

*Suivi de la reproduction d'Alosa agone en aval du seuil de Callet (seuil 68), 1<sup>e</sup> obstacle bloquant sur la Durance – 2021*



DÉPARTEMENT  
**BOUCHES-  
DU-RHÔNE**

## Résumé

Dans le cadre du suivi de la reproduction des aloses sur le bassin aval du Rhône intégré au Plan de Gestion des Poissons Migrateurs (PLAGEPOMI) 2016-2021 du bassin Rhône-Méditerranée mené par l'Association Migrateurs Rhône Méditerranée, les Fédérations de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique des Bouches du Rhône et de Vaucluse ont repris le suivi sur la Durance en aval du seuil de Callet (68), 1<sup>e</sup> obstacle bloquant, en 2018 après un suivi précédemment mené par le SMAVD et EDF et une année blanche en 2017.

Les conditions de débit et de turbidité ont été défavorables sur une grande partie de la période de suivi, sur 30 nuits de suivi initialement prévues entre le 3 mai et le 1<sup>e</sup> juillet, 10 ont été annulées pour cause de débit annoncé supérieur à 200m<sup>3</sup> /set la turbidité a été très forte 8 nuits avec des débits supérieurs à 150m<sup>3</sup>/s, cette turbidité gêne l'observation ou/et la reproduction de l'espèce.

Compte tenu de ces perturbations, le suivi a été prolongé jusqu'au 15 juillet avec le maximum d'activité observé pendant cette période (8 bulls le 5 juillet).

L'activité s'est concentrée en zone B2 (48%) et E3 (29%), deux secteurs très distincts, en fin de saison après une baisse des débits accompagnée d'une augmentation de la température.

Dans la perspective à court terme de travaux d'amélioration de la continuité écologique et piscicole, notamment pour l'Alose, entre la confluence du Rhône et le Barrage de Mallemort, continuer ce suivi paraît utile et nécessaire pour évaluer la recolonisation de la Durance qui possède les zones les plus favorable à la reproduction de cette espèce en amont de Bompas.

## Table des Matières

<b>Contexte</b>	<b>P3</b>
<i>L'Alose feinte de Méditerranée (Alosa Agone)</i>	P3
Statut	P3
Biologie	P3
La Durance	P4
<b>Le suivi</b>	<b>P6</b>
Historique et objectifs	P6
<b>Protocole</b>	<b>P7</b>
Lieu de suivi	P7
Suivi nocturne	P8
<b>Résultats</b>	<b>P10</b>
Généralités	P10
Répartition spatiale des Bulls	P12
Répartition temporelle des Bulls	P15
<b>Conclusions et perspectives</b>	<b>P13</b>
<b>Annexe 1 – données brutes – liste des Bulls 2021</b>	<b>P15</b>
<b>Bibliographie</b>	<b>P16</b>
<b>Liste des figures</b>	<b>P17</b>



## Contexte

L'Alose feinte de Méditerranée (*Alosa Agone*) ;

Statut :

L'Alose feinte de Méditerranée est une espèce d'intérêt communautaire à forte valeur patrimoniale endémique du bassin du Rhône.

L'Alose feinte est répertoriées à l'annexe III de la Convention de Berne, relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe, et à l'annexe III de la convention de Barcelone, elle est inscrite aux annexes II et V de la Directive Habitat. Elle est classée « quasi menacée » sur la liste rouge des poissons d'eau douce de France.



Fig. 1. *Alosa agone*

Biologie :

Poisson potamotouque amphihaline de la famille des Clupéidés, l'Alose feinte mesure de 25 à 50 cm pour 0.7 à 1.5 kg. Après une migration printanière depuis la mer ou elle réalise sa phase de croissance, Elle se reproduit de nuit entre fin avril et fin juin dans des zones de plat courant ( $0.8 < P < 1.6\text{m} - V \pm 80\text{cm/s}$ ) à substrat grossier lorsque la température de l'eau dépasse 16°C (Arahamian *et al.*, 2002; Cassou-Leins *et al.*, 2000).

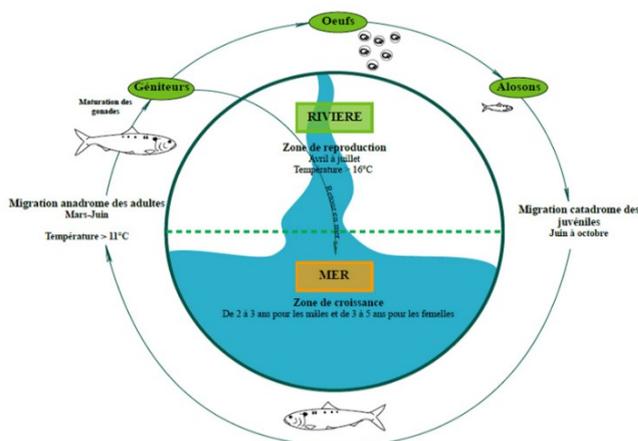


Fig. 2. Cycle de vie d'*Alosa agone*

Les ovules (85000 à 150000 u/kg) sont pondus et fécondés au fil de l'eau avant de se déposer au fond.

Les œufs éclosent après 3 à 5 jours, les larves séjournent quelques mois en eau douce avant de rejoindre la mer pour une période de croissance de 3 à 6 ans avant de revenir en rivière se reproduire.

L'espèce connaît de grandes difficultés liées en particulier à l'inaccessibilité des

axes migratoires, elle possède une capacité de franchissement très limitée pouvant entraîner une reproduction « par dépit » sur une frayère de « substitution » au faciès peu favorable au pieds de l'obstacle tel que cela se produit sous le seuil de Callet.

Aussi, L'Alose fait l'objet d'un Plan de Gestion (PLAGEPOMI) dont l'objectif majeur est de reconquérir les axes de migration, de poursuivre et renforcer les actions de suivi.

### La Durance ;

La Durance est le premier affluent de rive gauche du Rhône, elle conflue à environ 90 km de son embouchure.

Elle peut présenter une forte attractivité pour l'Alose et était historiquement colonisée par cette espèce jusqu'à Mallemort à environ 50 km de la confluence au Rhône. Actuellement, plusieurs obstacles rédhibitoires empêchent sa colonisation dès le seuil de Callet (ROE42398), obstacle majeur mesurant environ 3.50m de haut situé à 6 km de la confluence au Rhône. Il est également à noter que pour atteindre ce point, l'Alose doit préalablement franchir l'écluse de Vallabrègues sur le Rhône ainsi que le seuil de courtine mesurant environ 0.5m situé 2.5km en aval du seuil 68.

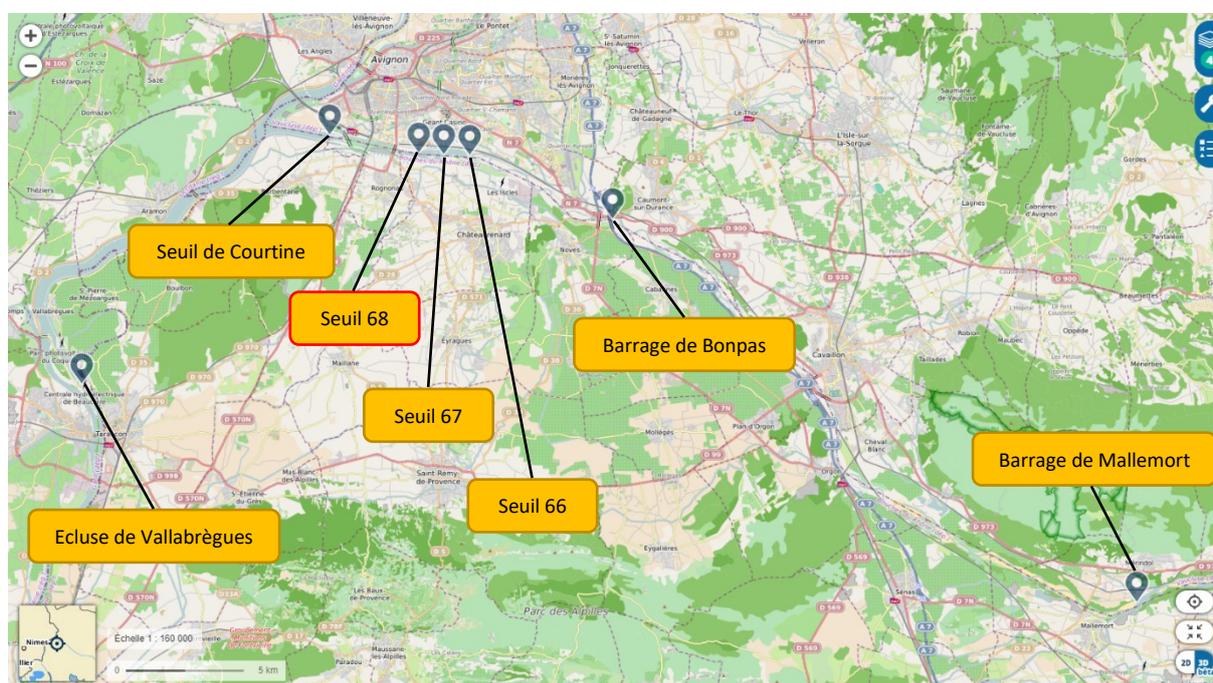


Fig. 3. Obstacles à la continuité écologique sur la Durance et le Rhône



Fig. 4. Seuil de Callet (68)

La Durance est classée à la liste 1 au titre de l'article L.214-17 du code de l'environnement en aval du barrage de Cadarache et à la liste 2 en aval du barrage de Mallemort, jusqu'à la confluence au Rhône. Ce classement implique le rétablissement de la continuité écologique sur les obstacles existants (L2) et l'interdiction de tout nouvel obstacle à la continuité écologique (L1).

Elle est également inscrite au PLAGEPOMI (2016-2021) en Zone d'Action à Long Terme pour l'Alose de sa confluence avec le Rhône jusqu'au barrage de Mallemort.

La restauration de la continuité écologique est une orientation du SDAGE 2016-2021 (OF6A-05 & OF6A-07) et fait l'objet sur la basse Durance d'une préconisation de priorité absolue aux Plans Départementaux de Gestion Piscicole des Bouches du Rhône et de Vaucluse. La masse d'eau ici concernée est la masse d'eau FRDR244.

Elle fait par ailleurs l'objet d'un classement au titre de Natura 2000 (FR93120003) dont l'animation est assurée par le SMAVD (Syndicat Mixte d'Aménagement de la Vallée de la Durance).

*Alosa Agone* fait partie des espèces d'intérêt communautaire présentes sur le site et pour lesquelles des actions sont prévues.

Les objectifs de gestion inscrits au DOCOB concernés par cette étude sont : « rétablir la continuité piscicole là où c'est possible », « améliorer la connaissance du fonctionnement biologique des espèces à enjeux majeur/fort et de leurs habitats », « informer, sensibiliser aux enjeux de la rivière et de la biodiversité ».

Cette étude s'inscrit également en préalable à l'action préconisée « C.1- Installer des dispositifs de franchissement de certains obstacles pour les poissons ».

Le SMAVD anime un Contrat de rivière et prépare un Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau sur le bassin de la Durance. Il porte un projet de rétablissement de la continuité écologique sur les seuils 66, 67 et 68.

Parallèlement, EDF porte un projet de rétablissement de la continuité sur le barrage de Bonpas et la Compagnie Nationale du Rhône, sur le seuil de Courtine.

A terme, la continuité pour l'Alose sera donc assurée jusqu'au barrage de Mallemort.

## Le suivi

### Historique et objectifs ;

Depuis les années 1990, une politique en faveur des poissons migrateurs a été impulsée sur le bassin Rhône-Méditerranée, pour permettre le retour de l'aloise feinte de Méditerranée sur le Bas-Rhône et ses affluents, jusqu'à l'Ardèche. Les plans de gestion des poissons migrateurs successifs (PLAGEPOMI 1993-2003, 2004-2009 et 2010-2015) ont permis d'avancer sur la connaissance des grands migrateurs (alose, anguille, lamproie) et d'améliorer significativement les conditions de circulation de ces espèces.



Fig. 5. Localisation des sites de suivis sur le bassin du Rhône (MRM)

L'objectif de ce suivi sur la Durance s'inscrit donc dans un contexte plus global de bassin et doit permettre de :

Connaitre les tendances d'évolution des populations dans le temps et l'espace géographique.

Suivre la recolonisation du bassin et évaluer la réussite des actions menées en faveur des poissons migrateurs.

Connaitre la part de la Durance dans le recrutement d'*Alosa Agone* à l'échelle du Bassin du Rhône.

Initier un suivi de la reproduction de l'Aloise sur la Durance avant travaux d'amélioration de la continuité, avoir des éléments de base pour un suivi post travaux.

En 2011 un premier suivi en aval du seuil de Callet a été réalisé par le SMAVD puis, entre 2012 et 2016, par EDF (GECO), après 1 année 2017 sans porteur et sans suivi. Compte tenu de l'importance de l'enjeu et des projets d'amélioration de la continuité prévus à court/moyen terme, celui-ci a été repris par les Fédérations de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique de Vaucluse et des Bouches du Rhône depuis 2018.

## Protocole

### Lieu de suivi ;

La frayère suivie se situe en aval immédiat du seuil de Callet, il s'agit d'une frayère de substitution utilisée par défaut en l'absence de possibilités de franchissement du barrage vers des zones plus favorables en amont. Elle s'étale sur une longueur d'environ 200m.

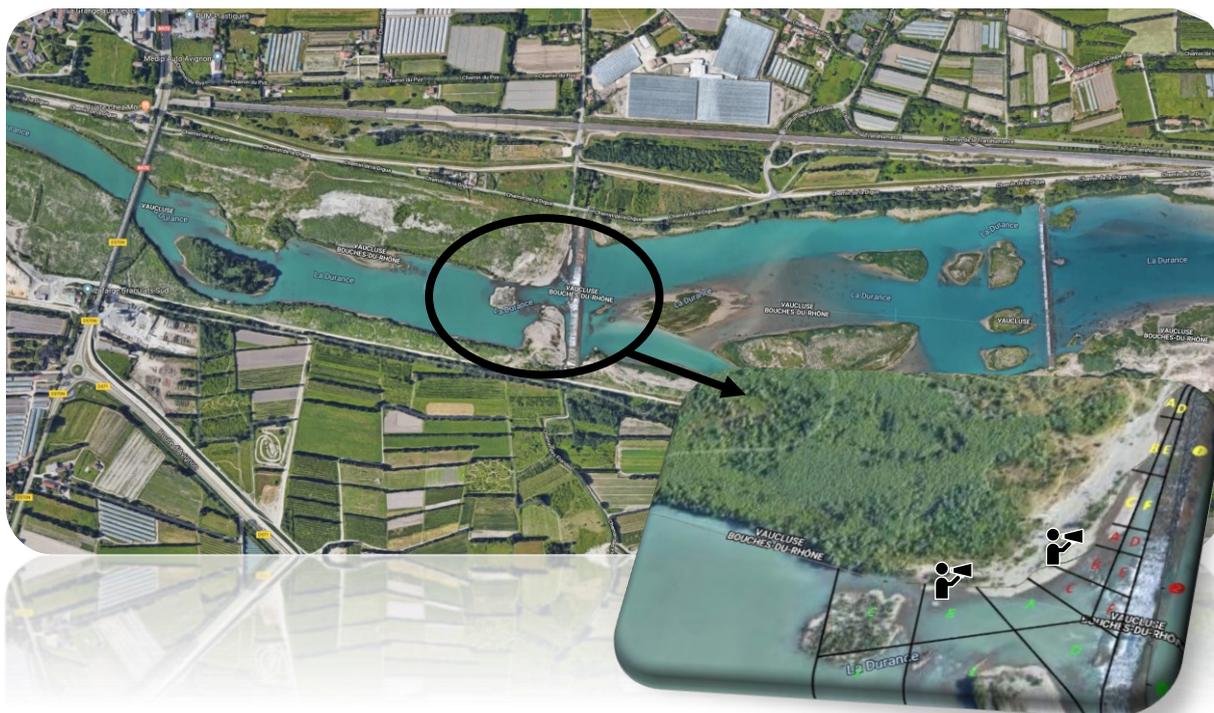


Fig. 6. Localisation du suivi et des postes d'observation en aval du seuil de Callet (68)

Ce secteur situé en aval de barrage de Mallemort est particulièrement sensible à la gestion hydraulique de la Durance mise en œuvre par EDF, en effet, le débit en aval du Barrage de Mallemort est directement lié à la gestion de la chaîne hydroélectrique Durance, Verdon.

Les variations de débit inter et infra journalières peuvent être très importantes, pouvant passer de quelques dizaines de mètres cubes par seconde à plusieurs centaines en quelques heures et, au-delà des aléas météorologiques, sont dépendantes de la demande en électricité ou de la gestion du flux lié aux actions de limitation des apports solides et liquides prévues dans le plan de reconquête de l'étang de Berre, une partie des eaux du canal EDF est alors restituée en Durance en aval du barrage de Mallemort.

L'étude menée par EDF de 2011 à 2015 visant à évaluer l'impact des restitutions sur la colonisation de la Durance par l'aloise, dans le cadre de la modification des régimes de restitution a montré que ces restitutions ont un impact défavorable, lié au dénoisement rapide des zones de frayère ou d'habitats des larves et juvéniles d'aloses, et à la montée dû au

« lessivage » des frayères ou alosons. Les restitutions ont également un impact sur la température de l'eau et en particulier sa diminution qui est cependant tamponnée par la température de l'air au niveau de la frayère suivie (EDF, 2016).

La diminution de température induite par les restitutions pourrait avoir une incidence sur les différentes écophases de l'alose : la migration, la reproduction et l'ontogenèse (Abdallah *et al.*, 2012).

Malgré ces contraintes, les suivis de cette frayère, que ce soit par le comptage des Bulls ou par des recherches d'alosons par pêche à la ligne (MRM 2019, 8 alosons capturés) ont démontré l'intérêt et le succès au moins partiel de cette frayère.

### *Suivi nocturne ;*

La reproduction de l'Allose est nocturne et est caractérisée par une activité en surface appelée « Bulls », un comptage de ces bulls est réalisé pendant la période de reproduction de l'espèce à une température de l'eau supérieure à 16°C.



Fig. 7. Bull d'alose

Le suivi automatisé par enregistrement sonore des Bulls est impossible ici compte tenu de l'état d'avancement de la technologie existante et des conditions locales particulièrement bruyantes du fait de la présence de la cascade du seuil.

Le comptage est donc réalisé par 2 observateurs sur place depuis la rive droite. Il a lieu de 23h00 à 4h00 une nuit sur deux durant une période de 60 nuits, cette période peut être allongée,

raccourcie ou décalée en fonction de la température de l'eau ou d'autres événements susceptibles de gêner la reproduction durant la période initiale. Les forts débits rendant l'observation des Bulls difficile sur cette frayère la fréquence peut être modulée en fonction de ceux-ci et en cas de débit supérieur à 200m<sup>3</sup>/s, le suivi est annulé.

Le suivi peut également être écourté en cas d'absence d'activité constatée à 1h30, ou allongée en cas d'activité tardive (fin de suivi 45 minutes après le dernier Bull).

Le suivi a débuté, le 0/05/2021 (débit le 03/05/2021 > 200m<sup>3</sup>/s) Le suivi a par ailleurs été interrompu par des débits trop importants du 11 au 15 mai, du 21 au 29 mai ainsi que le 6 juin, il a été prolongé jusqu'au 15 juillet.

Au cours de chaque nuit, une fiche est remplie renseignant l'heure et la durée des bulls (comptés à l'ouïe et à la vue) ainsi que le secteur dans lequel a eu lieu le bull. Les attaques de silures sur les bulls sont également mentionnées, ainsi que les paramètres abiotiques (température de l'eau, débit à Bonpas... cf. annexe 1).

Observateurs	Date	Heure début	Heure fin	° eau début	T° eau fin	Q Début	Q fin	nb bulls	Observations
	03/05/2021	*	*	*	*	*	*	*	annulé qjm 314 m <sup>3</sup> /s
AR / BS	05/05/2021	23h	2h15	16,5	16	104	107	0	Turbidité importante. Aucune activité
AR / PB	07/05/2021	23h	2h15	17	17	92.8	133	0	facteur manemort 150 m <sup>3</sup> /s a 2017 pas d'observation de montée d'eau / témoignage nombreux pêcheurs dans la zone de manemort production 22
AR / PB	09/05/2021	23h	1h30	17	18	94	144	0	obs difficile : pluie; fort vent ; lâché 90 m <sup>3</sup> /s à 16H : augmentation du débit pendant suivi ; traces de pêche sur site
*	11/05/2021	*	*	*	*	700	*	*	suivi annulé 700 m <sup>3</sup> /s
*	13/05/2021	*	*	*	*	*	*	*	Suivi annulé 324 m <sup>3</sup> /s
*	15/05/2021	*	*	*	*	225	*	*	suivi annulé 225 M <sup>3</sup> /s
BF/PM	17/05/2021	23h	1h	15.8	16	208	208	0	eau chargée en MES, en crue, obs difficile
BF/PM	19/05/2021	22h30	1h	17.3	16.5	158	153	0	eau trouble
*	21/05/2021	*	*	*	*	*	*	*	suivi annulé >200m <sup>3</sup>
*	23/05/2021	*	*	*	*	*	*	*	suivi annulé >200m <sup>3</sup>
*	25/05/2021	*	*	*	*	*	*	*	suivi annulé >200m <sup>3</sup>
*	27/05/2021	*	*	*	*	*	*	*	suivi annulé ouverture progressive des vannes Cadarache et Mallemort (eau très chargé en sédiment / augmentation des débit)
*	29/05/2021	*	*	*	*	*	*	*	suivi annulé >200m <sup>3</sup>
CM / LB	31/05/2021	22h45	1h50	18.8	18	89	90.3	1	activité
CM / LB	02/06/2021	22h50	2h00	18	16	104	99	0	
CM / SC	04/06/2021	23h00	2h00	19	18	71.3	69.6	2	
*	06/06/2021	*	*	*	*	*	*	*	suivi annulé >200m <sup>3</sup>
CM / LB	08/06/2021	22h35	1h45	19	18	150	192	0	
LB / SC	10/06/2021	23h30	1h45	19	18	152	158	0	
LB / SC	12/06/2021	23h00	1h45	19	18	174	156	0	
BF	14/06/2021	22h30	1h30	21.2	20.8	154	156	0	eau chargée en MES (turbidité importante)
BF/ SC	16/06/2021	23h00	1h45	19	18	154	160	1	eau chargée en MES (turbidité importante)
BF	18/06/2021	23h00	1h45	20	19.5	156	154	0	eau chargée en MES (turbidité importante)
BF	20/06/2021	23h00	1h45	20.5	20.5	90.3	90.3	0	eau chargée en MES (turbidité importante)
BF	22/06/2021	23h00	1h45	20.5	20.5	126.4	124.8	0	eau chargée en MES (turbidité importante)
BF / CM	24/06/2021	23h00	2h00	21.8	21.6	76.5	80	6	
BF / LB	26/06/2021	23h00	2h00	22.3	22	52.5	51.4	0	
CM / LB	29/06/2021	23h	2h00	20	20	63.2	76.5	1	
CM / LB	01/07/2021	23h00	2h00	20.5	20.5	74	72.8	2	
CM / LB	05/07/2021	23h00	3h00	22	22	38.5	37.6	8	1h31 grosse suspension de bull
CM / BS	07/07/2021	23h05	2h00	22.5	22.5	38	38	0	suspension de bull hors secteur ou en E3
PB / BS	09/07/2021	23h00	2h00	21	21			0	débit non disponible sur hydroreel : environ 80m <sup>3</sup> /s d'après EDF mallemort
BS / LB	15/07/2021	23h00	2h00	20	20	39	38	0	débit non disponible sur hydroreel

Fig. 8. Tableau de suivi des Bulls d'alse en aval du seuil de Callet (68) – 2021



## RESULTATS

### Généralité ;

Le premier Bull a été observé le 31/05/2020, le dernier le 05/07/2020, soit, une période d'activité de 36 jours.

En 24 nuits de suivi 21 bulls repartis sur 7 nuits d'activité, soit, 0.3 bulls par nuit suivie et 3 Bulls par nuit d'activité en moyenne. L'intensité de l'activité par nuit de suivi est très faible en 2021, celle-ci atteignait jusqu'à 10 en 2019.

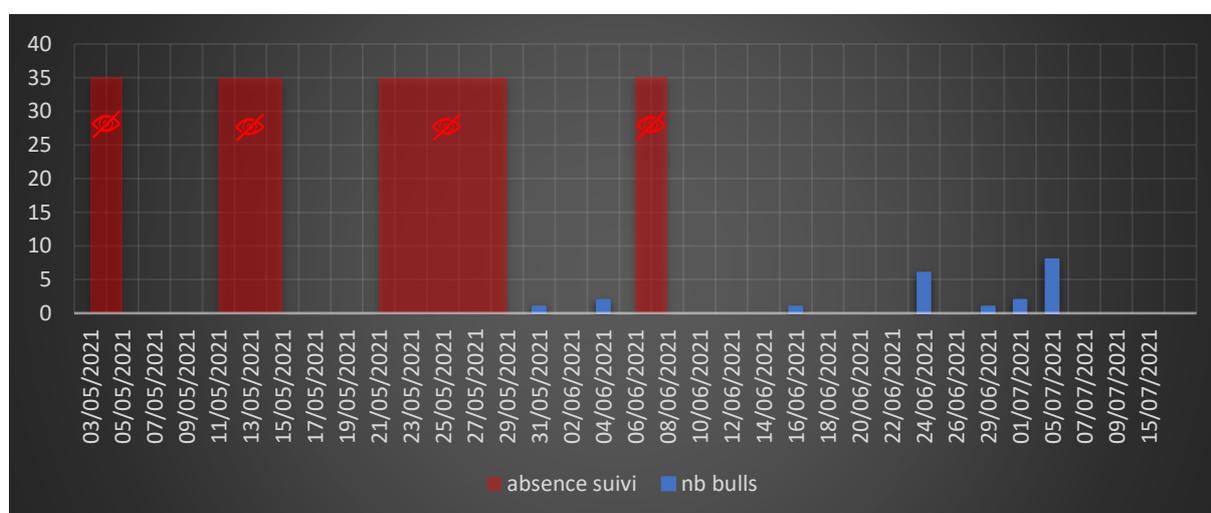


Fig. 9. Nombre de Bulls par nuit en aval du seuil de Callet (68) - 2021

Le nombre de bull sur la période de fraie peut ainsi, en le multipliant par 7/2, être extrapolé à 73 bulls et le nombre d'aloses être estimé entre 21 et 29 (méthode de CASSOU-Leins et CASSOU-Leins - 1981).

- Le sex-ratio est égal à 1,
- Il y a deux individus par bull,
- Il n'y a ni émigration ni immigration,
- Les femelles fraient 5 à 7 fois

La population génitrice totale sur la zone (N) est ainsi estimée par :

$$N = 2 \times B / (5 \text{ à } 7) \quad \text{où B est le nombre de bulls total sur la frayère.}$$

Fig. 10. Méthode de CASSOU-Leins et CASSOU Leins

Ces résultats montrent une reproduction certaine sur la Durance pour cette espèce, mais très en deçà d'autres années de suivi, 318 bulls en 2019 et, jusqu'à 2462 Bulls observés en 50 nuits en 2015 (EDF-GECO 2015), faisant de la Durance l'affluent du Rhône le plus attractif pour l'alose cette année-là.

Les débits supérieurs à 200 m<sup>3</sup>/s entraînant une modification des faciès semblent défavorables à la reproduction de l'alose sur ce secteur, aucun bull n'y a été observé à ces débits depuis 2014, aussi depuis 2019, le suivi est annulé lorsque le débit est supérieur à 200m<sup>3</sup>/s considérant que la fraie n'aura pas lieu.

Cette probable impossibilité de reproduction a fort débit pendant une longue période s'est, semble-t-il, traduit par un report d'une partie de la reproduction fin juin et début juillet lorsque le débit a sensiblement baissé.

La fraie a en effet été la plus active (bien que restant faible) lors du retour de débits plus favorables, le 24 juin et le 5 juillet avec respectivement 6 et 8 bulls soit, les 2/3 des bulls observés sur l'ensemble de la période.

La fraie a également continué plus tardivement qu'à l'accoutumée, les derniers bulls sont généralement observés vers la mi-juin, cette en 2021 comme en 2020 les derniers bulls ont été observés début juillet, cette reproduction tardive pouvant être causée par les débits relativement élevés jusqu'au 22 juin.

Compte tenu de la longueur de cette période défavorable, on peut cependant supposer que toutes les Aloses n'ont pas attendu le retour de débits favorables et qu'une partie des géniteurs initialement présents ne s'est pas reproduit, expliquant en partie le faible nombre de bulls sur l'ensemble de la période.

Les résultats obtenus cette année sont faibles et en baisse par rapport à 2020, cette baisse est généralisée sur l'ensemble des stations de suivi du bassin du Rhône. La Ceze et le Gardon montrent cependant de meilleurs résultats que la Durance cette année.



### Répartition spatiale des Bulls ;

L'activité de reproduction s'est concentrée en bordure de la berge opposée à la cascade (C1/B2/C2) ou a été observé 68% des bulls.

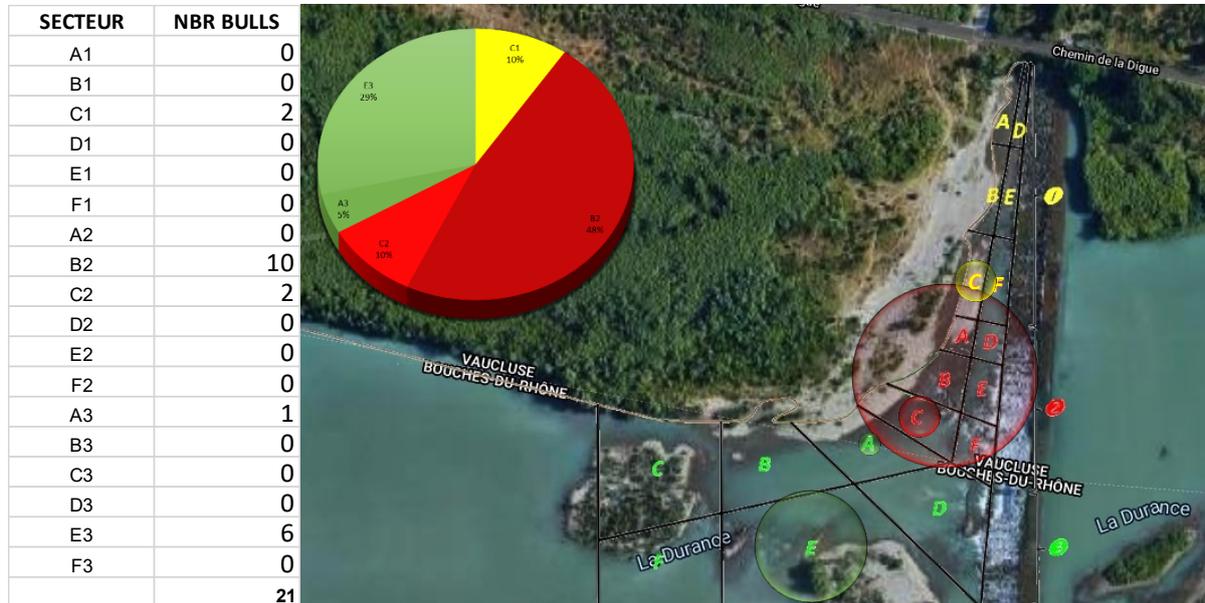


Fig. 11. Répartition des Bulls en aval du seuil de Callet (68) - 2021

### Répartition temporelle des Bulls ;

Les « forts » débits sont incompatibles avec l'observation d'une activité de reproduction de l'Alose sur cette station, ce constat s'est avéré particulièrement vrai en 2018, justifiant une adaptation du protocole depuis 2019 et l'annulation du suivi en cas de débit supérieur à 200m<sup>3</sup>/s en début de nuit sans tendance à la baisse significative prévue en cours de nuit.



Fig. 12. Nombre de Bulls par nuit en aval du seuil de Callet (68) - 2021

Les débits supérieurs à 200m<sup>3</sup>/s sont pénalisant et on constate rarement une activité de reproduction au-delà de 100m<sup>3</sup>/s en début de nuit (1bull observé), cette tendance s'observait également en 2020, ce type de débit représente 20 nuits sur les 34 nuits prévues au suivi, réalisées (100<Q<200m<sup>3</sup>/s) ou annulée (Q>200m<sup>3</sup>/s).

La diminution significative des débits en deçà de 100m<sup>3</sup>/s en début de nuit à partir du 24 juin correspond à une reprise et une augmentation de l'activité de reproduction des aloses.

On observe classiquement une variabilité de l'activité au cours de la nuit (fig.13), avec une augmentation progressive et un pic entre 0h30 et 1h15 (62% des Bulls) l'activité s'arrêtant pratiquement ensuite.

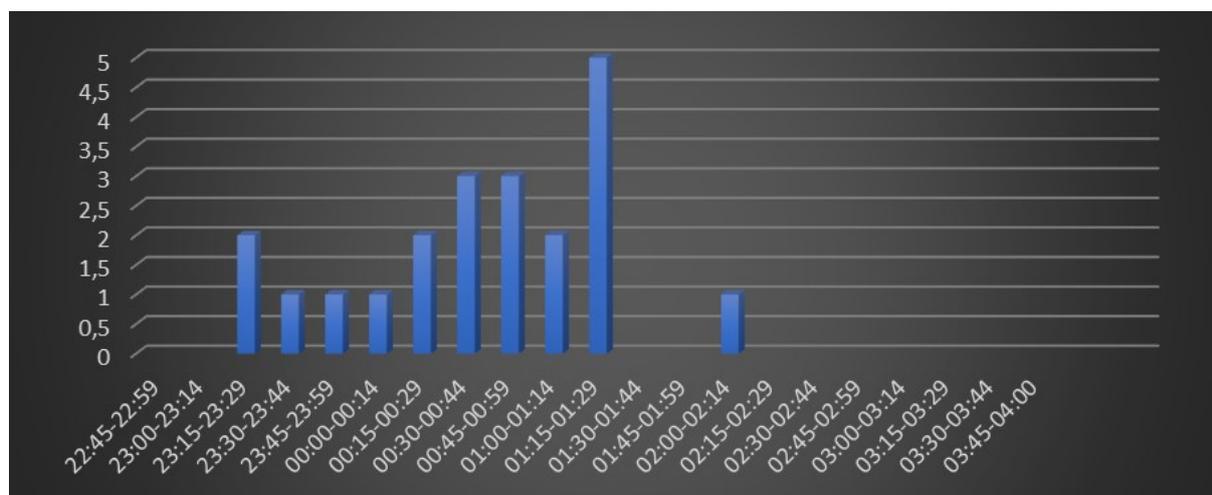


Fig. 13. Répartition des Bulls au cours de la nuit en aval du seuil de Callet (68) – 2021

## Conclusions et perspectives

Le suivi 2021, à l'instar des précédents démontre bien une activité de reproduction de l'Alose en aval du seuil de Callet.

Les débits supérieurs à 100 m<sup>3</sup>/s en début de nuit durant la majorité de la période a pu avoir un impact négatif sur la reproduction, l'activité la plus forte a été constatée en fin de saison lorsque les débits ont significativement baissé.

Ces constats mettent en évidence la fragilité de cette frayère de substitution vis-à-vis de la variabilité des débits liée à l'activité d'EDF, la réussite de la reproduction de l'Alose en Durance étant ainsi totalement dépendante de la gestion du débit.

Cette frayère est l'unique frayère de substitution pour cette espèce sur la Durance. Le rapport MRM « Contribution à l'analyse du gain écologique de la réouverture de la basse Durance pour les migrateurs amphihalins » (Abdallah et al., 2012) montre que La superficie totale des zones favorables à la fraie de l'Alose sur le secteur confluence Rhône-Mallemort est importante avec

un total de 78300 m<sup>2</sup>, près de 80% de ces zones étant situées en amont du barrage de Bonpas. De plus, Les zones des secteurs plus amont présentent une meilleure qualité d'habitat en particulier vis à vis de la granulométrie, du colmatage ou encore des paramètres physiques de hauteur d'eau et vitesse d'écoulement.

Aussi, permettre le franchissement des seuils jusqu'à Mallemort par l'Alose reste une priorité pour permettre l'accès aux zones de frayères les plus intéressantes.

L'ensemble de ces obstacles faisant actuellement l'objet d'études de franchissabilité devant aboutir à court terme à des aménagements favorisant la continuité écologique des espèces piscicoles et notamment de l'Alose, le suivi devra évoluer afin de permettre d'évaluer la recolonisation de la Durance par cette espèce.

Il s'agira alors dans un premier temps de découvrir les nouvelles frayères effectives pour envisager un suivi pertinent.

En attendant cette perspective, il paraît judicieux, en partenariat avec MRM, de poursuivre le suivi actuel pour avoir une vision à l'échelle du bassin du Rhône de la colonisation de l'Alose et répondre aux objectifs décrits dans ce rapport.

Pour cela, une stabilité des financements et une implication de l'ensemble des acteurs concernés est une nécessité.

## Annexe 1 – données brutes – liste des Bulls 2021

<b>Id_Bull Carto</b>	<b>Secteur</b>	<b>Date</b>	<b>Heure</b>	<b>Durée bull</b>	<b>Attaque Silure</b>	<b>Observations</b>
initiales + N° bulls	CF sectorisation	jj/mm/aaaa	hh:min	durée en sec	Oui/Non	Nombre de géniteurs,...
LB001	B2	31/05/2021	23h35	5	non	
CM002	B2	04/06/2021	0h36	2	non	
CM003	B2	04/06/2021	0h44	3	non	
SC004	B2	16/06/2021	0h24	3	non	
BF005	A3	24/06/2021	1h24		non	
CM006	B2	24/06/2021	00h11	2	non	
CM007	B2	24/06/2021	00h39	2	non	
CM008	B2	24/06/2021	01h15	2	non	
CM009	B2	24/06/2021	01h15	2	non	
CM010	B2	24/06/2021	01h15	2	non	
CM011	B2	29/06/2021	00h49	2	non	
CM012	C1	01/07/2021	00h59	2	non	
BL013	C1	01/07/2021	23h52	4	non	
LB014	E3	05/07/2021	23h23	2	non	
LB015	E3	05/07/2021	23h25	2	non	
CM016	C2	05/07/2021	00h17	2	non	
CM017	C2	05/07/2021	00h47	2	non	
CM018	E3	05/07/2021	01h09	2	non	
CM019	E3	05/07/2021	01h13	2	non	
CM020	E3	05/07/2021	01h23	2	non	
CM021	E3	05/07/2021	2h00	3	non	



## Bibliographie

Abdallah et al., 2012. Contribution à l'analyse du gain écologique de la réouverture de la basse Durance pour les migrateurs amphihalins

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

CASSOU-LEINS, F., ET CASSOU-LEINS, J. J., 1981, Recherches sur la biologie et l'halieutique des migrateurs de la Garonne et principalement de l'alose *Alosa alosa* L. Institut national de polytechnique de Toulouse.

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

EDF, 2016, Modification des restitutions en basse Durance, Synthèse de la phase 1 : détermination de restitutions de moindre impact environnemental

FDAAPPMA 84, 2018. Étude de l'impact de la discontinuité écologique de la Durance sur la reproduction de l'Alose feinte du Rhône (*Alosa fallax rhodanensis*) à l'aval du Seuil 68 dit "Seuil de Callet"

FDAAPPMA 13, 2020. Suivi de la reproduction d'Alosa agone en aval du seuil de Callet (seuil 68), 1<sup>e</sup> obstacle bloquant sur la Durance – 2019

FDAAPPMA 13, 2021. Suivi de la reproduction d'Alosa agone en aval du seuil de Callet (seuil 68), 1<sup>e</sup> obstacle bloquant sur la Durance – 2020

FDAAPPMA 13, 2019 Plan départemental de Gestion Piscicole

FDAAPPMA 84, 2019 Plan départemental de Gestion Piscicole

GECO, EDF, 2015. Suivi biologique de la reproduction d'Alosa fallax rhodanensis sur la Durance aval, seuil de Callet - Campagne 2015 –

MENESSON-BOISNEAU C., APRAHAMIAN M. W., SABATIE M. R., et CASSOU-LEINS J. J. 2000. Biologie des aloses : Caractéristiques des adultes. In *Les Aloses*, pp. 33-53. Éd. par J. L. Baglinière et P. Elie. Cemagref, INRA.

SMAVD, 2011. Natura 2000 DOCOB tome 1

UICN France, 2019, Liste rouge des poissons d'eau douce de France



## Liste des figures

<i>Fig. 1. Alosa agone</i>	<i>P3</i>
<i>Fig. 2. Cycle de vie d'Alosa agone</i>	<i>P3</i>
<i>Fig. 3. Obstacles à la continuité écologique sur la Durance et le Rhône</i>	<i>P4</i>
<i>Fig. 4. Seuil de Callet (68)</i>	<i>P4</i>
<i>Fig. 5. Localisation des sites de suivis en 2019 sur le bassin du Rhône (MRM)</i>	<i>P6</i>
<i>Fig. 6. Localisation du suivi et des postes d'observation en aval du seuil de Callet (68)</i>	<i>P7</i>
<i>Fig. 7. Bull d'alose</i>	<i>P8</i>
<i>Fig. 8. Tableau de suivi des Bulls d'alose en aval du seuil de Callet (68) – 2021</i>	<i>P9</i>
<i>Fig. 9. Nombre de Bulls par nuit en aval du seuil de Callet (68) – 2021</i>	<i>P10</i>
<i>Fig. 10. Méthode de CASSOU-Leins et CASSOU Leins</i>	<i>P10</i>
<i>Fig. 11. Répartition des Bulls en aval du seuil de Callet (68) – 2021</i>	<i>P12</i>
<i>Fig. 12. Répartition journalière des Bulls en aval du seuil de Callet (68) – 2021</i>	<i>P12</i>
<i>Fig. 13. Répartition des Bulls au cours de la nuit en aval du seuil de Callet (68) – 2021</i>	<i>P13</i>



Réf : FDAAPPMA 13, 2022. Suivi de la reproduction d'Alosa agone en aval du seuil de Callet (seuil 68), 1<sup>er</sup> obstacle bloquant sur la Durance – 2021



Fédération des Associations Agréées de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique des Bouches du Rhône

8 Parc d'Activité Bompertuis – Av d'Arménie – 13120 GARDANNE

04 42 26 59 15

[Fdpeche13@free.fr](mailto:Fdpeche13@free.fr)

Partenaires financiers et techniques

