a été réalisée en fin de saison 2023 afin de bénéficier des plus faibles conditions hydrologiques possibles. De plus, l'utilisation de l'ADCP a impliqué un temps de traitement des données significativement plus important que celui des mesures point par point. C'est pourquoi ces résultats n'ont pu être intégrés au rapport 2023 et sont ici présentés avec les résultats de la campagne 2024.

Les mesures hydro-morphologiques de la frayère ont été relevées le 27 juillet 2023 pour des débits de $9 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$ et la modélisation de la frayère a été réalisée pour des débits de 9 à $80 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. La modélisation hydraulique nous donne accès à sa capacité d'accueil à travers la SPU ainsi que la VHA (Figure 7). On observe alors que la SPU max est associée à des débits optimaux de 40 à $45 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$, avec 700 m^2 d'habitat favorable.

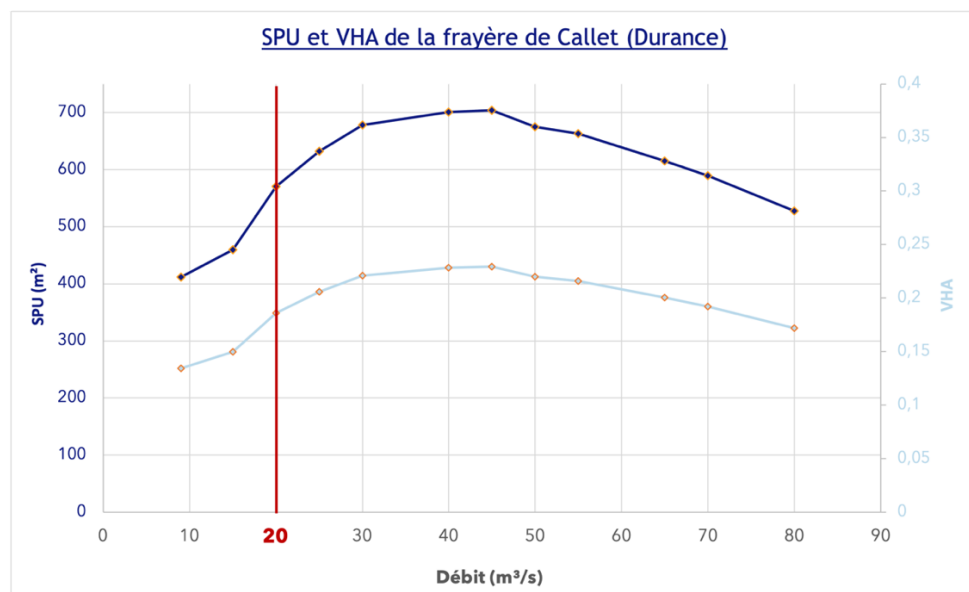


Figure 7 : Évolution de la Surface Pondérée Utile (SPU) et de la Valeur d'Habitat (VHA) sur la frayère de Callet en fonction du débit.

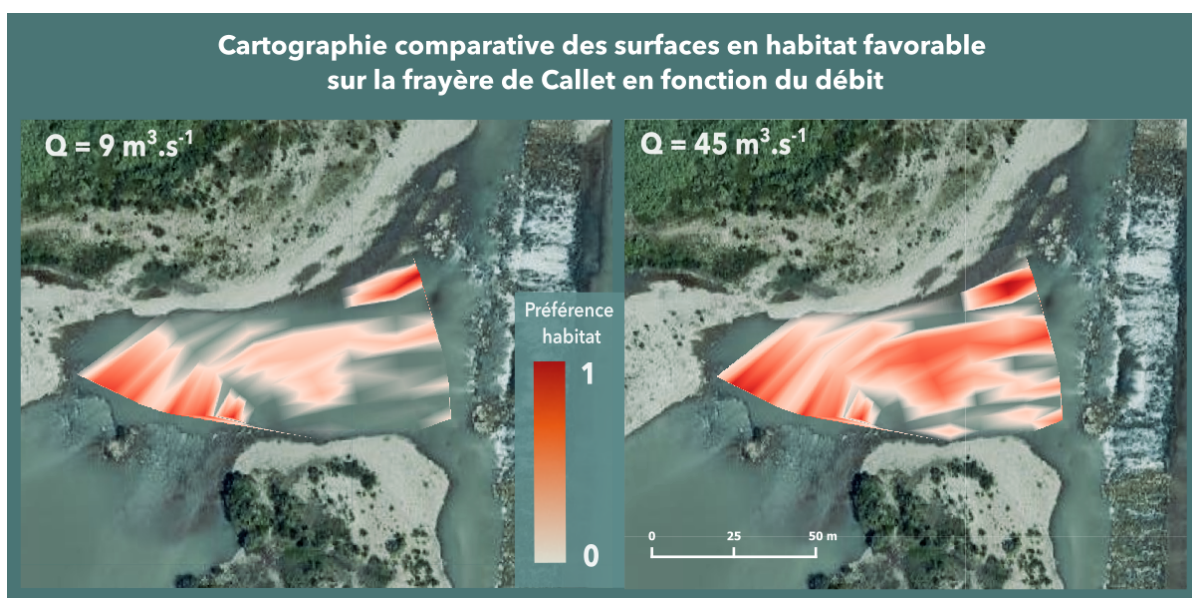


Figure 8 : Cartographie de la qualité de l'habitat de frayère de Callet pour des débits de 9 et $45 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$

La cartographie des préférences d'habitats sur la frayère de Callet a été réalisée pour des débits de 9 et 45 m³.s⁻¹ (Figure 8). Le premier correspond à un débit proche du débit réservé et le second à un débit proche du débit optimal pour la fonctionnalité de la frayère. Ces résultats mettent alors en évidence la localisation des zones favorables ainsi que l'évolution de leur surface (multipliée par 1,7) entre ces deux débits.

La récurrence des étiages sévères et précoces constitue une problématique majeure sur les habitats de frayère. Un débit seuil en dessous duquel la SPU chute drastiquement a donc été identifié pour chaque frayère. Sur la Durance, ce débit seuil est ainsi estimé à 20 m³.s⁻¹.

Il convient maintenant de relier ces résultats aux conditions hydrologiques printanières rencontrées sur cette frayère. Néanmoins, les données mensuelles interannuelles (station hydrologique de Bonpas) représentent des moyennes incluant les étiages et les restitutions (moyennes printanières : de 123 à 177 m³.s⁻¹). Ainsi, ces chiffres ne sont pas exploitables.

Si l'on regarde les données journalières, à titre d'exemple, sur des printemps sec et sans restitution comme 2022, les débits printaniers (station hydrologique de Bonpas) ont été compris entre 6 et 48 m³.s⁻¹. Sur cette saison de reproduction, la période de débits défavorables (i. e. inférieurs au seuil de 20 m³.s⁻¹), représente alors près de 40% de la période de reproduction. Quant à la période de débits optimaux (i.e. aux alentours de 40 - 45 m³.s⁻¹), elle ne représente que 3,3 % de la période de reproduction.

On remarque également que le débit réservé de 15 m³.s⁻¹ est inférieur au débit seuil identifié. Ainsi, nous pouvons en déduire que ce débit réservé ne garantit pas des conditions favorables au regard des préférences écologiques des aloses.

De plus, au-delà de la dégradation de l'habitat pour les géniteurs, les résultats 2023 avait également soulevé l'impact des bas débits sur la survie des œufs et des larves. En effet, les images aériennes (prises pour un débit de 11 m³.s⁻¹) avait mis en évidence une importante surface d'exondation, se superposant partiellement à la zone potentielle de dépôt des œufs.

Au regard de ces éléments, la demande de baisse anticipée du débit réservé (afin de pouvoir appliquer le débit réservé estival de 4,7 m³.s⁻¹ dès le mois de juin) est incompatible avec l'obligation de « garantir durablement et en permanence la survie, la circulation et la reproduction des espèces aquatiques ».

Il convient enfin de remarquer que si ce secteur peut être touché par les étiages, il est avant tout soumis aux restitutions effectuées au barrage de Mallemort. Ces dernières impliquent des débits non modélisés dans le cadre de cette étude. Néanmoins, dans ces conditions hydrologiques extrêmes, l'activité de reproduction est impossible et la SPU peut être considérée égale à 0.

Au-delà de l'influence des débits sur la fonctionnalité de la frayère, on remarque que la surface en habitat favorable reste très limitée. En effet, parmi l'ensemble des frayères modélisée depuis 2023, la frayère de Callet présente la deuxième plus petite surface en habitat favorable après celle de Villetelle sur le Vidourle.

Pour conclure, la frayère de Callet, représentant actuellement l'unique frayère active de la Durance, est caractérisée par un potentiel d'accueil limité : une surface en habitat favorable restreinte et dont la fonctionnalité est fréquemment dégradée aussi bien par les étiages que par les restitutions. Ces résultats mettent ainsi en évidence l'enjeu que représente la restauration de la continuité écologique sur l'aval de la Durance et l'accessibilité aux frayères amont. Afin d'appuyer ce constat, une étude similaire est menée sur une frayère naturelle située sur ces secteurs amont. Les résultats, qui paraîtront dans un prochain rapport, permettront d'étudier la qualité de cette frayère ainsi que sa résilience face aux variations de débits.

Néanmoins il convient de garder à l'esprit que quelle que soit la nature des habitats de frayère, le régime hydrologique artificiel de la Durance, et notamment le régime de restitution, impliquent des conditions fréquemment inadaptées à la colonisation et la reproduction des aloses.

3.2 Cartographie des habitats potentiels de frayère

a) Le Vidourle

À la suite d'efforts conséquents en termes de restauration de sa continuité écologique, le Vidourle est aujourd'hui colonisable sur près de 27 km jusqu'au seuil de la Roque d'Aubais.

Ces dernières années, l'efficacité de ces mesures pour l'aloise a été confirmée par une colonisation récurrente et significative, et ce sur l'ensemble du linéaire décloisonné. Cependant, la **qualité des frayères exploitables demeure dégradée**. L'objectif est alors d'estimer la disponibilité en habitat favorable sur les linéaires amont, encore inaccessibles.

Ce travail s'intègre dans la continuité de l'étude des frayères de Marsillargues et de Villetelle réalisée en 2023. Il apportera des éléments de réponse à la question suivante : **Quelle mesure prioriser entre restauration de la continuité écologique et restauration morphologique des frayères ?**

La prospection a été effectuée le 18 avril pour des débits de $3,53 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Il convient alors de remarquer que ce débit est représentatif des conditions rencontrées ces dernières saisons sèches mais reste inférieur aux moyennes printanières pluriannuelles, ces dernières s'approchant d'avantage des $10 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Le linéaire parcouru s'étend du seuil de Sommières au seuil de la Roque d'Aubais, soit 9km sur lesquels **5 frayères ont été cartographiées**, pour un linéaire cumulé de 320 m (Figure 9).

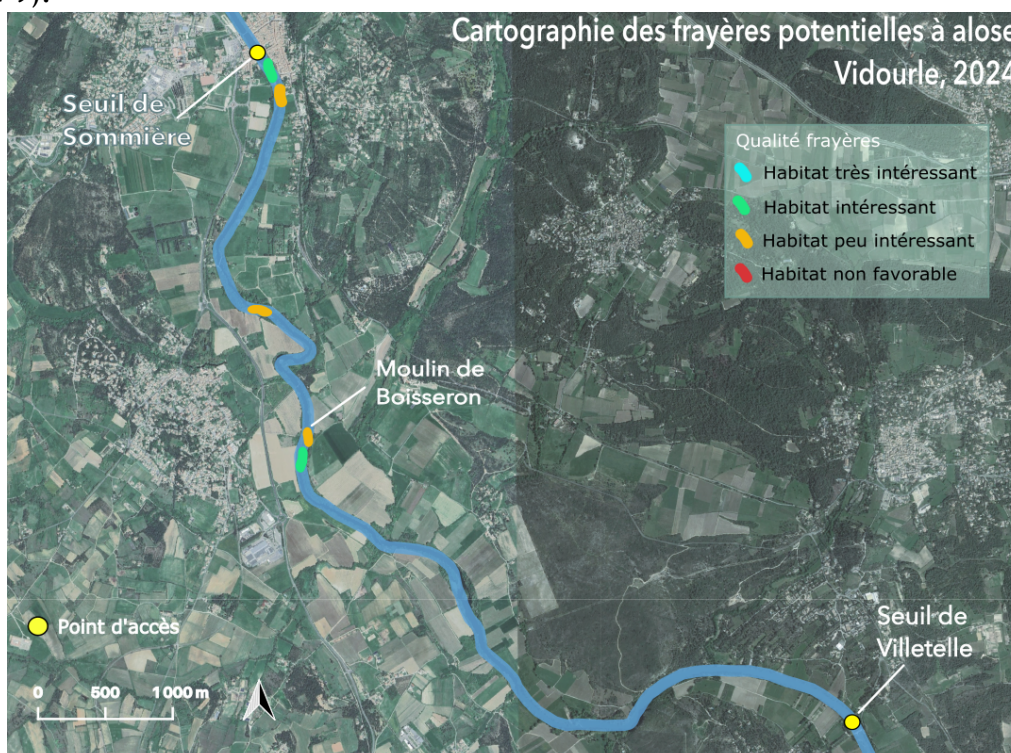


Figure 9 : Actualisation de la cartographie des habitats de frayères sur le Vidourle

Il convient de remarquer que de nombreuses frayères ayant été identifiées en phase de pré-cartographie (plus de 50%) n'ont pas fait l'objet de mesures et non pas été cartographiées. Ces habitats présentaient en effet, pour la plupart, une profondeur trop importante et/ou des vitesses de courant insuffisantes.

Sur l'ensemble du secteur prospecté, les 5 frayères cartographiées représentent **3,5% du linéaire**. Au regard du travail de 2022⁶, cette **proportion est alors particulièrement faible**. En effet, les proportions en habitat favorable sur la Têt, l'Aude, la Cèze et les Vieux Rhône, étaient comprises entre 11 et 18% du linéaire.

La taille de ces frayères est également restreinte : aucune d'entre elles ne dépasse 100 mètres de long.

Néanmoins, **cette faible présence des radiers s'explique**, sur la section prospectée, par l'influence de **trois ouvrages sur moins de 9 km**. Ainsi, la majeure partie du linéaire se superpose aux **retenues de ces seuils**.

Pour finir, ce travail de cartographie met en évidence un secteur caractérisé par un faible nombre de frayères, de tailles et de qualités modérées. Ainsi, on ne peut pas affirmer que le décroisement du seuil de la Roque d'Aubais permettrait l'accès à un linéaire plus riche en habitat favorable. **La restauration morphologique des frayères aval déjà exploitée peut donc représenter une option pertinente.**

Il convient alors d'évoquer la troisième option envisageable, un projet en cours initié par l'EPTB : le décroisement de la Roque d'Aubais associé à la restauration morphologique d'un secteur amont.

b) L'Ardèche

A ce jour, l'Ardèche est colonisée par les aloses jusqu'à Sampzon, soit sur 53% de la ZAP, cette dernière allant jusqu'à Aubenas. Ce front de colonisation n'est confirmé qu'occasionnellement et reste susceptible de se trouver plus en amont, sachant que l'ensemble des ouvrages de la ZAP sont équipés de dispositifs de franchissement.

Néanmoins, ces dernières années, l'activité de reproduction est essentiellement observée **sur la partie aval de l'Ardèche**. Or, ce secteur ne présente que deux zones de frayères, ces dernières pouvant être affectées par des **étiages sévères et précoces** liés aux multiples prélèvements sur le bassin ainsi qu'au contexte hydro-climatique changeant. Ce cantonnement sur les secteurs aval est causé par **un franchissement difficile de l'ouvrage de Saint-Martin d'Ardèche**, notamment en condition de faibles débits. Cette problématique est liée à un entretien insuffisant de la passe associé à la formation d'un atterrissement en amont de celle-ci.

Sur les secteurs amont, de nombreuses frayères potentielles avaient été identifiées en 1996. Ces données étant anciennes, il devenait nécessaire d'actualiser ces données. En 2024, cette étude permet alors d'estimer la disponibilité et la répartition des habitats favorables entre **Vallon pont d'Arc et Sauze**.

Ce travail s'intègre alors dans la continuité de l'étude de la frayère de Saint Martin (2023) et porte notamment l'objectif d'estimer l'enjeu que représente ces secteurs amonts et d'impulser de ce fait la reprise et l'entretien du dispositif de franchissement de l'ouvrage de Saint-Martin.

Les prospections s'étendant du pont de Salavas jusqu'au débarcadère de Sauze (soit un linéaire de 28 km) ont été menées sur 3 jours (19 juin, 2 et 3 juillet) pour des débits compris entre 15 et 17 m³.s⁻¹. Il convient alors de remarquer que ces débits sont représentatifs des conditions rencontrées ces dernières saisons sèches mais restent bien inférieurs aux moyennes printanières pluriannuelles, ces dernières s'approchant d'avantage des 40 à 90 m³.s⁻¹.

20 frayères ont ainsi été cartographiées pour un linéaire total de près de 3,5 km (Figure 10). Les habitats favorables (i.e. classé « intéressant » ou « très intéressant ») représentent alors 5,4% du secteur prospecté. Cette proportion est alors bien inférieure à celles des secteurs étudiés en 2022 évoqués précédemment (de 11 à 18%). Ce résultat s'explique par une majorité d'habitats (57%) classés peu ou pas favorables.

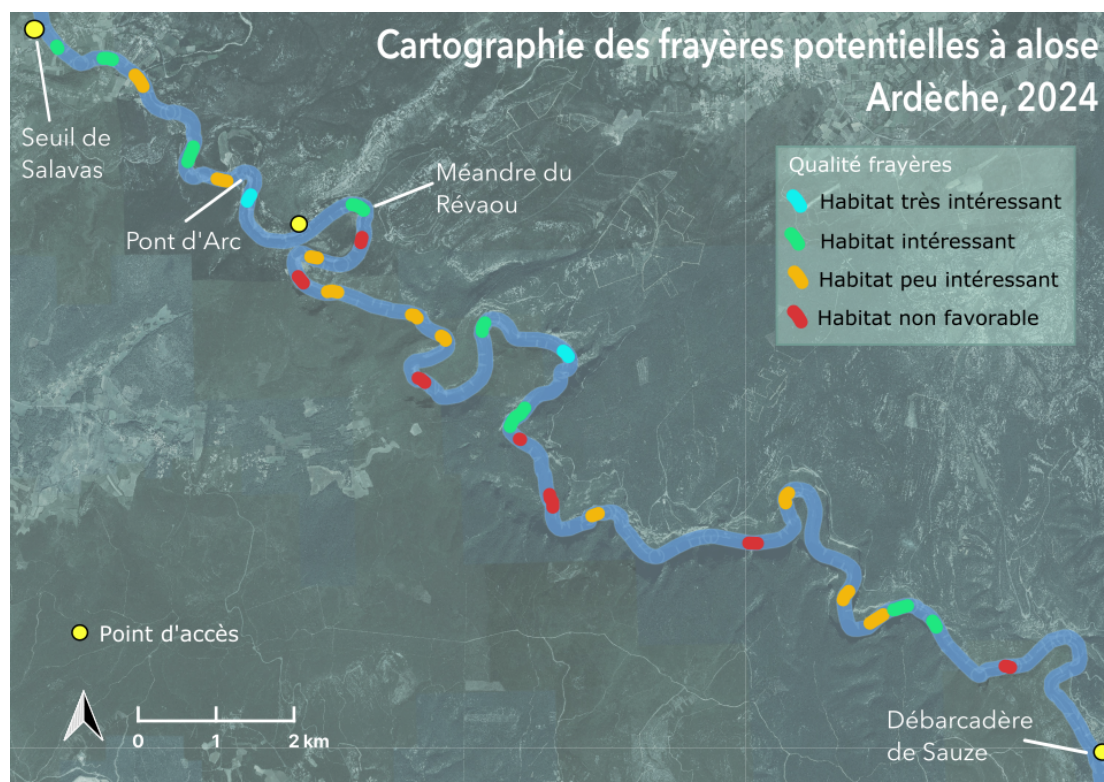


Figure 10 : Actualisation de la cartographie des habitats de frayères sur l'Ardèche

En effet, comme sur le Vidourle, de nombreuses sections identifiées en phase de pré-cartographie se sont avérées peu favorables ou n'ont simplement pas fait l'objet de mesures. Ces habitats correspondent pour la plupart à des **faciès de type rapides**, dont les vitesses (et pour certains les profondeurs) sont trop importantes au regard des exigences de l'Alose.

Quand bien même les faciès de radiers attenants aux rapides ont fait l'objet de mesures, la plupart d'entre eux présentaient des profondeurs et/ou vitesses inadaptées.

D'autre part, **60% des habitats cartographiés** sont caractérisés par une **granulométrie trop grossière**.

Il convient alors d'établir une relation entre ces derniers constats et le fait que les deux tiers du secteur étudié correspondent à **des gorges**, dont les resserrements/incisions du lit sont favorables à la formation de rapides. On remarque d'ailleurs que le linéaire situé en amont direct des gorges (entre le pont de Salavas et le méandre du Révaou - Figure 10) est plus riche en habitats favorables.

Ces résultats ne reflètent donc en rien une forme de dégradation des habitats. Nous pouvons simplement émettre l'hypothèse que **les secteurs de gorges ne présentent pas la configuration la plus propice à la formation d'habitats favorables à la reproduction des aloses**, et ce, pour des raisons géomorphologiques et hydrodynamiques.

D'autre part, bien que la proportion en habitat favorable soit limitée, le linéaire théoriquement accessible par la reprise d'un unique ouvrage est considérable (entre St-Martin d'Ardèche et Aubenas). De ce fait, **la quantité ainsi que la diversité des habitats exploitables demeurent significatives**. Enfin, comme mentionné précédemment, les secteurs situés en amont des gorges semblent plus riches en habitats favorables. Ce linéaire encore non cartographié en amont du seuil de Salavas, est alors susceptible de représenter un enjeu notable pour la reproduction des aloses.

Conclusion

Cette étude a ainsi permis, d'une part, de **caractériser l'hydro-morphologie de deux frayères** et d'estimer **l'influence des débits** sur la qualité de ces habitats au regard des exigences de l'aloise feinte de Méditerranée. D'autre part, ce travail a permis d'actualiser la disponibilité, la répartition ainsi que la qualité des habitats potentiels de frayère sur des portions du Vidourle et de l'Ardèche.

La frayère de Canet, sur l'Aude, présente une **SPU maximale de 2 144 m²**, observée pour un **débit optimal de 19 m³.s⁻¹**. La baisse de la SPU en fonction du débit devient significativement plus forte aux alentours de 10 m³.s⁻¹.

Or, les débits inférieurs à ce seuil demeurent peu courants sur ce secteur, quand bien même la saison est caractérisée par une sécheresse généralisée sur le bassin.

Au regard des résultats 2023, pour les mêmes gammes de débit d'étiage, la frayère de Canet est tout autant impactée que celle de Moussoulens. Néanmoins, ce secteur amont étant caractérisé par des débits à la fois plus stables et plus soutenus, **la frayère de Canet se retrouve moins exposée aux étiages et aux fortes variations de débit que l'on peut observer en aval de l'ouvrage de Moussoulens.**

Ainsi, les résultats mettent en évidence l'importance de rétablir l'accès aux **frayères naturelles situées en amont des ouvrages de Moussoulens, Ferrioles et Saint-Nazaire**, et dont la fonctionnalité s'avère plus durable face à la double problématique de changements hydro-climatiques et de gestion de la ressource.

La frayère de Callet, sur la Durance, présente une **SPU max de 700 m²**, observée pour **des débits optimaux de 40 à 45 m³.s⁻¹**. Le débit seuil est estimé à 20 m³.s⁻¹. Que ce soit pour cause d'étiage ou de restitution, les conditions hydrologiques sur la frayère de Callet ne sont que rarement propices à la bonne fonctionnalité de la frayère. De plus, la surface en habitat favorable reste relativement faible.

Ainsi, **l'unique frayère active de la Durance est caractérisée par un potentiel d'accueil limité et fréquemment dégradé**, associé à des débits réservés insuffisants.

Ces résultats mettent ainsi en évidence l'enjeu que représente la restauration de la continuité écologique sur l'aval de la Durance et l'accessibilité aux frayères amont.

Concernant l'actualisation de la cartographie des habitats de frayère sur le Vidourle, les prospections menées en 2024 ont mis en évidence une faible disponibilité en habitat potentiel entre l'ouvrage de la Roque d'Aubais et celui de Sommières. **La pertinence de la restauration morphologique des frayères s'en trouve ainsi consolidée.**

Sur l'Ardèche, la proportion en habitat favorable reste faible au regard des autres bassins prospectés en 2022. Ce constat s'explique avant tout par une forte présence de faciès de type rapide dans les gorges, la plupart d'entre eux présentant des vitesses et/ou profondeurs trop importantes. A l'inverse, le linéaire situé en amont direct des gorges est plus riche en habitats favorables.

D'autre part, **bien que la proportion en habitat favorable soit limitée, le linéaire potentiellement accessible est considérable et la quantité ainsi que la diversité des habitats exploitables demeurent significatives.**

En 2025, les prospections visant la mise à jour des connaissances sur la répartition des habitats de frayère seront poursuivies sur les secteurs sur lesquels les données sont manquantes ou obsolètes.

Quant à l'étude de l'influence des conditions hydrologiques sur la fonctionnalité des frayères, nos recherches se porteront en 2025 vers des frayères récemment exploitées sur le Gardon et le Têt.

Enfin, de plus amples investigations seront nécessaires, notamment sur la Durance, pour observer les réponses comparatives des frayères de substitution et naturelles.

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, Auvergne Rhône-Alpes et Occitanie
- Départements de l'Aude et des Bouches du Rhône
- Fédération Nationale pour la Pêche en France
- Compagnie Nationale du Rhône dans le cadre de ses Plans 5Rhône
- SNCF Réseau

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

- SMAVD
- FDAAPPMA de l'Aude

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

