

- RAPPORT D'ETUDE -

Mono, 44100Hz

32 bits flottant

Muet Solo

- +

C D

6k

5k

4k

3k

2k

0k

2017_05_2

2025 N° 4/18

Élaboration d'un système automatique acoustique de suivi de la reproduction des aloses

ALIX F., RIVOALLAN D., • Avril 2026



Photo de couverture
(© MRM / F. Gardin 2007)

Référence à citer

ALIX F., RIVOALLAN D., TOULOUSE L., 2026. Élaboration d'un système automatique acoustique de suivi de la reproduction des aloses. Campagne d'Études 2025. Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 14p

1 Contexte et objectifs

Le suivi de la reproduction de l'aloise vise à caractériser l'évolution de la population et à apporter des informations sur la migration de cette espèce (front de colonisation, franchissement d'ouvrages). Ce suivi est actuellement réalisé par des équipes qui comptent manuellement (de manière auditive et visuelle) les actes de reproduction sur certaines frayères identifiées au dispositif de suivi du PLAGEPOMI 2022-2027.

Ce suivi nécessite un investissement humain très important (2 personnes par site suivi et par nuit pour disposer de données quantitatives). Étant donné le nombre croissant de frayères accessibles grâce aux efforts de restauration de continuité écologique, il est difficile d'assurer une présence sur chacune.

L'automatisation du suivi permettrait donc un gain d'informations en multipliant les stations de suivi sans augmenter significativement les besoins de suivis manuels. Pour autant, la complémentarité des différents suivis restera essentielle pour valider la présence des aloses sur un secteur (observations visuelles, ADNe, retour de capture par pêche à la ligne).

La détection automatique d'événements sonores a beaucoup progressé ces dernières années, et est couramment utilisée en biologie (ornithologie ; chiroptérologie). MRM travaille en lien avec l'école des Mines d'Alès depuis 2020 dans le but de développer un outil capable de détecter de manière automatique les bulls d'aloises.

La mise en place de stations de comptage fonctionnelles permet d'optimiser le suivi saisonnier de l'aloise en lien avec la réouverture des axes migratoires. Les objectifs finaux sont :

- Optimiser le suivi de la reproduction
- Diminuer le temps d'analyse des enregistrements au bureau qui reste pour le moment chronophage

L'objectif de la campagne 2025 a été de déployer des enregistreurs sur plusieurs frayères en vue :

- D'obtenir des enregistrements de bulls supplémentaires (cas de Chusclan, Saint-Laurent d'Aigouze et Villetelle). Cela permet également de tester la robustesse des informations obtenues au travers des enregistreurs en les comparant avec les observations du suivi manuel.
- De tester la mise en place des enregistreurs en parallèle de quelques nuits de prospections (Cas de Villelongue sur la Têt)

Aucune amélioration de l'algorithme n'a été produite en 2025. La priorité en termes de développement a été de reprendre l'interface et la rendre compatible avec des ordinateurs Mac.

2 Acquisition des enregistrements et méthode de traitement des bandes sons

2.1 Disposition, maintenance et enregistrements obtenus

a) Disposition et maintenance des enregistreurs



Figure 1 : Mise en place d'un enregistreur

En 2025, des enregistreurs ont été disposés sur la frayère de Chusclan (5 enregistreurs) sur la Cèze, sur les frayères de Saint-Laurent d'Aigouze (2 enregistreurs) et de Villetelle (2 enregistreurs) sur le Vidourle et sur la frayère de Villelongue sur la Têt (2 enregistreurs). En complément, 4 enregistreurs ont été disposés en Corse (2 sur le Golo et 2 sur le Fium Orb). Les enregistreurs utilisés sont des Song Meter Micro vendu par Wildcare (Figure 1).

Les enregistreurs ont été disposés sur la période de présence des aloses (Tableau 1), les piles ont été changées et les cartes SD vidées au moins une fois au cours de la période de mise en place.

Tableau 1: Date de mise en place, maintenance et retrait des enregistreurs

	Mise en place	Maintenance 1	Maintenance 2	Retrait
Saint Laurent d'Aigouze (Vidourle)	28/04/2025	14/05/2025	05/06/2025	27/06/2025
Villetelle (Vidourle)	28/04/2025	14/05/2025	05/06/2025	27/06/2025
Chusclan (Cèze)	28/04/2025	14/05/2025	-	16/06/2025
Villelongue (Têt)	12/05/2025	04/06/2025	-	24/06/2025
Golo	04/05/2025	23/05/2025	-	17/06/2025
Fium Orb	05/05/2025	22/05/2025	-	19/06/2025

Les enregistreurs sont préparés au bureau (piles, formatage de la carte SD, ajout du programme de fonctionnement de l'enregistreur, étiquette de prévention en cas de vol...), puis les derniers réglages sont réalisés lors de la pose afin que le gain¹ programmé corresponde à l'ambiance sonore du milieu de pose.

¹ Le gain correspond l'amplification du signal. S'il est trop puissant, l'audio risque de saturer et ne sera pas utilisable, s'il est trop faible le risque est d'enregistrer que ce qui est à proximité immédiate du micro.

b) Données acquises et dépouillement des marqueurs issus du traitement des données par le modèle

Deux enregistreurs se sont retrouvés sous l'eau sur le Vidourle lors de l'épisode de crue dont le pic s'élève à près de 223m³/s le 12 mai. L'eau est entrée dans l'un des deux enregistreurs qui ne fonctionne plus. Les données enregistrées avant la crue sur cet appareil ne sont pas récupérables. Mise à part cela, aucun enregistreur n'a été dérobé et on déplore moins de perte de données que les années précédentes au cours desquelles les piles rechargeables avaient été utilisées (piles alcalines rechargeables qui avaient présenté des tenues aléatoires et moins longues que les piles lithium utilisées en 2025) et au cours desquelles les cartes SD ont pu être saturées.

Il y a tout de même eu quelques soucis lors de la saison 2025 liés à des piles défectueuses qui ont provoqué un arrêt de l'enregistreur. Les visites toutes les 3 à 4 semaines permettent d'être réactif en cas d'arrêt d'un enregistreur, de télécharger les enregistrements, et de réinitialiser les cartes SD.

Par exemple, sur la Cèze, il n'y a eu qu'une seule maintenance et une période d'un mois avant le retrait des enregistreurs. Un des cinq enregistreurs s'est arrêté avant le 16 juin, montrant l'importance des maintenances régulières.

En Corse, un des enregistreurs a tourné uniquement 3 jours, certainement lié à des piles défectueuses. Les trois autres se sont arrêtés le 1^{er} juin 2025, date à laquelle les investigations MRM devaient être terminées (suite à un report de planification, les enregistreurs ont été retirés plus tard, mais la programmation des enregistreurs n'a pas été actualisée).

2 495 heures d'enregistrements ont été obtenues en 2025. L'ensemble de ces audios ont été traités au travers de BullPredict à l'aide du modèle vgg16-2023, modèle qui avait donné les meilleurs résultats sur les audios des années 2023 et 2024².

11 370 marqueurs ont été identifiés par le modèle parmi les 2 495 heures d'enregistrements traitées (**Tableau 2**). Au vu de ce nombre important de marqueurs et des constats fait lors des premières réécoutes, quelques filtres ont été mis en place en 2025 afin de réduire le travail nécessaire au traitement de ces données. En effet, lorsque l'ambiance sonore est inadaptée (pluie, vent, forte activité des amphibiens...), le nombre de marqueurs identifiés par le modèle peut être excessif (*par exemple jusqu'à 72 marqueurs de 15 à 30 secondes chacun sur une bande son d'une heure sur la Cèze lors d'une nuit de pluie*).

Ainsi, lorsque le nombre de marqueurs sur une même bande son est important et que l'opérateur identifie un bruit parasite régulier, seul 6 marqueurs de la bande audio sont écoutés. Si une période de pluie est identifiée sur un enregistreur, cette même période ne fait pas l'objet de réécoute sur des enregistreurs situés sur le même site.

Grâce à ces filtres, le nombre de marqueurs qui ont fait l'objet de réécoute est de **5 292**. A raison d'une moyenne de 25 secondes par marqueur, cela représente près de 37 heures de bande sons réécoutées, **soit moins de 1,5% du cortège**.

Une seconde réécoute a été effectuée sur les marqueurs des bandes sons notifiés en tant que bull lors de la première écoute, soit 748 marqueurs, ce qui représente 5 heures 12 minutes d'audios, **soit moins de 0,25% du cortège initial**.

² ALIX F., RIVOALLAN D., TOULOUSE L., 2025. Élaboration d'un système automatique acoustique de suivi de la reproduction des aloses. Campagne d'Études 2024. Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 15p

Tableau 2 : Récapitulatif du nombre d'heures d'enregistrements, du nombre de marqueurs obtenus et réécoutés lors des premières et secondes écoutes sur les 5 cours d'eau équipés en 2025

	Cèze	Têt	Vidourle	Fium Orbo	Golo
Heures d'enregistrements	849	381	944	185	136
Marqueurs identifiés par le modèle	3 954	4 242	846	1 226	1 042
Marqueurs réécoutés	1 623	1 852	570	803	444
Marqueurs réécoutés lors de la seconde écoute	370	50	154	174	0

3 Résultats

3.1 Cèze

123 bulls ont été validés sur les marqueurs réécoutés provenant des 5 enregistreurs disposés à Chusclan. L'activité a démarré au début du mois de mai, avec un bull enregistré le 3 mai puis elle a cessé, certainement en lien avec les hausses de débits au début du mois de mai sur la Cèze. L'activité a par la suite été quotidienne entre le 16 mai et le 8 juin. Enfin, quelques bulls sont observés jusqu'au 15 juin (Figure 2) les enregistreurs ont été retirés le 16 juin, il est donc possible qu'ils aient été retirés avant la fin de la reproduction.

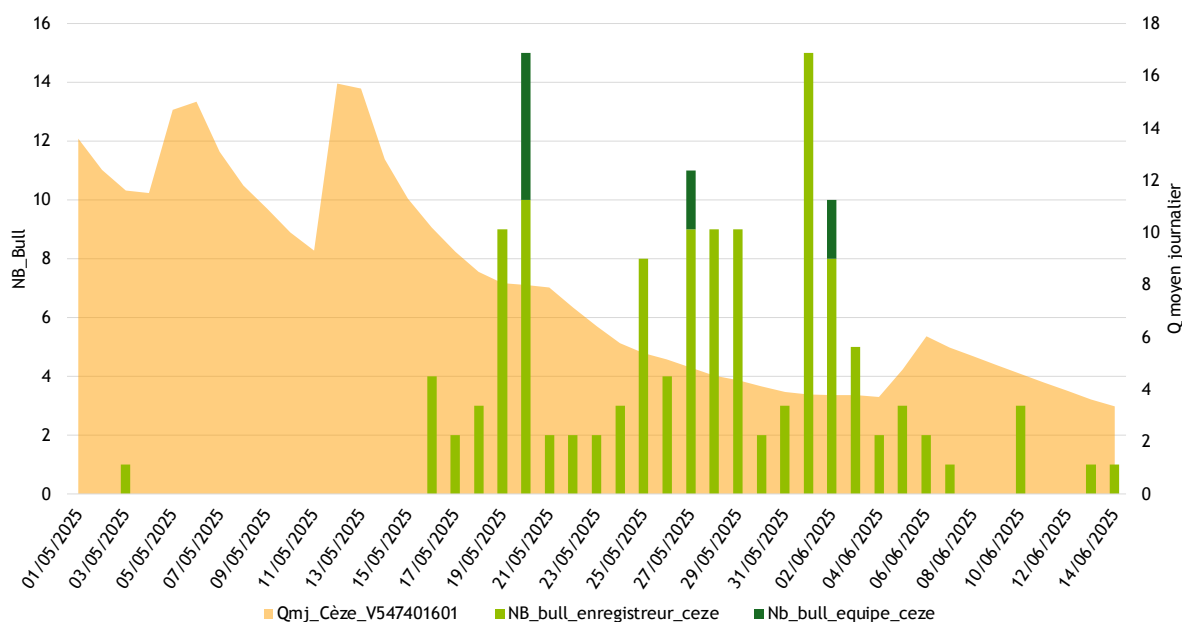


Figure 2 : Débits moyens journaliers sur la Cèze (station de Bagnols sur Cèze, V5474 01 601) et nombre de bulls validés sur les enregistreurs et lors du suivi manuel

Une équipe de suivi était en place à Chusclan et a comptabilisé 9 bulls. Malheureusement, il n'est pas possible de comparer les données des enregistreurs et de l'équipe de suivi car cette dernière a passé la quasi-totalité des nuits au niveau du site de la Falaise, localisation sur laquelle aucun enregistreur n'était positionné. Ce secteur bien qu'utilisé par les aloses en 2026 n'est pas le plus favorable pour leur reproduction. En début de période, l'équipe a choisi ce secteur car il restait accessible malgré des conditions de débits assez élevées, ils y sont ensuite restés après la baisse des débits. La pose d'un enregistreur sur ce secteur sera considérée en 2026.

3.2 Vidourle

81 bulls ont été enregistrés sur le Vidourle (49 à Saint-Laurent d'Aigouze et 32 à Villetelle). Les épisodes de crues survenues au mois de mai ont certainement stoppé l'activité. La reproduction plus intense à compter du 4 juin interroge car c'est plus tardif que ce qui est connu sur le Vidourle (27 à SLA, 2 à Villetelle) (**Figure 3**). Néanmoins, les aloses étaient présentes et les crues du mois de mai ont eu un impact sur la reproduction.

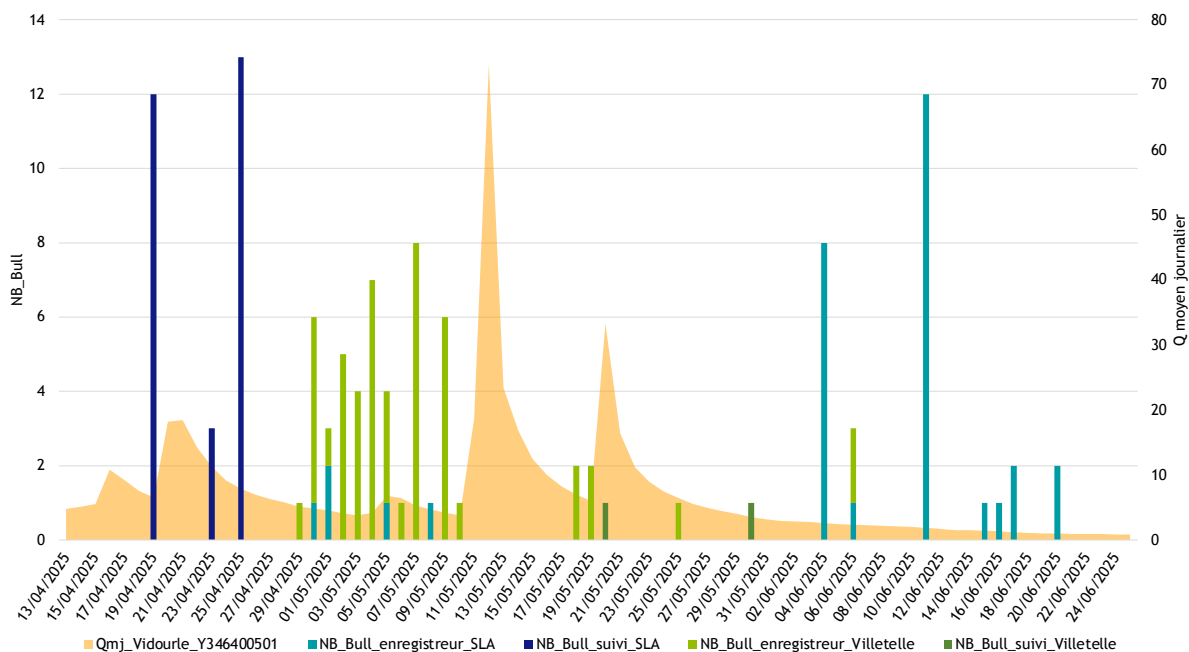


Figure 3 : Débits moyens journaliers sur le Vidourle (station de Gallargues, Y3464 00 501) et nombre de bulls validés sur les enregistreurs

Le Vidourle a également fait l'objet d'un suivi humain entre le 14 avril et le 11 juin. Une méthodologie de suivi des aloses de l'aval vers l'amont est effectuée par l'équipe au cours de la saison de suivi. Ainsi le site de Saint Laurent d'Aigouze a bénéficié de nuit de suivis avant le 28 avril, et ceux de Villetelle et de la Roque d'Aubais à compter du mois de mai.

28 bulls ont été comptabilisés par l'équipe en place à Saint-Laurent d'Aigouze, tous avant le 28 avril 2025, date de pose des enregistreurs. Cela permet de souligner l'importance de disposer les enregistreurs dès le 15 avril sur certains secteurs connus pour être colonisés tôt.

2 bulls ont été observés à Villetelle sans être enregistrés. Cela souligne le besoin de connaître la distance d'efficacité des enregistreurs mais également de connaître la proportion de bulls présents sur la bande son effectivement détectés par le modèle de prédiction. Pour cela, il serait nécessaire d'écouter plusieurs bandes sons dans leur totalité pour dénombrer le nombre de bulls sur la bande et le nombre de bulls détectés par le modèle.

Aucune réécoute complète n'a été effectuée sur les enregistrements 2025 pour permettre de calculer ce taux.

En complément des nuits effectuées par la fédération de pêche du Gard, les données des enregistreurs viennent **illustrer l'utilisation des frayères connues par les aloses** tout au long de la période de reproduction, mis à part lors des épisodes de crues du mois de mai.

3.3 Têt

En 2025, les suivis aloses sur la Têt se sont composés de deux prélèvements ADNe (aval Pont Joffre et aval seuil SNCF) qui ont démontré la présence de l'Alose jusqu'au pied du seuil SNCF, ainsi que de quatre nuits de prospections entre le pont SNCF et les passages à gué de Bonpas et de Villelongue à la recherche de frayères actives sur le fleuve. Ces prospections se sont révélées sans succès. Quelques retours de pêcheurs amateurs à la ligne à l'aval du passage à gué de Villelongue et du seuil SNCF ont permis d'affirmer la présence des aloses sur ces secteurs. La frayère de Villelongue ayant déjà été utilisée par le passé et sachant qu'elle ne serait que très peu suivie en 2025, le choix a été fait de disposer deux enregistreurs dans une approche prospective (sans suivi humain complémentaire).

La disposition des enregistreurs sur cette frayère permet de confirmer l'utilisation de la frayère de Villelongue par les géniteurs en 2025 puisque 17 bulls ont été enregistrés. Les bulls enregistrés s'étendent du 02 mai au 07 juin. La nuit la plus active semble avoir été celle du 02 juin avec 8 bulls enregistrés (Figure 4). Les enregistreurs ne couvrent pas l'ensemble de la frayère (la zone réputée la plus active en 2023 et 2024 ne présente pas de berge arborée où accrocher un enregistreur). Il est probable que d'autres bulls aient eu lieu.

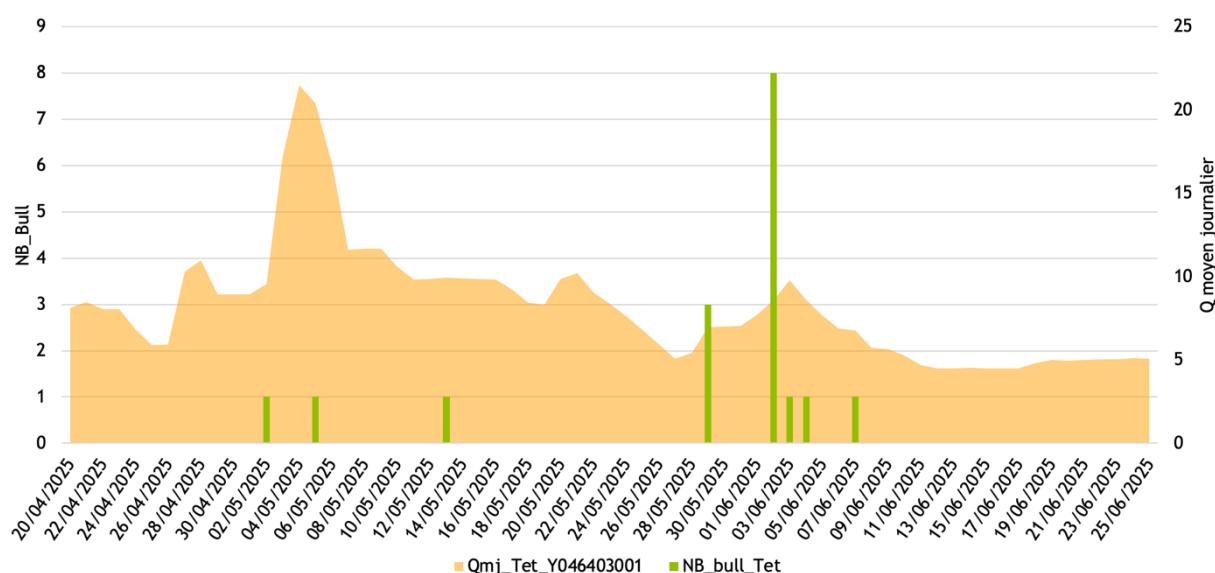


Figure 4 : Débits moyens journaliers sur la Têt (station de Rodès, Y046 03 001) et nombre de bulls validés sur les enregistreurs

3.4 Corse

Deux enregistreurs étaient positionnés sur une frayère du Golo où de l'activité de reproduction avait été constatée par MRM les années précédentes. Ils n'ont pas permis de détecter de bulls d'aloses. Cependant, l'un de ces enregistreurs a fonctionné seulement 3 nuits et le second a enregistré des données du 05 mai au 1^{er} juin.

Deux autres enregistreurs étaient disposés sur le Fium Orb sur une frayère également identifiée active par MRM les années précédentes. Ils ont permis la détection de 65 bulls.

Les bandes sons corses ont bénéficié d'une réécoute plus poussée que sur les autres cours d'eau puisque l'opérateur en charge de la réécoute a pris le temps de rechercher visuellement des bulls sur les spectrogrammes (Figure 5), et de regarder les bandes sons où aucun marqueur n'était identifié mais où les conditions environnementales lui semblaient correspondre à de bonnes conditions pour la reproduction des aloses.

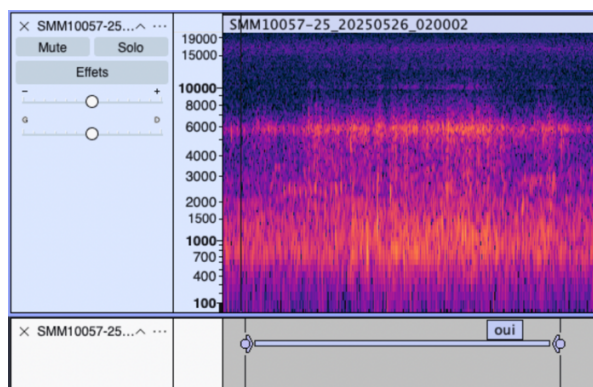


Figure 5 : Marqueur notifié en tant que bull. Le panache du bull se distingue très bien vers 6000 Hz.

Ainsi, sur les 174 bulls réécoutés, 46 ont été validés comme bull et 19 autres ont été trouvés dans les bandes sons. En considérant que les recherches visuelles ont permis de détecter l'ensemble des bulls sur les 67 bandes sons ayant fait l'objet de ces recherches nous pouvons calculer la précision et le rappel. La précision s'élève à 12,17% et le **rappel à 70,77%** (Tableau 3). Lors du développement des modèles le choix avait été fait de favoriser le rappel à la précision afin de maximiser les chances de détection des bulls. A ce jour, il y a une volonté d'améliorer la précision du modèle sans nuire à la qualité du rappel.

Tableau 3 : Principales valeurs liées aux écoutes du Fium Orbo

	Valeurs	Commentaire
Nombre de bandes sons ayant fait l'objet de recherche visuelle & auditive de bulls	67	Cela représente 67 heures d'audio
Nombre de marqueurs	378	Nombre de marqueurs détectés par le modèle sur les 67 bandes sons concernées
Vrais positifs	46	Nombre de marqueurs contenant un bull
Nombre de bulls présents sur les bandes sons	65	Nombre de bulls trouvés au total sur les bandes sons (vrais positifs + ajouts)
Précision	12,17 %	Ratio entre le nombre total de marqueurs et le nombre de vrais positifs
Rappel	70,77 %	Ratio entre le nombre de bulls présents sur les bandes sons et le nombre de vrais positifs
F1	41,47 %	Métrique moyennant la précision et le rappel
F1 pondérée	59,50 %	Métrique moyennant la précision et le rappel en favorisant le rappel (0,8) à la précision (0,2)

Il est important de souligner que les enregistreurs disposés sur le Fium Orb en Corse permettent d'attester de la reproduction des aloses. Quelques nuits de prospections ont été mises en place sur ce secteur mais dans des conditions de plus hauts débits qui ne sont pas idéales pour la reproduction des aloses. Les enregistreurs ont sur ce cours d'eau fonctionné du 05 mai 2025 au 1^{er} juin 2025. Au regard de la forte activité observée les nuits du 26 au 28 mai, la reproduction des aloses s'est certainement poursuivie sur la première quinzaine de juin (Figure 6).

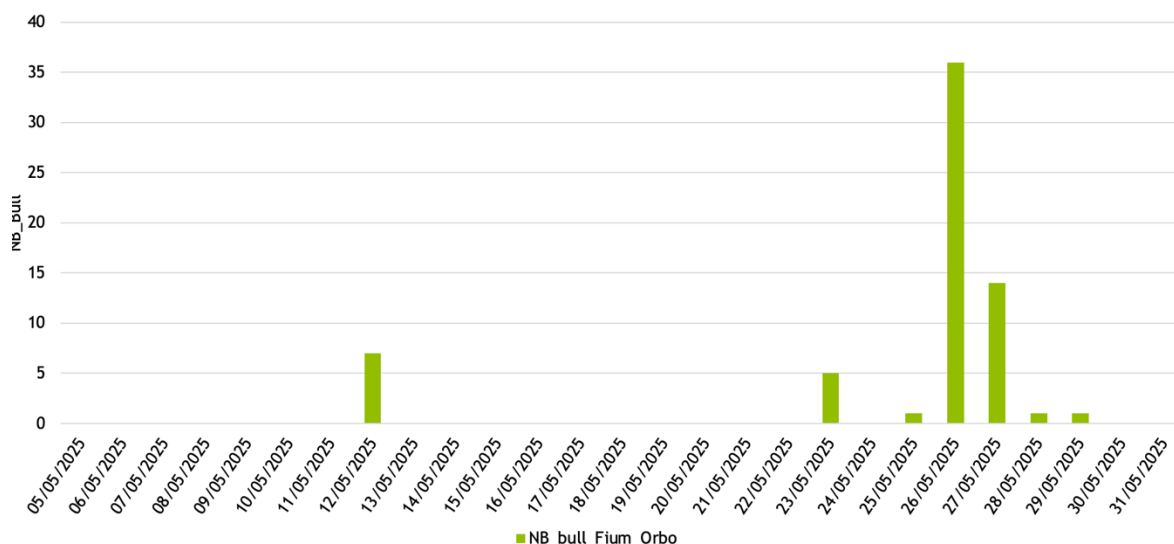


Figure 6 : Répartition des bulls enregistrés sur le Fium Orbo au mois de mai 2026. Il n'y a pas de station de débits disponible pour ce site.

3.5 Résultats globaux Rhône Méditerranée

a) Bilan

Sur le territoire Rhône Méditerranée Corse, ce sont **286 bulls** qui ont été enregistrés (123 sur la Cèze, 81 sur le Vidourle, 17 sur la Têt et 65 sur le Fium Orbo. Ces données viennent compléter les données issues des suivis manuels :

- Sur la Cèze, ils démontrent que des aloses restent présentes et se **reproduisent en aval du seuil de Chusclan**, bien qu'elles se répartissent sur l'ensemble du linéaire colonisable (des bulls ont été observés en aval des cascades du Sautadet).
- Sur le Vidourle, les données augmentent le nombre de bulls de la saison et confirment que la crue survenue à la mi-mai a perturbé la saison de reproduction des aloses.
- Sur la Têt, les données permettent d'affirmer que **la frayère de Villelongue a été active** alors qu'aucune activité de reproduction n'a pu être observée par les opérateurs sur le fleuve, faute de mise en place d'un suivi plus conséquent.
- En Corse, les enregistreurs disposés ont permis de détecter **65 bulls sur le Fium Orbo**, ce qui démontre l'utilisation du cours d'eau par les aloses. Sur le Golo, aucun bull n'a été détecté mais un des enregistreurs disposés n'a tourné que 3 jours.

b) Répartition horaire des bulls

78% des bulls ont été enregistrés entre 00h00 et 02h59 (Figure 5). La plage horaire la moins fructueuse est le début de nuit, avec 6% des bulls enregistrés.

Les données enregistrées démontrent que les aloses sont actives tout au long de la nuit et que la tranche horaire 02h00-02h59 représente une part importante des bulls enregistrés, plage horaire où les équipes de suivis manuels sont plus rarement sur le terrain. Que ce soit au travers des suivis en présentiels où au travers des enregistreurs, la plage horaire 23h00-00h00 semble moins utilisée par les aloses. Un démarrage des enregistreurs à minuit pourrait permettre d'alléger la taille du cortège obtenu chaque saison.

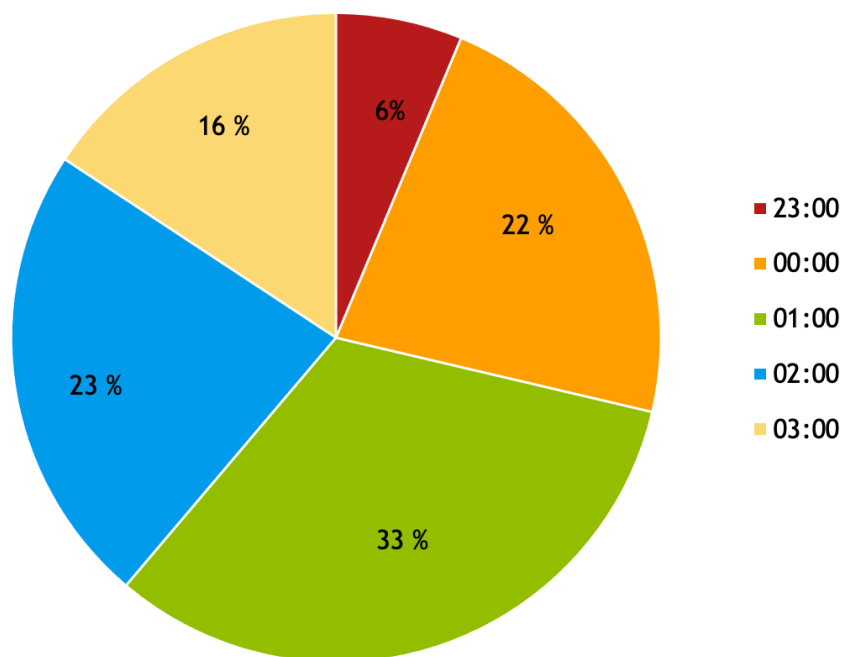


Figure 7 : Répartition par tranche horaire des 286 bulls enregistrés sur la Cèze, le Vidourle, la Têt et le Fium Orbo. "23:00" correspond aux bulls enregistrés entre 23h00 et 23h59, "00:00" aux bulls enregistrés entre 00h00 et 00h59, "01:00" aux bulls enregistrés entre 01h00 et 01h59, "02:00" entre 02h00 et 02h59, et enfin "03:00" aux bulls enregistrés entre 03h00 et 03h59.

c) La double écoute, une étape nécessaire

La phase de réécoute des marqueurs des bandes audios où au moins un bull a été notifié mise en place en 2025 fait suite aux préconisations effectués après la réécoute de l'ensemble du cortège en 2023. Cette dernière s'est montrée nécessaire. Au total, 89 bulls (Tableau 3) proposés lors de la première écoute ont été retirés soit 24,8% des bulls notifiés lors de la première écoute : les erreurs les plus fréquentes sont des bruits d'eau durant moins de 2 secondes, des bruits d'eau trop lointain au point qu'il est difficile de percevoir s'il s'agit d'un bull, ou bien des bruits autres d'eau qui lorsqu'on écoute le contexte sonore ne semblent pas être des bulls.

Tableau 4 : Comparaison du nombre de bulls proposés lors de la première écoute et validés lors de la seconde écoute

	Bulls proposés première écoute	Bulls validés seconde écoute
Cèze	152	123
Têt	37	17
Vidourle	121	81
Fium Orbo	45	46
Golo	0	0

La perception sonore des bulls peut être subjective, d'autres bruits pouvant ressembler à des bulls sont présents la nuit. Par la suite, une préconisation consisterait à montrer la présence sur site des aloses en cours de saison par un autre type d'observation (ADNe, capture, observation visuelle...) afin de s'assurer avec une plus forte probabilité que les sons enregistrés en tant que bulls en sont bien.

3.6 Temps nécessaire au dépouillement et analyse des données

L'utilisation des enregistreurs, de la phase de préparation à l'analyse des données a nécessité 214 heures de travail pour la saison 2025, soit un peu plus de 30 jours homme (Tableau 5). La phase de gestion des données, traitements au travers de l'application mais surtout de **dépouillement** nécessite du temps **qu'il ne faut pas négliger si les enregistreurs sont démultipliés sur le territoire**.

Cette technologie permet en comparaison au suivi humain de gagner en informations en moins d'heures travaillées. A titre de comparaison, 37 nuits ont cette année été réalisées sur la Cèze, le Vidourle et la Têt, en considérant 5 heures de travail par nuit (trajet inclus) à deux agents, on compte 370 heures de travail de nuit en 2025 pour ces trois cours d'eau. A noter que le temps par nuit peut évoluer selon les sites, le temps de route...

Le temps de travail consacré au déploiement et analyse des audios de ces mêmes sites et de 4 enregistreurs supplémentaires déployés en Corse représente 58 % des 370 heures de travail de nuit pour plus d'informations obtenues.

Tableau 5 : Temps consacré à la disposition des enregistreurs, le dépouillement et l'analyse des données pour la saison 2025

	Volume horaire consacré pour la saison 2025
Préparation du matériel, pose, maintenance, retrait	82
Gestion de Bull Predict et Dépouillement	100
Réécoute et analyses des données	50
Total	214

3.7 Utilisation de Bull-Predict par l'EPTB Charente et LOGRAMI

En 2025, MRM a conventionné avec l'EPTB Charente et LOGRAMI dans le but que ces deux structures puissent utiliser Bull Predict et le modèle le plus performant de l'année 2024 et nous partager leurs résultats. Ces deux structures déploient le même type d'enregistreurs que MRM (Song Meter Micro). L'EPTB Charente développe en lien avec Polytech Tours une méthodologie de dépouillement automatique des bandes sons mais elle ne fonctionne pas à l'heure actuelle. Par ailleurs, LOGRAMI dépouille de manière manuelle leurs audios en fonctionnant comme les modèles développés par l'école des Mines (reconnaissance visuelle sur les spectrogrammes). Les années précédentes, l'EPTB Charente et LOGRAMI envoyaient à MRM quelques bandes sons plus riches en bulls que celles acquises en Rhône Méditerranée. Ces audios ont aidé au développement des différents modèles.

Ces deux structures n'ont pas été convaincues par l'utilisation de Bull Predict. L'EPTB Charente a fait face à de nombreux faux-positifs (tout comme sur les enregistrements RMC). LOGRAMI a trouvé la démarche plus chronophage que le fait de dépouiller selon leurs habitudes. A noter que les objectifs de l'EPTB Charente et LOGRAMI diffèrent des objectifs de MRM puisque les deux structures cherchent à dénombrer le nombre de bulls exacts un quart d'heure sur deux pour estimer le nombre de géniteurs présents sur une frayère là où MRM recherche des informations de présence. Dans tous les cas, cela souligne la nécessité d'aller vers un modèle de détection automatique des bulls plus précis. Une réunion sera organisée avant la saison 2026 pour aller plus loin sur leur utilisation du logiciel et échanger autour des stratégies mises en place sur chaque territoire.

4 Perspectives

4.1 Campagne 2026

Les sites sur lesquels nous prévoyons d'installer les enregistreurs sont : Chusclan sur la Cèze, à Saint Laurent d'Aigouze et Villetelle sur le Vidourle, à Moussoulens sur l'Aude, au pied du pont SNCF et à Villelongue sur la Têt et en Corse sur le Golo et Fium Orb.

Il n'y aura pas de partenariat avec l'École des Mines en 2026. L'idée est de reconduire ce partenariat à une fréquence biennale afin d'intégrer l'ensemble des marqueurs annotés et améliorer le modèle de détection régulièrement.

Des tests de portée en milieu naturel mériteraient d'être mis en place. A noter que la portée dépend du bruit ambiant du site et des conditions météo (pluie / vent). Il serait alors pertinent de mettre en place des doublons entre un opérateur et un enregistreur sur des plages de suivis afin de comparer le nombre de bulls comptabilisés par l'opérateur et le nombre de bulls enregistrés, puis détectés.

Les échanges avec LOGRAMI et l'EPTB Charente pourront de nouveau être mis en œuvre selon la volonté de ces organismes.

4.2 Perspectives à moyen terme

L'objectif à terme est d'équiper plusieurs frayères à l'aide de dispositifs d'enregistrements passifs qui permettront de suivre des frayères non suivies de manière régulière par des opérateurs et de valider leur utilisation par les aloses. Au regard de la reconnaissance des sons qui peut être subjective, la présence des aloses sur site devra être démontrée par un autre biais pour confirmer l'utilisation de la frayère (ADNe, capture par pêche à la ligne, observation visuelle...). **La présence d'opérateurs sur les frayères restera indispensable pour placer les enregistreurs correctement** (identification du secteur le plus propice à la reproduction, identification du bruit ambiant à considérer, etc...).

Les bandes sons issues des enregistrements seront traitées au travers de l'algorithme et les segments identifiés seront réécoutés. Cela ne permettra pas d'obtenir un nombre de bulls précis sur une frayère mais pourra prouver l'utilisation plus ou moins importante de cette dernière par les aloses tout au long de la saison.

Conclusion

Les objectifs fixés en 2025 ont été atteints. Les enregistreurs déployés et les bandes sons acquises ont permis d'obtenir des enregistrements supplémentaires de bulls et d'expérimenter avec succès la pose des enregistreurs sur une frayère très peu suivie (Villemongue sur la Têt).

Sur la Cèze, l'analyse des audios a permis la détection de 123 bulls en complément des 9 observés par l'équipe en place. Cela démontre l'utilisation de plusieurs frayères par les aloses.

Sur le Vidourle, l'analyse a permis la détection de 81 bulls répartis entre Saint Laurent d'Aigouze et Villetelle. Les résultats obtenus vont dans le sens d'un arrêt de la reproduction des aloses suite à l'épisode de crue du 12 mai 2025 avant une reprise de l'activité plus tardive qu'à l'accoutumée au mois de juin.

Sur la Têt, les deux enregistreurs mis en place ont permis la détection de 17 bulls à Villemongue, montrant l'utilisation de cette frayère en 2025, ce que les quelques nuits de prospections mises en place n'avaient pas permis.

En Corse, la disposition des enregistreurs a permis de confirmer la reproduction des aloses sur le Fium Orb.

Ainsi, le déploiement des enregistreurs en 2025 s'est de nouveau montré complémentaire au suivi de la reproduction des aloses réalisé classiquement sur le territoire. Il permet également de démontrer l'activité des aloses tout au long de la nuit avec 78% des bulls enregistrés entre 00h00 et 02h59.

L'outil de détection automatique des bulls présente tout de même des limites comme le nombre **très important de faux positifs** : 5 292 marqueurs ont été réécoutés sur les 11 370 édités par le modèle parmi lesquels seulement 267 bulls ont été identifiés. Un travail sur la réduction de faux positifs au travers de l'amélioration du modèle semble nécessaire.

L'automatisation du suivi de la reproduction des aloses ne peut pas se substituer à un suivi de terrain quantitatif. Il subsiste en effet encore plusieurs inconnues, dont la proportion de bull enregistrés par rapport à celle présente sur la frayère (jusqu'à quelle distance l'enregistreur peut enregistrer ?).

De plus, la présence humaine au bord de l'eau reste indispensable pour observer le milieu. **L'utilisation de l'outil de détection automatique des bulls d'aloise pourrait en revanche permettre de mieux connaître la répartition des aloses sur l'ensemble du territoire d'action, d'identifier les frayères actives et d'évaluer l'importance de l'utilisation des frayères équipées.**

Les données qui pourraient être obtenues sur des secteurs non suivis devront être validées par l'observation de la présence de l'Alose feinte de Méditerranée au travers des suivis complémentaires (observations visuelles / capture par pêche à la ligne / prélèvement ADNe ...). Bien que l'utilisation des enregistreurs associés à l'application de traitement des audios soit moins chronophage et contraignant qu'un suivi de la reproduction manuel, **le traitement des données nécessite un temps de traitement qu'il ne faut pas négliger.**

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 Pyrénées-Méditerranée via le FEDER
- Département des Bouches du Rhône
- Département du Gard
- 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)
- EPTB Gardons

PARTENAIRES TECHNIQUES

- Associations EPTB Charente ; MIGADO et LOGRAMI

PRESTATAIRES

- IMT Mines Alès

Financiers

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



Cofinancé par
l'Union européenne



Membres de l'Association Migrateurs Rhône-Méditerranée

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

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

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

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

EPTB Gardons

ASSOCIATION MIGRATEURS
RHÔNE-MÉDITERRANÉE

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

