

- RAPPORT D'ETUDE -



2019 N° 12/15

# Construction d'un réseau ADNe Rhône-Méditerranée

ALIX F. RIVOALLAN D. • Mars 2020



Photo de couverture  
© MRM.2019

Référence à citer

ALIX F., RIVOALLAN D., 2020. Construction d'un réseau ADNe Rhône Méditerranée.  
Campagne d'Études 2019. Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 37 p + annexes

# 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 :

- DREAL Auvergne-Rhône-Alpes Délégation de Bassin Rhône-Méditerranée
- Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse
- Régions : Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur, Auvergne Rhône Alpes
- Départements : des Alpes-Maritimes, des Bouches-du-Rhône, de la Drôme, du Gard et du Vaucluse
- Mairie d'Arles
  
- Fédération Nationale pour la Pêche en France (FNPF)
- Compagnie Nationale du Rhône dans le cadre de ses missions d'intérêt général
- Électricité de France (EDF)

## MEMBRES MRM

- Fédérations Départementales des Associations Agréées de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique (FDAAPPMA) de l'Ain, des Alpes de Haute Provence, des Hautes-Alpes, des Alpes-Maritimes, de l'Ardèche, de l'Aude, des Bouches-du-Rhône, de la Corse, de la Drôme, du Gard, de l'Hérault, de l'Isère, de la Loire, des Pyrénées-Orientales, du Rhône, de la Savoie, de Haute-Savoie, de Haute-Saône, de la Saône et Loire, du Var et du Vaucluse
- Association Régionale des Fédérations de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique PACA (ARFPPMA PACA)
- Association Régionale des Fédérations de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique Auvergne-Rhône-Alpes (ARPARA)

## PARTENAIRES TECHNIQUES :

- Fédérations Départementales des Associations Agréées de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique des Pyrénées Orientales, de l'Aude, de l'Hérault et du Gard
- Services Départementaux de l'Agence Française pour la Biodiversité des mêmes départements,
- Syndicat Mixte de gestion et d'Aménagement du Tech-Albères, Syndicat Mixte du bassin versant de la Têt ; Syndicat Mixte du bassin versant de l'Agly,
- EPTB de l'Aude, de l'Orb & Libron, du fleuve Hérault, et du Vidourle,
- Service espace naturel de la commune d'Argelès sur Mer (site Natura 2000 embouchure du Tech),
- PNR de la Narbonnaise (site Natura 2000 basse vallée de l'Aude),
- Agence de l'eau
- Compagnie Nationale du Rhône

## Résumé

Le PLAGEPOMI 2016-2021 rappelle l'importance de caractériser l'efficacité des actions entreprises en faveur des poissons migrateurs colonisant le bassin Rhône-Méditerranée que sont l'alose feinte de Méditerranée, l'anguille européenne et la lamproie marine. Il rappelle également l'importance de suivre l'évolution des aires de migration et de colonisation des différentes espèces.

L'un des outils pouvant répondre à ces objectifs est l'ADN environnemental. Cet outil a fait ses preuves dans le domaine de l'ichtyologie. Il permet, pour un coût modéré d'échantillonner un milieu, quelle que soit sa taille, et d'obtenir une image du peuplement en place lors du prélèvement. Cet outil est rapide à mettre en place et passif.

L'ADNe sur notre bassin pourrait être utilisé de multiples façons afin de répondre aux problématiques actuelles :

Dans le cas de la lamproie :

- Créer une veille sur les cours d'eau et maximiser les chances d'observations de l'espèce

Dans le cas de l'alose feinte de Méditerranée :

- Créer également une veille en maximisant les chances d'observations sur certains fleuves côtiers et secteurs amont des zones d'action prioritaire
- Appréhender la fonctionnalité de la continuité écologique et la reconquête des milieux
- Appréhender les fronts de migration de l'espèce

Dans le cas de l'anguille, l'utilisation d'autres techniques comme les pêches spécifiques « anguilletes » ou l'outil « flottang » s'avère *a priori* plus pertinente.

L'ADNe permettrait de répondre à de multiples questions, que ce soit à l'échelle locale (comme par exemple l'évaluation de la fonctionnalité de la restauration de la continuité écologique) ou à une échelle plus large comme le bassin Rhône-Méditerrané (comme par exemple l'appréhension de l'aire de colonisation d'une espèce).

MRM réalise des prélèvements ADNe depuis 2016. L'objectif premier était d'optimiser les chances de détection de la lamproie marine. En 2019, des prélèvements supplémentaires ont été effectués avec pour objectif de détecter la présence de l'alose sur des secteurs non prospectés par le biais d'autres études. Les premiers retours d'expérience de ces échantillons sont positifs. Ce type d'échantillonnage se veut complémentaire aux autres suivis mis en place dans le cadre du PLAGEPOMI et à échelle plus locale. Il est fortement pressenti pour intégrer la stratégie de suivi du futur PLAGEPOMI 2022-2027 qui est actuellement en construction.

Au regard de l'évolution des linéaires colonisés par les espèces et des nouvelles techniques de suivis à disposition, la mutualisation **des moyens et le partage des objectifs doit être privilégié. C'est en ce sens que la mobilisation partenariale autour d'un réseau ADNe en Rhône & Méditerranée est aujourd'hui à l'étude.**

L'objectif fixé est la construction de ce réseau qui se veut fonctionnel à l'horizon du prochain PLAGEPOMI 2022-2027.

# Sommaire

<b>Introduction</b>	<b>6</b>
<b>1 Présentation de la méthode ADNe</b>	<b>7</b>
1.1 Principes de l'ADNe	7
1.2 Avantages et limites de l'ADNe	8
<b>2 Retours d'expérience et applications possible en Rhône-Méditerranée</b>	<b>9</b>
2.1 Montrer la colonisation d'un cours d'eau par une espèce	9
a) Cas de la lamproie	9
b) Cas de l'alose	10
c) Autres espèces	13
2.2 Étudier le front de migration à l'échelle d'un axe	13
a) Cas de l'Hérault	13
b) Exemple sur le Rhône	14
2.3 Principaux résultats issus des campagnes menées par MRM	18
<b>3 Enjeux et territoires</b>	<b>19</b>
3.1 Enjeux globaux Rhône Méditerranée et Corse	19
3.2 Cours d'eau côtiers	19
a) Cours d'eau des Pyrénées Orientales : Tech, Têt et Agly	19
b) Aude et affluents	20
c) Orb	21
d) Hérault	22
e) Vidourle	23
f) Argens	24
g) Tableau récapitulatif	25
<b>4 Perspectives</b>	<b>26</b>
4.1 Réseau ADNe à l'échelle du Bassin RM	26
4.2 Perspectives et enjeux sur l'axe Rhône	26
a) Gardon	27
b) Durance	27
c) Ouvèze	28
d) Cèze	28
e) Ardèche	29
f) Vieux Rhône de Donzère	29
g) Eyrieux, Drôme et Vieux Rhône de Montélimar	30
h) Tableau récapitulatif	31
4.3 Campagne et objectifs 2020	32
4.4 Échantillon en mer	33
<b>Conclusion</b>	<b>34</b>
<b>Bibliographie</b>	<b>35</b>
<b>Webographie</b>	<b>36</b>

# Introduction

Près de deux espèces piscicoles sur 5 (39 %) fréquentant les eaux douces entrent dans une catégorie menacée ou quasi-menacé de la liste rouge des poissons d'eau douce de France métropolitaine 2019. Par rapport au classement de 2010, on constate une dégradation de près de 10 %. En 2010, 30% des espèces de cette liste entraient dans ces catégories. Les poissons migrateurs présents sur le bassin Rhône Méditerranée et Corse sont concernés par ce classement. L'aloise feinte de Méditerranée, *A. agone* est classée quasi menacée, la lamproie marine *Petromyzon marinus* est classée en danger et l'anguille européenne, *Anguilla anguilla*, en danger critique d'extinction (UICN 2019).

Les pressions qui pèsent sur ces espèces sont multiples : dégradation physique des milieux, continuité écologique rompue, pollution, activité de pêche ... Pourtant depuis la fin des années 1980, différentes lois ont vu le jour devant permettre une amélioration des compartiments aquatiques, comme la loi n°92-3 qui déclare que « l'eau fait partie du patrimoine commun de la nation ». Depuis, de nombreux efforts et études ont été entrepris, notamment dans le cadre des PLAGEPOMI successifs sur le bassin rhodanien pour mieux comprendre les espèces de poissons migrateurs, améliorer la continuité écologique etc...

Aujourd'hui, à l'aube du PLAGEPOMI 2022-2027, un bilan de connaissance montre qu'il persiste de nombreuses interrogations pour l'ensemble des espèces de poissons migrateurs fréquentant les cours d'eau du bassin rhodanien (Campton & Rivoallan, 2020). Ces questions se posent notamment dans le cadre de la réouverture des axes suite aux nombreux travaux de restaurations de la continuité écologique qui ont d'ores et déjà été entrepris sur le bassin du Rhône.

L'ADNe est un outil d'échantillonnage non invasif des cours d'eau maintenant reconnu comme méthode fiable de détection des espèces aquatiques, qu'elles soient communes ou bien rares (Pilliod et al., 2013). L'association MRM réalise des prélèvements ADNe depuis 2016.

L'utilisation de cet outil à l'échelle du bassin Rhône Méditerranée pourrait permettre une veille dont les résultats peuvent avoir de multiples fonctions :

- Signal de présence d'une espèce
- Appréhension de l'aire de colonisation d'une espèce
- Évaluation de la fonctionnalité de la restauration de la continuité écologique
- Inventaire piscicole sous forme qualitative (présence / absence)

L'utilisation de cet outil entre donc dans le cadre des objectifs communs à l'ensemble des acteurs du territoire qui œuvrent en faveur des compartiments aquatiques (amélioration de la qualité des milieux, préservation de la faune aquatique ...).

Il apparaît aujourd'hui **primordial de mutualiser les moyens** pour favoriser les synergies locales et l'appropriation des suivis par l'ensemble des acteurs du territoire. C'est pourquoi, à l'horizon du prochain PLAGEPOMI la mise en place d'un réseau « ADNe Rhône Méditerranée » est fortement pressentie.

# Présentation de la méthode ADNe

## 1.1 Principes de l'ADNe

La technique dite de « l'ADN environnemental » est une approche de la biodiversité des hydro-systèmes, qui repose sur un concept connu : les êtres vivants laissent toujours des traces de leur passage. Souvent il s'agira d'empreintes, de fèces, d'urine, de poils, de mucus mais aussi d'œufs, ou de cellules issues de la décomposition, etc. Dans chaque produit du corps rejeté se trouve l'ADN de l'individu émetteur. L'idée est de collecter et analyser divers échantillons de l'environnement de vie de l'espèce afin de vérifier sa présence.

Deux méthodes de détection existent : la méthode « Barcoding eDNA » et celle « MetaBarcoding eDNA ». La première consiste à sélectionner l'ADN de l'espèce recherchée en utilisant une amorce spécifique longue pour multiplier l'ADN jusqu'à ce qu'elle soit détectable (Dejean et al., 2012). La seconde consiste à multiplier tous les ADN du milieu à l'aide d'amorces courtes (communes à plusieurs espèces) avant de les séquencer (Valentini et al. 2016).

Le cours d'eau est échantillonné avec un collecteur pendant 30 minutes. Le collecteur est composé d'un tuyau, relié à un filtre dans lequel s'accumulent les particules de tailles supérieures à  $0,45\mu\text{m}$  (Figure 1).

L'autre extrémité est immergée dans le cours d'eau à proximité du fond. Les résidus filtrés sont ensuite mis en suspension dans la capsule du filtre grâce à une solution tampon.



Figure 1 : Matériel de prélèvement ADNe

C'est dans cette solution que va être conduite la réaction de PCR (Polymerase Chain Reaction). Cette technique vise à séparer les brins de la séquence ADN cible afin de permettre la création de nouveaux brins complémentaires sur chaque brin par une enzyme, guidée par l'amorce et prédéterminée en fonction du taxon recherché (Dejean et al. 2012).

La réaction d'origine se fait par cycles (amplicon), à chaque fois la quantité précédente est multipliée par deux. Ces cycles vont se répéter jusqu'à ce qu'on obtienne suffisamment de morceaux pour que leur présence soit détectée (Poitras & Houde, 2002).

Les séquences multipliées sont ensuite séquencées grâce à un séquenceur nouvelle génération Illumina. Ces séquences sont ensuite comparées avec celles présentes dans les bases de données de Spygen & Genbank afin de déterminer les espèces auxquelles elles appartiennent. L'analyse d'un échantillon vise l'ensemble du groupe « poissons ».

Les prélèvements sont assurés par MRM avec du matériel (pompe à vide, capsule, munie d'un filtre, solution tampon pour la conservation...) (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**), et un protocole fourni par le laboratoire Spygen (Annexe I). Les échantillons leur sont retournés pour traitement et analyse.

## 1.2 Avantages et limites de l'ADNe

L'ADNe est une méthode d'échantillonnage non invasive et facile à mettre en œuvre pour des coûts modérés (environ 1000 euros le prélèvement en metabarcoding). La technique d'échantillonnage est accessible à tous, bien que le personnel doive être formé et rigoureux pour ne pas polluer l'échantillon. Un prélèvement peut-être aussi bien réalisé dans des petits cours d'eau, des grands milieux comme le Rhône que dans des systèmes clos. Un prélèvement ADNe peut détecter des espèces d'intérêt halieutique et patrimonial.

Il importe de souligner que les résultats d'un échantillon ADNe donnent une image instantanée du peuplement en place. Ces résultats ne délivrent aucune information sur la taille de la population ou bien la taille et l'état sanitaire des individus. De plus, la non-détection d'une espèce ne signifie pas son absence dans le milieu (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Cet outil se veut **complémentaire des autres suivis** qui peuvent être réalisés, en effet, c'est en combinant les résultats des différents suivis et études menés sur l'ensemble d'un bassin que nous pourrons obtenir **une connaissance plus nette de l'état des populations.**

Tableau 1 : Avantages et limites des méthodes d'échantillonnages dites traditionnelles et de l'ADNe

	Méthode "Traditionnelles" Pêches / filets ...	ADNe
Avantages	Connaissance sur la taille de la population Connaissance de la diversité de la cohorte Connaissance de l'état sanitaire des poissons Résultats en direct	Méthode non invasive Méthode fonctionnelle avec les espèces rares Coût modéré (Néesscite peu de moyens humains) Réalisable sur tous types de milieux
Limites	Méthode invasive Pêche électrique non efficace pour les aloses Nécessite des moyens humains importants	Prélèvement rapide mais résultats à attendre (environ 3 mois) Absence d'ADNe ne signifie pas l'absence de l'espèce

(Traditionnelles : pêches électriques, filets...) - ©MRM

Il va sans dire, que selon les objectifs fixés et les réponses souhaitées par l'utilisation de l'outil ADNe, le protocole doit être adapté, que ce soit pour le choix des sites ou encore les périodes d'échantillonnages.

# Retours d'expérience et applications possible en Rhône-Méditerranée

L'association Migrateurs Rhône-Méditerranée, ainsi que de nombreux acteurs locaux du bassin Rhône Méditerranée, comme la CNR, l'OFB, des fédérations de pêche ont mis ces dernières années en place la technique de l'ADNe. Ce volet concerne quelques-uns des retours d'expériences des investigations datant de 2016 à aujourd'hui.

## 1.3 Montrer la colonisation d'un cours d'eau par une espèce

### a) Cas de la lamproie



Figure 2 : Lamproie marine (ONEMA SD34)

La lamproie marine était une espèce très commune sur la vallée du Rhône jusque dans les années 1950 (Figure 2). Elle a depuis connu une forte régression tant en termes d'abondance que de répartition. L'espèce semble avoir pratiquement disparu des affluents de la rive gauche du Rhône, ainsi que des affluents rive droite. La dernière observation de reproduction sur l'ensemble du bassin a été faite sur le bas Gardon en 2001.

Chaque année, l'association MRM mène des enquêtes téléphoniques avec l'objectif d'obtenir des témoignages d'observations de lamproies et de sensibiliser les différents acteurs à même de rencontrer des lamproies. Des prospections visuelles sont également faites en prospectant les zones de frayères potentielles à la recherche de nid. Malheureusement, l'ensemble de ces efforts sont le miroir de la rareté de l'espèce et permettent peu d'observations / de retours.

Dans ce cadre, l'association Migrateurs Rhône Méditerranée a alors vu la technique de l'ADNe en pleine essor depuis les années 2010 pertinente pour augmenter les chances de détections de l'espèce. En 2015, des contacts ont alors été pris avec différents experts (scientifiques du laboratoire CEFÉ (Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive & société Spygen)), ce qui a mené à la planification en 2016 d'un projet pilote de détection des lamproies marines par l'ADN environnemental.

Une coopération avec LOGRAMI a été mise en place en 2016 car les lamproies sont plus nombreuses sur leur bassin. En effet, une validation de la détection des lamproies marines par le biais de la technique de l'ADNe était nécessaire. Des échantillons de lamproies ont également été fournis à SPYGEN par MRM & Guillaume Evanno, chercheur à l'UMR écologie santé des écosystèmes (Rennes), pour intégrer l'espèce dans leur base de données génétiques.

L'outil ADNe s'est révélé efficace puisque des lamproies ont été détectées lors des échantillonnages réalisés sur le bassin de la Vienne (Cherbero et al., 2017), en revanche, il n'y a pas eu de retour sur le bassin Rhône Méditerranée.

Pour espérer augmenter les chances de détection de cette espèce, depuis 2019, deux périodes sont ciblées : le mois d'avril, période où la lamproie est en montaison et le début du mois de juin lors de la période de reproduction (cycle de vie complet présenté en annexe V).

Lors de cette période, les lamproies sont en migration, construisent leur nid, se reproduisent et meurent : l'ADNe disponibles dans le cours d'eau est donc à son optimum. La présence d'ADN de lamproie a d'autres périodes de l'année montrerait la présence d'ammocètes.

Malheureusement à ce jour, les prélèvements ADNe effectués sur le bassin Rhône-Méditerranée n'ont pas permis de détecter la présence de la lamproie.

## b) Cas de l'alse



Figure 3 : Alose feinte de Méditerranée

L'Alose feinte de méditerranée (*Alosa agone*) (anciennement appelée alose feinte du Rhône (*Alosa fallax rhodanensis*) (Annexe III)), est un poisson migrateur amphihalín de la famille des clupéidés, endémique au bassin méditerranéen et vit sur le plateau continental et en zone littorale (Figure 3). Elle se reproduit en eau douce, potentiellement à plusieurs centaines de kilomètres de l'embouchure. Historiquement, l'alse était présente sur la Saône et le Rhône jusqu'au lac du Bourget, soit à plus de 650 km de la mer.

La montaison des aloses débute au mois de mars. La migration et la reproduction sur des zones de fraies est suivi au travers des suivis de pêche amateur à la ligne et du suivi de la reproduction porté par MRM depuis la fin des années 90 (cycle de vie complet présenté en annexe IV). Le suivi de la pêche à la ligne et de reproduction sont complémentaires : le suivi de la pêche permet d'obtenir une CPUE sur un site donné et couvre un nombre de site plus important que le suivi de la reproduction.

Celui-ci permet d'obtenir un nombre de bulls observés sur un site donné au cours de la saison. Ces deux suivis ne permettent pas de couvrir l'ensemble du territoire : il est impossible de suivre l'ensemble des frayères actives sur l'ensemble du territoire, et le suivi de la pêche repose sur la participation citoyenne : certains sites, notamment les sites les plus amonts de l'aire de colonisation des aloses ne sont pas pratiqués par nos pêcheurs. De plus, le suivi de la reproduction est chronophage & couteux (2 personnes de nuits, une nuit sur deux pendant 46 nuit entre le mois de mai et juin). La technique de l'ADNe pourrait se révéler pertinent sur certains secteurs non prospectés par l'un des deux suivis en place (ou bien en complément, cas de l'amont des gorges de l'Ardèche).

La période idéale pour échantillonner les cours d'eau avec un objectif de détection des aloses est lors de leur période de reproduction et plus particulièrement entre les deux dernières semaines du mois de mai et la première semaine du mois de juin. C'est en effet à cette période que l'on observe le plus de géniteurs en eau douce et que l'activité de reproduction est la plus importante. La quantité d'ADNe présente dans le cours d'eau sera donc à son optimum pour sa détection au travers d'un échantillon.

### Investigations ADNe fleuves côtiers Corse

L'OFB (ex-AFB) a porté en 2016 plusieurs prélèvements ADNe sur des fleuves Corse dans le but d'augmenter les connaissances sur la répartition des aloses en Corse. Des témoignages de captures ainsi que des individus contactés lors de pêches électriques permettaient de les savoirs présentes sur la plaine orientale et notamment sur le Tavignano et le Golo.

Aucun témoignage ne relate la présence de l'alose sur la plaine occidentale. 8 prélèvements ADNe ont été effectués en Corse. Les fleuves ont été sélectionnés par rapport à leur qualité d'habitat potentiel ainsi que leur attractivité en mer.

Le Tavignano, où des observations semblaient plus récurrente a été sélectionné comme fleuve témoin pour cette campagne, mené au mois de mai 2016, en pleine période de reproduction des aloses. Les résultats ont permis de démontrer la présence de l'alose sur le Tavignano, le Golo et le Fium'Orbo (*Figure 4*) (Cagnant et al., 2019).

Des retours de captures au niveau de l'embouchure du Stabiacco sont cette année parvenu à MRM.

Au vu de la configuration géographique (*Figure 2*), ces individus proviennent soit de ce cours d'eau, malheureusement pas étudié par l'OFB ou de l'Osu, écarté car l'attrait en mer ne paraissait pas optimum.

Il serait donc intéressant de reconduire une nouvelle campagne d'échantillonnage ADNe en Corse sur la plaine orientale ainsi qu'étudier de manière plus approfondie le fonctionnement des embouchures et l'attrait de ces fleuves.

En ce qui concerne la plaine occidentale, l'hypothèse formulée actuellement qui pourrait expliquer l'absence d'alose, tant au travers des témoignages qu'investigations ADNe est l'absence de plateau continentale, habitat supposé de l'alose en mer.

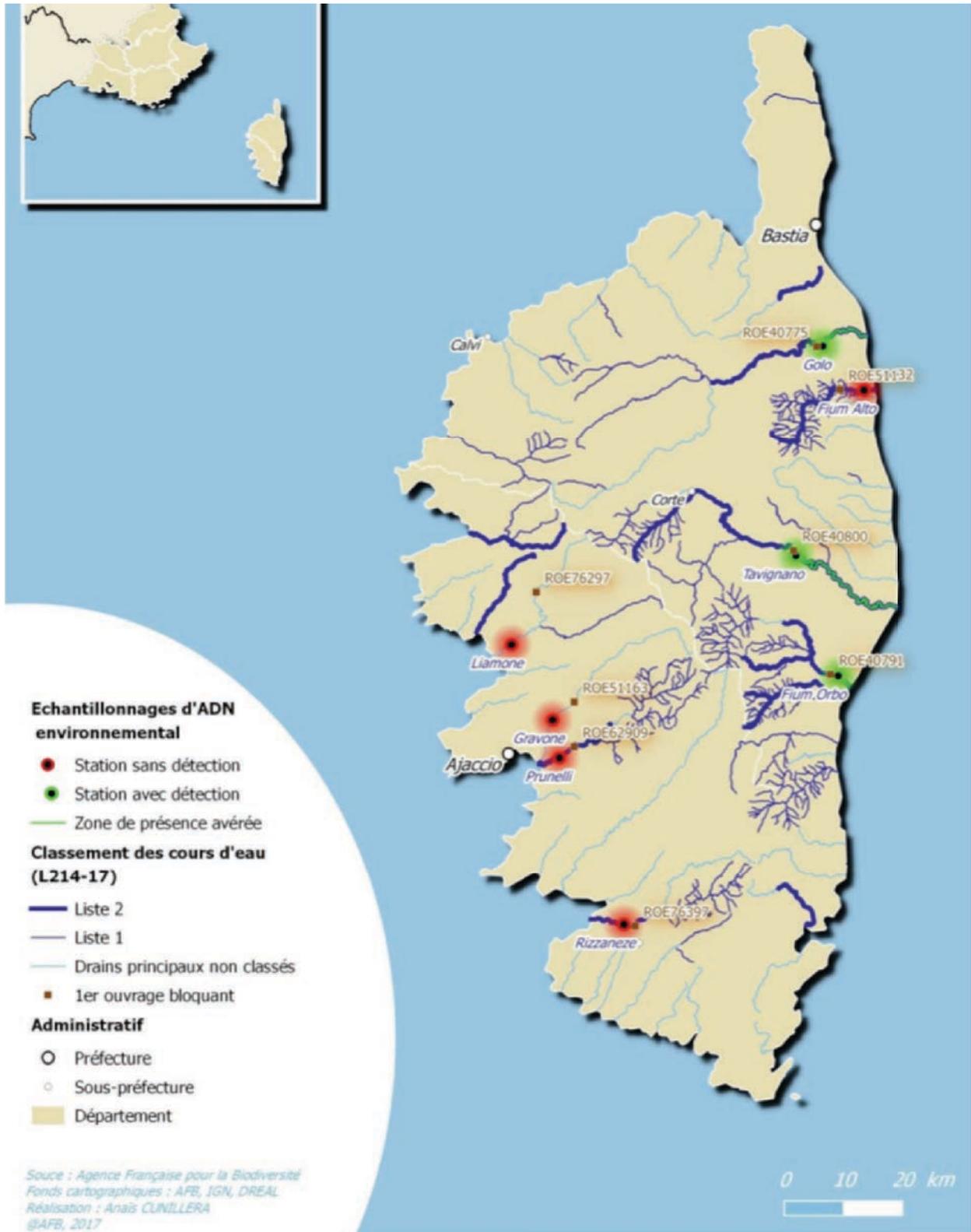


Figure 4 : Carte récapitulative des différents prélèvements effectués en Corse en 2016  
© AFB - Cagnant et al., 2019

### c) Autres espèces

Les prélèvements qui ont été effectués depuis 2016 par MRM ont permis la détection de plusieurs espèces à intérêt patrimoniale ou halieutique, comme l'apron du Rhône sur l'Ardèche au niveau du seuil de sous Roche et sur la Durance en aval du seuil de Callet en 2018 et 2019. Nous pouvons également citer la détection du barbeau méridional sur le Tech et l'Aude, ou encore la détection de la blennie fluviatile sur l'Hérault, le Tech, l'Orb, l'Aude, l'Argens, l'Agly et le Vidourle. Le brochet, espèce patrimoniale a fort intérêt halieutique a été détecté sur le gardon, la Durance, l'Hérault, le Vidourle et l'Argens (Annexe II).

## 1.4 Étudier le front de migration à l'échelle d'un axe

L'outil ADNe se révèle également intéressant en complément des suivis déjà mis en place pour appréhender le front de colonisation des espèces, et notamment dans le cas de l'alose. En effet, ces dernières années, et ce pour répondre aux directives européennes, de nombreux ouvrages ont été équipés pour le franchissement piscicole & sédimentaire sur le bassin Rhône-Méditerranée. Grâce à ces efforts, un grand linéaire est de nouveau accessible aux poissons migrateurs dont l'alose. Il est à ce jour difficile de suivre avec les seuls suivis en place, c'est pourquoi, l'utilisation de l'ADNe apparaît comme un outil complémentaire très pertinent.

### a) Cas de l'Hérault

Il existe sur le bassin versant de l'Hérault une synergie multi-partenaire importante autour de la question de l'alose. De nombreux efforts ont été fait pour la continuité écologique.

Depuis 2016, la passe à poisson du seuil de Bladier Ricard, dont la passe a été reprise en 2014 est équipée d'une station de vidéo-comptage qui fonctionne d'avril à juillet. Cette station a permis d'observer entre 150 et 1214 aloses selon les années.

La franchissabilité des seuils situés en amont de Bladier Ricard soulèvent quelques interrogations : la passe à poisson du seuil de Saint-Thibéry se « divise » en deux passes à poissons successives dont les entrées paraissent complexes à retrouver par les aloses. En amont de cet ouvrage se trouve le seuil du moulin de Conas. Ce seuil était en très mauvais état et a donc été considéré comme franchissable lors de la mise en place des listes 1 et 2. Depuis, le propriétaire a rénové son seuil sans prévenir le syndicat de rivière et les services de l'état. Son franchissement par les aloses paraît maintenant difficile. On retrouve ensuite le seuil de Castelnau-de-Guers qui était jusqu'alors infranchissable mais des travaux ont eu lieu pendant l'année 2019.

L'alose colonise donc régulièrement l'Hérault mais il se pose des questions quant à son front de colonisation.

La FDAAPPMA 34 a donc mis en place sur la saison 2019 plusieurs prélèvement ADNe sur l'Hérault dans le but d'appréhender la fonctionnalité des ouvrages de restauration de la continuité écologique pour l'alose (Ravel et al., 2019).

Deux campagnes d'échantillonnages ADNe ont été réalisées par la FDAAPPMA34 en 2019 : la première a été menée du 30 avril au 5 mai et la seconde du 4 juin au 6 juin. L'aval des 5 premiers ouvrages se situant sur l'Hérault a été échantillonné en bateau soit :

- Aval de la chaussée d'Agde
- Aval seuil de Bladier-Ricard
- Aval du seuil de Saint-Thibéry
- Aval du seuil de Conas
- Amont du seuil de Conas (Aval du seuil de Castelnaud de Guers, seuil considéré comme la limite théorique de colonisation amont de l'Alose sur l'Hérault).

Les échantillons ont été analysés par Spygen.

### b) Exemple sur le Rhône

En 2016, la CNR (Compagnie Nationale du Rhône) a mis en place un projet d'inventaire biologique par ADNe. Le compartiment piscicole a été ciblé du fait de la complexité d'échantillonnage de milieux tel que le Rhône par les méthodes traditionnelles de pêches (filets, pêches électriques ...).

Le but de ce projet était de tester la faisabilité technique de l'utilisation de l'ADNe dans un si grand milieu courant mais aussi d'étudier l'intérêt de cette méthode non intrusive (Com. Pers M. Rocle, CNR).

De ce fait, 97 points ont été échantillonnés entre le 4 avril et le 16 mai 2016, de la frontière Suisse à la mer Méditerranée sur le Rhône, les retenues des barrages, les canaux de dérivation (d'amené et/ou de fuite), les Vieux Rhône ainsi que les principaux affluents. Quelques autres points ont été échantillonnées dans des zones particulières : îlons, contre canaux, anciens bras ou encore des zones restaurées (Com. Pers M. Rocle, CNR).

La CNR a pour ce projet collaboré avec Spygen, qui leur a fourni le matériel d'échantillonnage & analysé les prélèvements. Les échantillons ont été prélevés grâce au vigiBOAT, un bateau préleveur (*Figure 5*).



Figure 5 : Prélèvement ADNe en cours grâce au vigiBOAT sur le Rhône © CNR

La période ciblée par la CNR correspond à la période de migration de l'alose et permet d'afficher à un instant  $t$  la répartition de l'espèce sur l'axe Rhône (Figure 6).

Ces prélèvements ont également permis de visualiser l'anguille (Figure 7).

C'est une image à un instant  $t$ , mais elle permet de voir un gradient de séquence d'ADN d'alose ou d'anguille retrouvé dans les milieux (Rouge = nombre de séquence d'ADN retrouvé dans le milieu important).

Il faut tout de même rester vigilant sur ces résultats : l'absence de détection d'ADNe ne suffit pas pour déclarer l'absence de l'espèce du milieu.

Concernant l'alose, le point de détection le plus amont se situe au niveau du Vieux Rhône de Donzère, il est intéressant de remarquer, qu'en 2016, une alose a été observée au vidéocomptage de la passe à poisson de Rochemaure situé en amont.

Les causes de la non-détection en amont de l'ouvrage de Donzère Mondragon peuvent être multiples : l'alose n'avait pas encore franchi l'ouvrage de Donzère Mondragon pendant la période d'échantillonnage, trop peu d'individu était présent dans le milieu ... Il est reconnu que très peu d'alose arrivent au-delà de l'ouvrage de Donzère Mondragon pour le moment.

Pour les anguilles, le point le plus haut de détection au travers de la campagne d'échantillonnage de la CNR est le pont de Groslée

Il est ici intéressant de remarquer plusieurs sites où aucune trace d'anguille n'ait été retrouvée avant le pont de Groslée.

Il faut également noter, que de nouvelles investigations en novembre 2016 ont permis de détecter l'anguille dans le Haut Rhône (Com. Pers. M. Rocle, CNR). Les non-détectations de l'anguille malgré sa présence dans le milieu peuvent s'expliquer par une présence de l'espèce en bien moindre quantité par rapport aux sites aval.

Ces investigations sur le Rhône ont également permis de montrer que l'ADNe donne une image plus intégrative de la population piscicole en place dans de grands milieu par rapport au méthode classique (pêche électrique, filets ...) (Pont et al., 2018).

Ces résultats, soulignent également l'intérêt de l'utilisation de l'ADNe pour le suivi des poissons migrateurs, notamment en ce qui concerne le front de migration de l'alose feinte de Méditerranée sur ce fleuve de grande envergure.

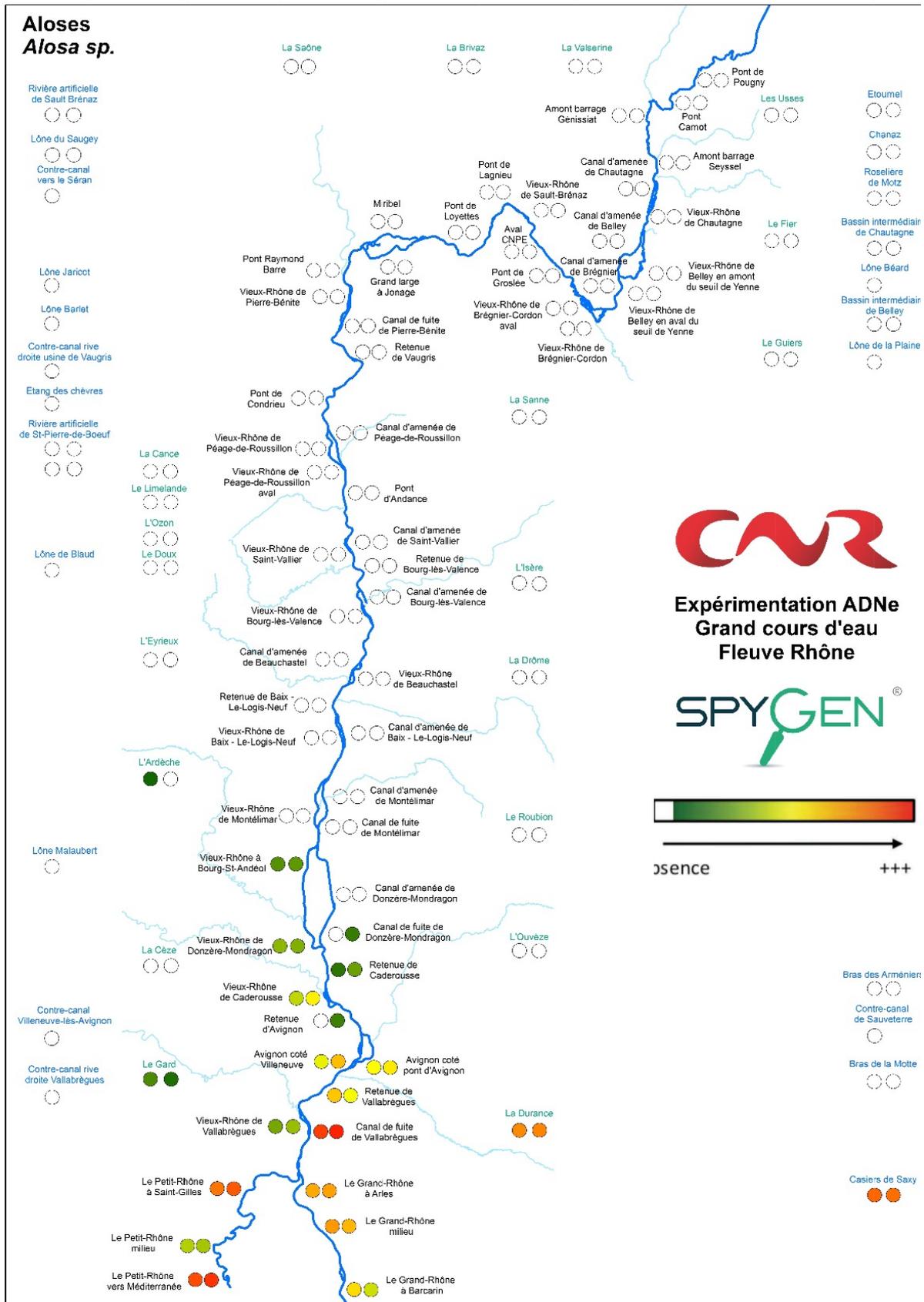


Figure 6 : Représentation cartographique du nombre de séquence d'ADN d'aloise retrouvé lors des échantillonnage ADNe réalisés au printemps 2016 © CNR

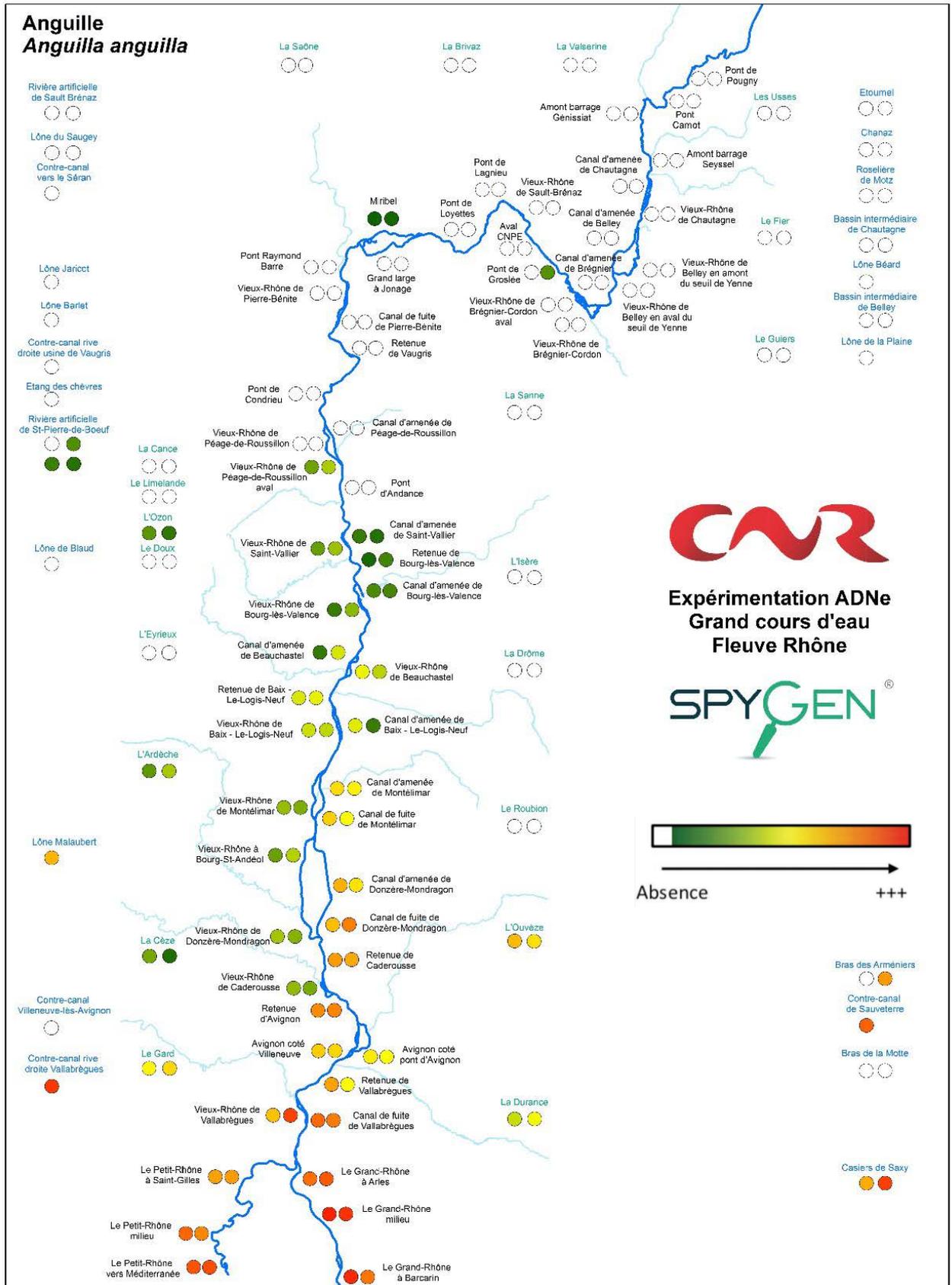


Figure 7 : Représentation cartographique du nombre de séquence d'ADN d'anguille retrouvé dans les échantillons d'ADNe réalisé au printemps 2016 © CNR

## Principaux résultats issus des campagnes menées par MRM

L'ensemble des échantillons réalisés par MRM n'a pas permis de détecter la présence de la Lamproie marine dans l'un des cours d'eau. Ces résultats, malgré les limites de la méthode de l'ADNe (*ce n'est pas parce que la détection d'une espèce est négative qu'elle n'est pas présente*) vont dans le sens de ces dernières années : la lamproie est devenue rare sur le bassin Rhône Méditerranée.

Les aloses n'ont pas été détectées sur le Tech et l'Orb en 2017 et 2018, ni sur l'Ardèche au niveau du seuil de Sous Roche en 2017 (Tableau 2). Un prélèvement a été effectué en 2017 sur l'Ardèche car une personne de l'équipe de suivi de reproduction de l'alose pense avoir vu une lamproie. Ce prélèvement c'est révélé négatif, tant pour la lamproie que pour l'alose qui n'a pas été observée sur ce secteur la même année au travers des autres suivis menés.

En 2018, la présence du signal alose sur la Durance a permis de montrer que même en période de fortes restitutions comme c'était le cas cette année-là, l'espèce est présente dans le cours d'eau.

L'absence du signal alose sur l'Orb en 2018 a quant à lui posé la question du franchissement du seuil de Moulin Saint-Pierre. En effet, ce seuil est équipé d'un dispositif de franchissement, mais un turbinage sur la rive opposée de la passe à poisson créerait une perturbation de l'attrait de la passe à poisson. En 2019, le signal alose a été détecté à Moulin Pont Rouge ce qui montre qu'elles ont franchi le seuil de Moulin Saint Pierre. Il semble tout de même important de rappeler que les conditions d'échantillonnages en 2018 n'étaient pas optimales et que le temps de filtration avait été considérablement réduit.

En 2019, il est intéressant de remarquer que le signal alose était d'ores et déjà présent au mois d'avril sur le Vidourle (Tableau 2). Il est souvent observé que les aloses arrivent un peu plus tôt sur ce fleuve côtier, un pêcheur a pour la saison 2019 déclaré en avoir observé dès le mois de mars (Matheron et al., 2020). Au mois de juin, il n'y a pas de traces d'alose sur le Tech, l'Agly et l'Argens.

Tableau 2 : Synthèse des détections d'ADNe à aloses et de lamproies au travers des prélèvements réalisés depuis 2016 par MRM et 2019 par la FDAAPPMA34 sur l'Hérault.

Les résultats bruts sont disponibles en annexe

'eau	Site	ALF	LPM								
?											
	Seuil de Callet	OUI	NON	OUI	NON			NON	NON	OUI	NON
?											
?											
	Passage à gué de Rivesaltes									NON	NON


# Enjeux et territoires

## 1.6 Enjeux globaux Rhône Méditerranée et Corse

Les espèces prioritairement visées au travers de la mise en place d'un réseau ADNe R&M sont l'**alose feinte de Méditerranée** et la **lamproie marine**. En effet, pour l'alose cet outil peut permettre de mieux comprendre ces fronts de colonisation, d'évaluer la fonctionnalité de la continuité écologique et de détecter sa présence sur les cours d'eau où la colonisation n'est pas encore avérée ou bien ne semble pas récurrente. Concernant la lamproie, étant donné la très faible dynamique actuelle de cette espèce (quelques observations par an depuis 15 ans), l'ADNe semble être l'un des outils les plus simples et efficaces à mettre en place pour augmenter les chances de détection de l'espèce.

Concernant l'anguille, bien que la confirmation de la présence de l'espèce sur chacun des sites soit toujours utile et pertinente, l'outil ADNe ne semble pas être l'outil le plus opportun pour répondre aux questions actuelles autour de l'espèce. Des outils tels que les pêches spécifiques aux anguillettes, le réseau RCS/RSA, l'utilisation des flottangs semblent plus pertinent pour les appréhender.

L'utilisation de l'ADNe est également pertinente pour décrire l'ensemble du cortège piscicole d'un site, dont des **espèces patrimoniales** comme l'Apron du Rhône ou des espèces présentant un **intérêt halieutique** comme le brochet par exemple.

Les enjeux « migrants » sont différents selon les territoires, les habitats favorables présents sur chacun d'entre eux, leur accessibilité, et l'intensité de la colonisation par les aloses.

L'étude « Habitats » menée par MRM de 2015 à 2018 a permis de référencer l'ensemble des radiers potentiellement intéressants pour la fraie des aloses sur l'ensemble du linéaire classé en Zone d'Action Prioritaire de l'actuel PLAGEPOMI ainsi que le secteur aval de la Durance (Annexe VI). Les habitats privilégiés par la lamproie pour sa reproduction sont similaires.

## 1.7 Cours d'eau côtiers

### a) Cours d'eau des Pyrénées Orientales : Tech, Têt et Agly

Aujourd'hui, la colonisation des fleuves côtiers des Pyrénées Orientales est limitée par l'alose feinte de Méditerranée et semble nulle ou très faible pour la lamproie marine est limitée.

Sur le Tech la limite de colonisation historique serait le seuil du pont d'Elne, premier obstacle rencontré par les aloses (environ 5 km de la mer). Les principaux radiers de qualités situés en amont sont encore inaccessibles (Annexe VI) (Mutel et al., 2019). Peu de témoignages attestent de la présence de l'alose dans le Tech. En 2007, deux alosons avaient été capturés par pêche électrique et en 2011, un aloson avait été capturé.

Sur la Têt, la limite de colonisation a été repoussée au niveau du seuil du Pont Joffre (environ 14km de la mer) grâce à l'équipement du seuil de Canet en Roussillon grâce auquel, depuis 2015, des observations d'aloses nous sont rapportées régulièrement (notamment grâce aux retours des pêcheurs).

Toutefois, comme sur le Tech, les radiers favorables à la fraie de l'alose sont à ce jour encore inaccessibles (en amont du seuil du pont SNCF situé moins d'un kilomètre en amont du pont Joffre).

Sur ce secteur, la continuité écologique devrait néanmoins s'améliorer dans les prochaines années et le syndicat mixte du bassin versant de la Têt (SMBVT) porte un projet de restauration de la morphologie du lit de la Têt qui pourrait grandement profiter aux aloses.

Sur l'Agly, la limite de colonisation théorique amont actuelle est le seuil du Gué de Rivesaltes (premier obstacle situé à 15km de l'embouchure). Le potentiel d'accueil de ce fleuve est faible (7 radiers pour 250m) mais des aloses y sont régulièrement observées, leur donner accès aux zones de frayères potentielles représentent donc un enjeu.

A l'heure actuelle, dans ce département, l'ADNe pourrait permettre de confirmer la colonisation récurrente de la Têt et de l'Agly par les aloses et montrer la présence de l'espèce sur le Tech. Démontrer la présence de l'alose dans ce dernier fleuve permettrait d'appuyer les projets de restauration de la continuité écologique, notamment au niveau du Pont d'Elné qui peinent à avancer. Il convient de coupler les efforts avec un développement de réseau de pêcheur au travers du suivi de pêcherie à la ligne amateur des aloses qui pourraient apporter des informations majeures sur ce territoire. Lorsque la présence des aloses sera démontrée, il serait intéressant de réaliser quelques nuits pour observer la fraie de cette espèce.

Par la suite, l'outil ADNe pourra être déployé en cas de restauration de la continuité écologique en complément d'autres investigations comme des prospections visuelles.

Cet outil pourrait également se révéler utile pour montrer la présence de la lamproie dans les Pyrénées Orientales car pour le moment nous ne disposons d'aucun retour d'observations de cette espèce sur ce territoire.

## b) Aude et affluents

L'Aude est le fleuve côtier qui présente le potentiel d'accueil d'aloses le plus important en région Occitanie ainsi qu'une colonisation annuelle très importante. La limite de colonisation amont théorique pour les aloses est le barrage de Saint-Nazaire puisqu'il est équipé d'une passe à poissons inadaptée pour ces dernières. Il s'agit du 3<sup>ème</sup> obstacle situé à 32 km de la mer. Toutefois, il y a très peu d'observations reportées au-delà du seuil de Moussoulens (1<sup>er</sup> ouvrage situé à 24km de la mer) et la majorité des habitats favorables à la reproduction se trouve au-delà du barrage de Saint-Nazaire (Annexe VI) (Mutel et al., 2019).

Les données « Aloses » sont assez fournies sur ce territoire, en effet, le suivi de la pêcherie amateur à la ligne y est mené depuis 1998. Les captures recensées sont exclusivement en aval du seuil de Moussoulens. En 2017, la reproduction des aloses avait été observée essentiellement en aval du seuil de Moussoulens et dans une moindre mesure à l'aval du moulin de Ferioles (2<sup>ème</sup> ouvrage situé à 26km de la mer). Une autre observation intéressante l'année 2017 a été la capture de deux aloses sur l'Orbieu dont la confluence se trouve en amont du moulin de Férioles.

Au regard de ces résultats, le seuil de Moussoulens est grandement suspecté d'engendrer du blocage malgré sa passe à poissons. Le pôle écohydraulique de l'OFB a donc récemment expertisé son fonctionnement hydraulique et identifié des problèmes de conception.

Depuis le début des années 2000, plusieurs observations de lamproies à proximité de l'Aude ont été reportées (Annexe VII) :

- 2001 : un adulte en aval du barrage à sel
- 2005, 2006 et 2007 : adulte à l'aval du seuil de Moussoulens
- 2011 : Un individu à l'embouchure de l'Aude

Des prospections sur la Cesse, affluent de l'Aude, sont réalisés chaque année dans le cadre de l'étude ayant pour objectif de répertorier des nids de lamproie. A ce jour, ces prospections n'ont pas été fructueuses.

Sur l'Aude, l'un des enjeux majeurs pour les années à venir est de faciliter l'accès aux habitats situés en amont du barrage de Saint-Nazaire. Les efforts de prospections ADNe se reportent donc sur la lamproie en attendant une évolution du contexte continuité sur ce secteur.

Après la restauration de la continuité, l'ADNe pourrait s'avérer un outil pertinent pour évaluer la fonctionnalité de la restauration de la continuité écologique vis à vis des aloses. L'ADNe devra intervenir en complément des autres suivis qui peuvent être mis en place sur ce cours d'eau : recherches de frayères actives (prospections nocturnes) ; faire évoluer les zones visitées par les pêcheurs d'aloses.

### c) Orb

La limite de colonisation amont théorique par les aloses est le seuil de Gaston Doumergues (7<sup>ème</sup> ouvrage à environ 27 km de la mer). L'ensemble des obstacles à l'aval ont été équipés grâce à une forte dynamique du syndicat et des propriétaires privés.

En l'absence d'observations d'aloses et de suivis spécifiques sur les secteurs amont du premier ouvrage (moulin Saint Pierre à 11km de la mer, équipé d'une passe à poissons), il persiste néanmoins des interrogations sur la fonctionnalité des passes à poissons.

L'Orb présente un potentiel d'accueil pour les aloses relativement limité (15 radiers favorables sur l'ensemble de la ZAP) avec actuellement seulement deux théoriquement accessibles, soit un linéaire d'environ 80 mètres. On peut toutefois penser qu'une population non négligeable d'aloses colonise l'axe puisque des géniteurs sont observés régulièrement à l'aval du premier ouvrage (moulin saint pierre), que des traces ADNe ont été identifiées à l'aval de pont Rouge (2<sup>ème</sup> ouvrage à la mer) et que son embouchure est à proximité de l'Hérault (où plus d'une centaine d'aloses sont dénombrées chaque année). Il semblerait également que des captures d'aloses soient régulières à l'embouchure de l'Orb par des professionnels.

En 2015, une lamproie a été capturée à l'embouchure de l'Orb (Annexe VII).

Les enjeux pour lesquels l'ADNe peut apporter des réponses sur ce territoire consistent donc à déterminer le linéaire qui est effectivement colonisé par les aloses, appréhender la fonctionnalité des ouvrages construits dans le cadre de la restauration de la continuité écologique ainsi que de détecter la présence de la lamproie marine.

Par la suite, ces premières investigations devront être confortés par des prospections nocturnes visant à identifier les frayères actives.

#### d) Hérault

Depuis 2016, le barrage de Bladier-Ricard, second ouvrage rencontré par les migrateurs à 14km de la mer, est équipé d'un système de vidéo-comptage. Ce système fonctionne du début du mois d'avril à la fin du mois de juillet. Depuis, chacune des trois espèces de poissons migrateurs présente sur le bassin rhodanien a été observée (Tableau 5 ; Figure 8 ; Figure 9) :

Tableau 3 : Passages de poissons migrateurs observés au vidéo-comptage à Bladier-Ricard

	ALF	ANG	LPM
2016	335	232	1
2017	235	61	
2018	150	133	
2019	1164	230	1



Figure 8 : Lamproie observée au vidéo-comptage de Bladier-Ricard le 07/04/2019



Figure 9 : Alose observée au vidéo-comptage de Bladier-Ricard le 26/05/2016

Depuis 2016, les suivis de la pêche professionnelle en mer et à l'embouchure montrent une stabilité dans les captures. Des « prospections bulls » sont de temps en temps organisées et ont montré la reproduction des aloses sur ce fleuve côtier notamment en 2017 et en 2019. 8 alosos ont été capturés en août 2019 au droit de l'ouvrage de Saint-Thibéry dans le cadre de l'étude de la faisabilité d'utilisation de la micro-chimie des otolithes d'alosos (Alix et al., 2020) ce qui atteste du succès de la reproduction sur la frayère forcée située en aval de ce seuil.

L'Hérault présente un nombre de frayères potentiellement intéressantes limité dont la plupart des radiers sont encore inaccessibles (seulement deux radiers sur 19 accessibles/ **à noter : cette donnée ne tient pas compte de l'aménagement du seuil de Castelneau de Guers - été 2019**). La limite de colonisation théorique amont des aloses jusqu'aux travaux d'équipement 2019 était le seuil de Castelneau-de-Guers (5<sup>ème</sup> ouvrage à 27 km de la mer), mais les récentes observations montrent que la colonisation effective est limitée par la sélectivité du moulin de saint Thibery 3<sup>ème</sup> ouvrage à 19 km de la mer) et du moulin de Conas (4<sup>ème</sup> ouvrage non équipé).

Les années 2007 et 2009 ont permis d'observer chacune une lamproie adulte à l'aval du seuil de Bladier-Ricard. Lors de la mise en place de la station de vidéo-comptage en 2014, un individu avait pu être observé sur les premières vidéo. En 2017, un individu avait été capturé par un pêcheur professionnel (Annexe VII).

Sur ce secteur fréquenté par les espèces visées par le réseau ADNe, l'outil ADNe permettrait de suivre la reconquête de l'axe de migration, mais également d'apporter des éléments de réponse quant à la fonctionnalité des passes à poissons pour lesquelles un doute persiste aujourd'hui. Il faudrait par la suite identifier les frayères actives sur ce fleuve.

Les premières investigations 2019 à l'échelle de l'axe Hérault ont permis de détecter de l'ADN d'aloise jusqu'au moulin de Conas. Des investigations méritent d'être poursuivies les saisons prochaines pour appréhender les fronts de colonisation au-delà du moulin de Conas et Castelneau de Guers, ce dernier ayant été aménagé à l'étiage 2019.

Concernant la lamproie, la pertinence de l'ADNe est moins forte car la station de vidéo-comptage placé sur le seuil de Bladier-Ricard peut permettre l'observation du passage des individus. Cependant, ce suivi démarre au mois d'avril et des lamproies peuvent migrer avant cette date.

#### e) Vidourle

Sur ce fleuve côtier, la restauration de la continuité écologique a beaucoup avancé et l'ensemble de la Zone d'Action Prioritaire alose est maintenant accessible et les données de captures d'alosos recueillies dans le cadre du suivi de la pêche amateur à la ligne sur les fleuves côtiers attestent de la colonisation des aloses jusqu'à l'amont de la ZAP (Villetelle) (Matheron et al., 2019).

Le suivi de reproduction de l'aloise feinte de méditerranée sur ce secteur permet d'enregistrer des alosos sur les sites de Saint-Laurent d'Aigouze et de Marsillargues tout au long de la saison. Malheureusement, depuis 2017, le suivi n'a pas pu être réalisé par faute de maîtrise d'ouvrage. Des prospections ponctuelles permettent tout de même de constater la reproduction des aloses sur ce fleuve de manière annuelle. En 2019, 3 alosos ont été capturés dans le cadre de l'étude de la faisabilité d'utilisation de la microchimie des otolithes d'alosos (Alix et al., 2020).

Le potentiel d'accueil est faible avec un linéaire de radier favorable limité par rapport à d'autres milieux (Mutel et al., 2019 / Annexe VI), cependant la colonisation régulière de cet axe et la reproduction régulière des aloses sur le Vidourle en font un axe où l'enjeu alose reste important.

Une lamproie a été observée en 2007 au niveau du seuil de Terre de Port et en 2017, une lamproie a été observée dans la baie d'Aigues mortes et une capture a été recensée dans l'étang du Ponant qui relie le Vidourle à l'aval (Figure 10) (Annexe VII).



Figure 10 : Lamproie observée en 2017 dans la baie d'Aigues Mortes

Sur ce fleuve côtier, l'ADNe présente donc un intérêt pour la détection de lamproie marine, les informations disponibles pour les aloses suffisent pour remplir les objectifs (observations jusqu'en amont de la ZAP). Dans le cas où les seuils situés en amont de la ZAP seront équipés, des prélèvements ADNe pourront être envisagés pour visualiser la fonctionnalité des ouvrages qui seront mis en place. Des prospections nocturnes pourront également être envisagée afin d'identifier les frayères actives sur ce cours d'eau.

#### f) Argens

Le fleuve Argens est le seul côtier de la région Sud PACA classé en ZAP alose et lamproie au PLAGEPOMI 2016-2021. Actuellement l'aire de colonisation des aloses et lamproies marines est limitée au seuil du Verteil qui est infranchissable (Premier ouvrage à 6km de la mer). Les frayères d'aloses intéressantes se situent toutes en amont.

Les observations d'aloses sur ce côtier sont rares bien que quelques-unes nous soient communiquées de temps en temps de la part de pêcheurs : comme en 2017 où une capture d'aloise été effectuée et en 2013 où des aloses ont été observées à l'embouchure.

Les observations de lamproies sont également rares sur ce secteur : une observation en 2010 dans la baie de Fréjus, une observation en 2009 en aval du seuil du Verteil et une observation également en 2012 à l'embouchure de l'Argens (Annexe VII).

Des travaux de restauration de la continuité écologique devraient voir le jour les prochaines années, notamment le seuil du Verteil qui devrait être équipé d'une passe à poisson équipée d'un système de comptage vidéo.

A l'heure actuelle, l'outil ADNe aurait donc un intérêt à être utilisé sur le fleuve Argens, pour démontrer la présence de l'aloise ou de la lamproie.

En cas de travaux de restauration de la continuité écologie pour appréhender la fonctionnalité des ouvrages mis en place. Si le vidéo-comptage au seuil du Verteil voit le jour, l'ADNe sera surtout intéressant pour appréhender le fonctionnement des ouvrages situés plus en amont.

## g) Tableau récapitulatif

Tableau 4 : Tableau récapitulatif des enjeux sur les cours d'eau côtiers

territoire	Enjeu de détection de la lamproïe marine	Enjeu de détection de l'aloise feinte de Méditerranée	Enjeu front de colonisation aloise feinte de Méditerranée	Remarques
Tech	x	x		Détecter la présence de la lamproïe Détection positive d'aloise permettrait d'appuyer les projets de restauration continuité écologique (Pont d'Elne)
Têt	x	x	(x)	Détecter la présence de la lamproïe Confirmer la présence de l'aloise Prélèvement à mettre en place à l'échelle de l'axe en cas de restauration continuité écologique
Agly	x	x	(x)	Détecter la présence de la lamproïe Confirmer la présence de l'aloise Prélèvement à mettre en place à l'échelle de l'axe en cas de restauration continuité écologique
Aude	x		x	Détecter la présence de la lamproïe Appréhender le front de colonisation de l'aloise
Orb	x		x	Détecter la présence de la lamproïe Appréhender la fonctionnalité des travaux de restauration de la continuité écologique
Hérault			x	Appréhender le front de colonisation de l'aloise au delà du moulin de Coi
Vidourle	x			Détecter la présence de la lamproïe Détecter la présence de l'aloise en cas de travaux sur les seuils situés en amont la ZAP
Argens	x	x	(x)	Détecter la présence de la lamproïe Détecter la présence de l'aloise Suivi du front de colonisation en cas de restauration de la continuité écologique (projet de vidéocomptage en cours au niveau du seuil du Verteil, prélèvement ADNe à mettre en place en amont selon les résultats)

# Perspectives

## 1.8 Réseau ADNe à l'échelle du Bassin RM

Les enjeux des différents territoires sont multiples mais parfois communs, les acteurs et gestionnaires de cours d'eau provenant de différents horizons (EPTB, syndicat de bassin versant, fédération de pêche etc ...) peuvent donc trouver un intérêt à la mise en place d'un réseau ADNe R&M.

Les finalités d'un tel réseau seraient de visualiser l'aire de colonisation des aloses à l'échelle du bassin du Rhône mais également de répondre à divers enjeux à des échelles plus locales (fonctionnalités d'ouvrages ou de séries d'ouvrages).

Afin de construire un réseau pérenne à l'horizon du prochain PLAGEPOMI 2022-2027, il est nécessaire de mettre en commun l'ensemble des objectifs de chacune des structures pour optimiser les suivis.

Dans ce cadre, une première réunion a été organisée en juin 2019 réunissant l'EPTB Vidourle, le syndicat de l'Orb ainsi que la FDAAPPMA34, une seconde a été organisée en février 2020 et a permis de réunir le syndicat du Tech, de la Têt, de l'Agly, un représentant de la zone Natura 2000 de l'embouchure du Tech, les fédérations de pêches 66 et 11 ainsi que l'agence de l'eau. Elle a permis d'attester l'intérêt d'un réseau ADNe R&M pour l'ensemble des partenaires, et de partager les connaissances acquises sur la lamproie et les aloses sur chaque côtier d'Occitanie. Cette réunion a également permis de démontrer l'intérêt à large échelle d'un tel réseau.

Il a été évoqué le besoin de mettre en œuvre une stratégie de bassin plus limpide, impliquant l'utilisation de différents outils dont l'ADNe en complément d'autres suivis : prospections nocturnes, vidéo-comptages etc.. Une stratégie d'échantillonnage ADNe avec un objectif à l'échelle du bassin couplée à une mise en place d'une veille de bon fonctionnement des passes à poissons en place a semblé réalisable pour l'ensemble des participants. La stratégie à l'échelle du bassin RMC pourra être retranscrite dans les différents contrats de rivière à l'échelle locale.

Si ce réseau ADNe venait à voir le jour, l'ensemble des résultats seront valorisés au travers de l'observatoire des poissons migrateurs Rhône Méditerranée (<http://www.observatoire-rhonemediterranee.fr/>).

## 1.9 Perspectives et enjeux sur l'axe Rhône

Les enjeux sur l'axe Rhône sont multiples : c'est tout d'abord sur cet axe que ce concentrent 80 % des habitats référencés lors de l'étude habitat menée de 2015 à 2018 pour l'Alose. On recense aussi de nombreux progrès en termes de continuité écologique, bien que le travail ne soit pas achevé. Les aloses colonisent chaque année le Rhône et ses affluents afin de rejoindre ses zones de fraies.

Les observations de lamproies, quant à elles reflètent la situation générale de l'espèce : elles sont très éparées.

### a) Gardon

Le Gardon est le premier affluent rencontré par les aloses sur l'axe Rhône, son accès ne nécessite pas le franchissement d'un grand ouvrage hydroélectrique. Le Gardon est un axe à enjeu, de grandes envergures et qui présentent de nombreux habitats potentiellement favorables à la fraie des aloses & de la lamproie.

Depuis 2016, le suivi de la reproduction des aloses feintes de Méditerranée est porté par la FDAAPPMA30 (excepté en 2018) et a permis chaque année de démontrer la reproduction effective des aloses sur le Gardon, premier affluent situé en rive droite du Rhône. Les données de pêche à la ligne permettent également d'attester de la présence annuelle de l'aloise sur ce cours d'eau.

Le Gardon présente 4700m de radier favorable à la reproduction de l'aloise. A l'heure actuelle, seulement 580m sont accessibles à l'aval de la limite actuelle théorique de colonisation (seuil de Remoulins, 13,8km de la confluence). La passe du seuil de Remoulins va être reprise à l'été 2020 et le projet d'aménagement du seuil de Collias (25,2km de la confluence), dernier ouvrage bloquant avant l'accès aux gorges du Gardon est en cours.

C'est sur le Gardon, qu'en 2001 ont été observées les dernières frayères actives de lamproies du bassin Rhône Méditerranée (4 frayères actives en aval du seuil de Callet (Annexe VII).

Actuellement, la frayère de Fournès sur le Gardon est identifiée comme un site de suivi reproduction. Les enjeux portent sur le Gardon et à une échelle plus importante à la compréhension de schémas de migration des aloses sur l'axe Rhône, ainsi que l'évolution de la population à cette échelle élargie. En ce qui concerne la lamproie des prélèvements effectués en aval du seuil de Callet semblent pertinent pour effectuer une veille de présence de l'espèce.

Par la suite, l'outil ADNe pourra s'avérer utile suite aux travaux de restauration de la continuité écologique pour suivre le front de colonisation de l'espèce en complément d'autres investigations comme l'identification des frayères actives.

### b) Durance

La Durance est le premier affluent en rive gauche du Rhône, ce qui en fait un axe à enjeu pour la colonisation de l'Alose, son accès par le Rhône nécessite le franchissement d'un ouvrage hydroélectrique rhodanien (Vallabrègues-Beaucaire).

La frayère forcée située en aval du seuil 68 (seuil de Callet) est identifiée pour le suivi quantitatif de la reproduction au PLAGEPOMI 2016-2021. Le suivi de cette frayère et les informations de captures à la ligne permettent de dire que des aloses colonisent et se reproduisent en nombre chaque année à l'aval de ce seuil.

Jusqu'au barrage de Mallemort, on trouve des habitats de bonne qualité pour la reproduction des aloses. Actuellement, la colonisation est arrêtée à 6 km de l'embouchure par le seuil de Callet (seuil n°68). L'étude de la réouverture des seuils n°66, 67 et 68 est actuellement en cours par le SMAVD, ainsi que l'aménagement du barrage de Bonpas situé en amont de ces seuils par EDF. La mise en place d'une station de vidéo-comptage sur ce dernier est en cours de réflexion.

Aucune observation de lamproie est pour le moment référencée sur la Durance.

Dans ce cadre de réouverture de la Durance aux migrateurs, l'outil ADNe pourra être utilisé afin d'observer la reconquête de cet axe par les aloses en complément de diverses investigations (vidéo-comptage, recherche de frayères actives). En aval de l'axe, effectuer des prélèvements ADNe est pertinent afin d'exercer une veille et optimiser les chances de détection de lamproie.

En attendant ces aménagements, les enjeux sont le maintien d'un suivi quantitatif en aval du seuil de Callet ainsi qu'une veille de la présence de la lamproie.

### c) Ouvèze

L'accès à l'Ouvèze n'est pour le moment pas possible car le seuil de la confluence Ouvèze / Rhône n'est pas franchissable. Les travaux de restauration de la passe à poisson sont prévus à l'été 2020. Passé cette date, il sera intéressant d'effectuer des prélèvements ADNe afin de détecter la présence de l'Alose sur ce cours d'eau. L'étude Habitats et les prospections menées par l'OFB et MRM avaient permis d'identifier des frayères potentiellement intéressantes en aval des Sorgues, et ponctuellement en amont des Sorgues (bien que cette zone présente des assecs réguliers). L'identification des frayères actives pourraient donc être pertinente sur ce secteur. Un projet de vidéo-comptage sur le seuil de la confluence est en cours : la station devrait rester en place quelques années. En fonction des observations réalisées, les investigations précédemment citées devront être adaptées. Ces prélèvements permettraient également d'optimiser les chances de détection de la lamproie.

Les habitats disponibles à l'alose sur l'Ouvèze sont relativement peu nombreux par rapport à d'autres affluents rhodaniens, mais les données issues du suivi de la pêche amateur à la ligne nous montrent que des aloses se présentent de manière récurrente à l'embouchure de l'Ouvèze.

### d) Cèze

L'accès à la Cèze par les migrateurs nécessite le franchissement des ouvrages hydroélectriques de Beaucaire & Avignon.

Le suivi de la reproduction sur la Cèze est mené depuis 1998 par MRM. Il permet d'indiquer que les aloses sont présentes chaque saison et s'y reproduisent. Une lamproie a été observée sur la Cèze en 2007 (Annexe VII).

La colonisation de la Cèze par les aloses est limitée aux 6 premiers kilomètres sur les 25 présents à l'aval des cascades du Sautadet (obstacle naturel). Les aloses sont en effet bloquées par l'ouvrage de Chusclan.

Tant que ce seuil n'est pas équipé, l'outil ADNe n'est pas nécessaire pour la stratégie de suivi aloses. Il permettrait d'optimiser les chances de détection de la lamproie sur ce cours d'eau si celle-ci s'y présente. Les prélèvements ADNe sur ce secteur ne sont néanmoins pas à privilégier car de sur ce secteur limité, plusieurs prospections visuelles avec un objectif lamproie sont menés chaque année & le suivi de la reproduction alose sur le secteur favorable permet une veille de la présence de lamproie sur ce cours d'eau.

### e) Ardèche

L'accès à l'Ardèche par les migrateurs nécessite le franchissement des ouvrages de Beaucaire, Avignon & Caderousse.

La colonisation de l'Ardèche est théoriquement possible jusqu'au seuil de Sous-Roche (amont des gorges de l'Ardèche, 47km de la confluence). Ce seuil était en cours d'aménagement à l'été 2019. Ce sont donc des kilomètres d'habitats de grande qualité qui devraient être accessibles sachant qu'une grande quantité l'était déjà en aval. Une partie de ces frayères potentielles est pratiquement inaccessible pour effectuer des suivis puisque situés au cœur des gorges de l'Ardèche.

La colonisation de l'Ardèche par les aloses est régulière bien que les observations de ces dernières années émettent un signal d'alarme avec moins de bulls sur les sites suivis en amont des gorges et aucune observation visuelle depuis 2015.

Face à ces résultats et à la grande quantité d'habitats de qualité disponible, il est possible que ce ne soient pas les bonnes frayères qui soient suivies lors des périodes de reproduction.

Sur ce secteur, des questions se posent également quant au franchissement des seuils les plus avals sur l'Ardèche, à savoir :

- Le seuil de la confluence, qui présente un grand plat bétonné en amont direct de la chute qui peut être difficile à traverser pour les aloses
- Le seuil de Saint-Julien de Peyrolas, jugé franchissable lors de l'établissement des liste 1 et 2 par l'état, cependant en période de faible débit, ce qui est de plus en plus fréquent, la marche imposée par ce seuil paraît difficilement franchissable
- Le seuil de Saint-Martin d'Ardèche, ce seuil est équipé mais un atterrissement s'est formé en amont de la passe à poisson, ce qui modifie les écoulements. Une reprise de cet atterrissement est nécessaire pour optimiser la bonne circulation piscicole

Une lamproie aurait été observée en 2017 à l'aval du seuil de Sous Roche (Annexe VII).

L'utilisation de l'ADNe s'avérerait donc être pertinente sur l'Ardèche pour connaître les zones de colonisation de l'aloise (dans un premier temps détecter sa présence en amont des gorges puis en amont du seuil de sous roche). Les prélèvements permettront également une veille quant à la présence de la lamproie marine. Des prélèvements pourraient également être effectués au cœur des gorges pour y détecter la présence de l'aloise.

### f) Vieux Rhône de Donzère

Avant d'accéder au Vieux Rhône de Donzère, les migrateurs doivent franchir les ouvrages hydroélectriques de Beaucaire, Avignon et Caderousse.

Le constat Alose sur le Vieux Rhône de Donzère ces dernières années est similaire à celui réalisé sur l'Ardèche : depuis 2010, l'activité de reproduction des aloses sur les frayères suivies est très faible. Au début des années 2000 le nombre de bulls observés sur ce secteur était très important (parfois plus de 1000 dans la saison).

Grâce aux suivis mis en place par l'Association Migrateurs Rhône méditerranée, on considère certaine année que ce secteur est le front de colonisation des aloses. En 2016, la station de vidéo-comptage sur le barrage de Rochemaure, ouvrage situé en amont de Donzère Mondragon a permis d'observer l'aloise feinte de Méditerranée.

Il se pose également la question des zones colonisées sur ce secteur : la surface colonisable et potentiellement intéressante pour les aloses est importante. De plus, des travaux de restauration hydromorphologique de ce secteur sont en cours (reconnexion de lônes, restauration sédimentaire, confortement du barrage de dérivation). Ces projets sont portés dans le cadre de « RHONECO » qui est un programme de restauration hydraulique et écologique initié par les gestionnaires du Rhône et la CNR [1]. Actuellement, la restauration de la section Donzère-Mondragon est en cours.

Une lamproie a été observée en 2014 au niveau de Bourg Saint-Andéol (Annexe VII). Pour rappel, selon les années, ce secteur est considéré comme la limite de migration amont des aloses bien que des aloses aient déjà été observées plus haut, notamment en 2016 à la station de vidéo-comptage qui avait été placée dans la passe à poisson du barrage de Rochemaure.

Sur ce secteur, il serait intéressant de caractériser les habitats une fois la restauration terminée. Il y a actuellement un intérêt à maintenir le suivi de la reproduction des aloses, en complément des prélèvements ADNe peuvent être réalisés pour obtenir des informations sur le front de migration des aloses et augmenter les chances de détections de la lamproie marine. Une station de vidéo-comptage est actuellement en place dans la passe à poisson du barrage de Donzère, sur la saison 2019, celle-ci n'a pas permis d'identifier d'aloise feinte de Méditerranée (Com. Pers. Scimabio).

L'observation relativement récente d'une lamproie est très intéressante et mérite d'amplifier les efforts de prospection sur ce secteur.

#### g) Eyrieux, Drôme et Vieux Rhône de Montélimar

Les habitats disponibles sur l'Eyrieux et la Drôme sont nombreux et très intéressants. Pour le moment leur accès est difficile car pour y accéder il faut franchir les ouvrages rhodaniens de Beaucaire-Vallabrègues, d'Avignon, de Caderousse, de Donzère Mondragon, de Rochemaure et du Pouzin. L'observation la plus amont actuelle d'aloises se situe au barrage de Rochemaure (vidéocomptage en 2016).

La Compagnie Nationale du Rhône porte actuellement une étude pour estimer la fonctionnalité de la passe à poisson du barrage de Donzère. En fonction des résultats, des travaux de reprises de la passe à poissons seront réalisés.

Aucune observation de lamproie n'a été rapportée à ce niveau du Rhône depuis la création de MRM.

L'ADNe se révèle ici un outil pertinent pour connaître les fronts de colonisation de l'aloise et surveiller le potentiel retour de l'aloise sur le Vieux Rhône de Montélimar, la Drôme et l'Eyrieux.

## h) Tableau récapitulatif

Tableau 5 : Tableau récapitulatif des enjeux sur l'axe Rhône

Territoire	de détection lamproie marine	Enjeu de détection l'aloise feinte Méditerranée	Enjeu front de colonisation aloise feinte de Méditerranée	Remarques
Gardon	x		(x)	Détecter la présence de la lamproie appréhender le front de colonisation de l'espèce en cas de restauration de la f à poisson du seuil de Remoulins et de Collias
Ouvèze	x		(x)	Détecter la présence de la lamproie Détecter la présence de l'aloise suite à la restauration du seuil de la confluence du Rhône
Ardèche	x		x	Détecter la présence de la lamproie Détecter la présence de l'aloise en amont des gorges de l'Ardèche (aucune observation depuis 2015) en complément du suivi de la reproduction
Eyrieux	(x)	x		Détecter la présence de la lamproie Détecter la présence de l'aloise en complément du suivi de la reproduction
Vieux Rhône de Montélimar				Détection de l'aloise et de la lamproie

## 1.10 Campagne et objectifs 2020

MRM prévoit une vingtaine de prélèvement ADNe en 2020 (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Comme en 2019, deux périodes d'échantillonnages sont envisagées, au début du mois d'avril et au début du mois de juin. Suite aux dernières investigations, les sites de prélèvements sont ajustés (cas de l'Orb et de l'Hérault où les secteurs plus amonts vont être prélevés suite aux résultats positifs en 2019 sur des secteurs plus aval).

Les acteurs locaux représentants des cours d'eau concernés par cette étude sur l'axe Rhône seront sollicités au cours d'une réunion pour partager les objectifs d'un tel réseau.

Les échantillonnages du mois d'avril concernent la Lamproie, l'objectif étant de maximiser les chances de détection de l'espèce en réalisant des premiers prélèvements au début de sa période de montaison.

En 2020, après l'accueil positif de la démarche sur les fleuves côtiers, s'étendra également sur l'axe Rhodanien. Des prélèvements sont prévus plus spécifiquement pour l'alose avec l'objectif d'appréhender son front de colonisation sur l'axe Rhodanien et de détecter sa potentielle présence notamment sur l'Eyrieux, la Drôme et certains fleuves côtiers comme le Tech et l'Argens.

Sur l'Hérault, la FDAAPPMA envisage une nouvelle campagne de prélèvement au mois de juin avec pour objectif d'appréhender le front de colonisation des aloses et de conforter les résultats 2019. 3 échantillonnages sont prévus (aval du moulin de Conas, en amont de ce seuil et en amont du seuil de Castelneau de Guers, équipé en 2019).

L'année 2020 permettra également d'affiner les enjeux sur chacun de cours d'eau (réunion PO / Aude effectuée en février 2020, réunion avec les acteurs locaux de l'axe Rhône à prévoir). Un plan d'échantillonnage sera proposé à l'horizon 2022.

Tableau 6 : Listing des prélèvements prévus ADNe prévus en 2020 (MRM)

	Avril	Juin	Objectif
Tech			Détecter la présence de l'alose et / ou de la lamproie
Têt			Détecter la présence de l'alose et / ou de la lamproie
Agly			Détecter la présence de l'alose et / ou de la lamproie
Hérault OU Orb (x2 prélèvements)			Déterminer la fonctionnalité des ouvrages de continuité écologique
Argens			Détecter la présence de l'alose et / ou de la lamproie
Amont Ardèche			Détecter la présence de l'alose et / ou de la lamproie
Amont barrage de Donzère			Front de colonisation alose
Drôme			Détecter la présence de l'alose / Front de colonisation alose
Eyrieux			Détecter la présence de l'alose / Front de colonisation alose
Gardon			Détecter la présence de la lamproie
Durance			Détecter la présence de la lamproie
Aude			Détecter la présence de la lamproie
Vidourle			Détecter la présence de la lamproie

 Prélèvement prévu

## 1.11 Échantillon en mer

En Méditerranée, le projet Medtrix est à suivre. Il a été mis en place pour répondre à la Directive Cadre européenne Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM) qui prévoit l'atteinte du Bon état des eaux en 2020. L'état des eaux se traduit en mer par 11 descripteurs dont la diversité biologique et le réseau trophique qui font appel à une bonne connaissance des peuplements marins. Pour cela, au travers du projet, des prélèvements ADNe commencent à être mis en place sur les côtes méditerranéennes. Ces prélèvements s'avèrent très prometteurs et permettent de distinguer des espèces qui sont difficiles à observer comme le Triptéridion marin [2].

Des premiers échantillons contenaient de l'ADN d'alose ! Ces échantillons ont été réalisés au mois d'avril 2018 et ont détecté la présence de l'alose dans la réserve marine de Cerbère-Banyuls (Com. Pers Emilie Boulanger, CNRS Montpellier). Cette réserve est située sur les côtes des Pyrénées Orientales, près de la frontière France / Espagne. Ces détections viennent appuyer la nécessité des efforts entrepris pour détecter les aloses sur le Tech : en effet, des aloses sont présentes dans des fleuves côtiers au Nord de l'Espagne (Fluvia, Fuentes et al., 2020), sur la Têt et en mer à proximité du Tech.

D'autres échantillons prélevés en Méditerranée sont en attente d'analyses. La phase marine de l'alose étant largement méconnue, ce projet pourrait nous apporter des informations précieuses.

## Conclusion

Il subsiste encore de nombreuses interrogations sur les poissons migrateurs fréquentant le bassin Rhône Méditerranée. L'observation de lamproie se fait rare et ce depuis de nombreuses années. L'alose feinte de méditerranée est observée en plus grand nombre, cependant, il persiste des fleuves côtiers où sa présence récurrente n'est pas encore démontrée, nous pouvons citer à titre d'exemple le Tech ou bien l'Argens.

Depuis la réouverture des axes grâce aux travaux de restauration écologique que nous ne pouvons que féliciter, il apparaît impossible de suivre de manière quantitative toutes les frayères potentiellement intéressantes qui sont ou seront bientôt accessibles. Le dispositif de suivi de l'alose feinte de Méditerranée doit évoluer.

L'ADN environnemental est un outil qui a maintenant fait ses preuves dans le domaine de l'ichtyologie. Il permet, pour un coût modéré d'échantillonner un milieu, quelle que soit sa taille, et d'obtenir une image du peuplement en place à un instant t.

L'ADNe sur notre bassin pourrait être utilisée de multiples façons afin de compléter et d'adapter les suivis au contexte migratoire actuel.

Dans le cas de la lamproie :

- Créer une veille sur les cours d'eau et maximiser les chances d'observations de l'espèce

Dans le cas de l'alose feinte de méditerranée :

- Créer une veille en maximisant les chances d'observations sur certains cours d'eau
- Appréhender la fonctionnalité de la continuité écologique
- Appréhender les fronts de migration de l'espèce

L'ADNe pourrait permettre d'obtenir des réponses sur ces points, que ce soit à l'échelle d'un bassin versant (efficacité de politique de restauration de la continuité, préciser les secteurs de présence pour adapter les suivis...) ou bien à l'échelle du bassin Rhône Méditerranée (visualiser le bénéfice des actions du PLAGEPOMI, reconquête des milieux, adapter les suivis...). De nombreux acteurs du territoire sont donc concernés.

Face à ce constat, il apparaît pertinent de **mutualiser les moyens, recueillir et référencer les objectifs de chacun afin de les mettre en commun** au travers d'un réseau **ADNe R&M**. Les partenaires et gestionnaires rencontrés lors de diverses occasions sont intéressés par cette démarche et l'inscription de telles actions aux programmes de gestion locaux semble aujourd'hui envisageable (contrat de rivière, contrat de milieux, PDPG...). Les enjeux d'un tel réseau seront affinés en 2020 et un plan d'échantillonnage sera proposé à l'horizon 2022.

Les années 2020 et 2021 seront vouées à la construction de ce réseau ADNe R&M qui se souhaite **opérationnel pour le prochain PLAGEPOMI 2022-2027**.

## Bibliographie

ALIX F., MATHERON C., RIVOALLAN D., 2020. Faisabilité d'utilisation de la microchimie des otolithes d'aloses feintes de Méditerranée. Campagne d'Études 2020. Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 27p + annexes

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

APRAHAMIAN M. W., BAGLINIERE J. L., SABATIE R., ALEXANDRINO, P., et APRAHAMIAN C. D., 2002. Synopsis of Biological Data on *Alosa alosa* and *Alosa fallax* spp. Environment Agency UMR INRA-ENSA ENSAR University of Porto. 314 pp

BAGLINIERE J. L., et ELIE P., 2000 Les Aloses (*Alosa alosa* et *Alosa fallax* spp.), Quae Edition. Cemagref/Inra. 278pp

BARDONNET A., et JATTEAU P. 2008. Salinity tolerance in young Allis shad larvae (*Alosa alosa* L.). Ecology of Freshwater Fish, 17: 193-197.

CAMPTON P., RIVOALLAN D., Bilan mi-parcours PLAGEPOMI

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

CHERBERO M., RIVOALLAN D., LEBEL I., 2017 Etude des populations de Lamproies marines (*Petromyzon marinus*) sur le bassin Rhône Méditerranée. Campagne 2016. Association Migrateurs Rhône Méditerranée. 35 pages + annexes

CRIVELLI A. J., et POIZAT G. 2001. Timing of migration and exceptional growth of YOY *Alosa fallax rhodanensis* (Roule, 1924) in a lagoon in southern France. Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture: 761-772.

DEJEAN T., VALENTINI A., MIQUEL C., TABERLET P., BELLEMAIN E., MIAUD C., 2012. Improved detection of an alien invasive species through environmental DNA barcoding: the example of the American bullfrog *Lithobates catesbeianus*. Journal of Applied Ecology doi: 10.1111/j.1365-2664.2012.02171.x

FUENTES M.A., MARTINEZ-ROIG I., POU-ROVIRA Q., APARICIO E. 2020, Unexpected recent records of twaité shad (*Alosa fallax*) in two North Eastern Iberian rivers : recolonization or recovery of remnant populations ? *Limnetica*, 39(1): 113-120 (2020). DOI: 10.23818/limn.39.08 © Asociación Ibérica de Limnología, Madrid. Spain. ISSN: 0213-8409

GENDRE, L., MENELLA, J., et CORRAO, B. 1997a. Suivi de la dévalaison des alosons. Campagne d'étude 1995. Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 40 pp.

GERKENS M., ET THIEL R., 2001 Habitat use of age - 0 Twaité shad (*Alosa fallax*, Lacépède, 1803) in the tidal freshwater region of the Elbe river, Germany-Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture : 773 - 784.

HOESTLANDT H. 1958. Reproduction de l'alose atlantique (*Alosa alosa* Linné) et transfert au bassin méditerranéen. Verhandlungen Internationale Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie, 13: 736-742.

LE CORRE M., BAGLINIERE J.L., SABATIE R., MENELLA J.Y., PONT D., 1997 Données récentes sur les caractéristiques morphologiques et biologiques de la population d'Alose feinte du Rhône (*Alosa fallax rhodanensis* Roule, 1924). Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture, 346, pp. 527-545

LE CORRE M., ALEXANDRIONO P., SABATIE R., APRAHAMIAN M.W., BAGLINIERE J. L., Genetic characterisation of the Rhodanian twaite shad, *Alosa fallax rhodanensis*, *Ficheries Management and Ecology*, Volume 12, Issue 4, p 275-282

LOCHET A., 2006 Dévalaison des juvéniles et tactiques gagnantes chez la Grande Alose (*Alosa alosa*) et l'Alose feinte (*Alosa fallax*): Apports de la microchimie et de la microstructure des otolithes. Université Bordeaux I - Ecole Doctorale Sciences du Vivant-Geosciences-Sciences de l'environnement

LOCHET A., BOUTRY S., et ROCHARD E. 2009. Estuarine phase during seaward migration for allis shad *Alosa alosa* and twaite shad *Alosa fallax* future spawners. *Ecology of Freshwater Fish*, 18: 323-335. <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1600-0633.2008.00350.x>.

MARTY V., RICHARD S., ET ROBIN M., 2012 Le seuil de Codolet (ROE 30979) - Fonctionnement actuel de la passe à poissons et proposition d'amélioration - Rapport technique. ONEMA.

MATHERON C., RIVOALLAN D., 2019. Suivi de la pêche d'alose feinte de Méditerranée (*Alosa agone*) sur le bassin du Rhône. Campagne 2019, Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 58 p + annexes

MUTEL M., CAMPTON P., 2019. Actualisation des connaissances sur les habitats favorables à la reproduction de l'Alose sur le bassin Rhône-Méditerranée - Campagne d'études 2018 - Rapport Association Migrateurs Rhône Méditerranée - 29 p + Annexes

PILLIOD D.S., GOLDBERG C. S., ARKLE R. S., WAITS L. P., 2013 Estimating occupancy and abundance of stream amphibians using environmental DNA from filtered water samples. *Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques*, 2013, 70(8): 1123-1130

POITRAS E., HOUDE A., 2002. La PCR en temps réel: principes et applications. *Rev. Biol. Biotech.*, Vol.2, N°2, p2-11

PONT D., ROCLE M., VALENTINI A. *et al.*, 2018. Environmental DNA reveals quantitative patterns of fish biodiversity in large rivers despite its downstream transportation. *Sci Rep* 8, 10361 (2018). <https://doi.org/10.1038/s41598-018-28424-8>

RAVEL E., 2019 Suivi Migrateurs par analyse d'ADN environnemental sur la basse vallée de l'Hérault - Résultats 2019 - FDAAPPMA34 - 8 pp

TAVERNY C., ELIE P., 2010. Les Lamproies en Europe de l'Ouest. *Ecophases, espèces et habitats*. QUAE. 112p.

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

VALENTINI, A., TABERLET, P., MIAUD C., CIVADE, R., HERDER, J., THOMSEN, P.F., BELLEMMAIN, E., BESNARD, A., COISSAC, E., BOYER, F., GABORIAUD, C., JEAN, P., POULET, N., ROSET, N., H., COPP, G., GENIEZ, P., PONT, D., ARGILLIER, C., BAUDOIN, J.M., PEROUX, T., J., CRIVELLI, A., OLIVIER, A., ACQUEBERGE, M., LE BRUN, M., R., MOLLER, P., WILLERSLEV, E., DEJEAN, T., 2016. Next-generation monitoring of aquatic biodiversity using environmental DNA metabarcoding. 25(4):929-42. doi: 10.1111/mec.13428.

## Webographie

[1] [restaurationrhone.univ-lyon1.fr](http://restaurationrhone.univ-lyon1.fr) - Consulté le 8 janvier 2020

[2] <https://medtrix.fr/> - Consulté le 6 janvier 2020

## Liste des figures

Figure 1 : Matériel de prélèvement ADNe .....	7
Figure 2 : Lamproie marine (ONEMA SD34).....	9
Figure 3 : Alose feinte de Méditerranée .....	10
Figure 4 : Carte récapitulatives des différents prélèvements effectués en Corse en 2016 © AFB - Cagnant et al., 2019.....	12
Figure 5 : Prélèvement ADNe en cours grâce au vigiBOAT sur le Rhône © CNR .....	14
Figure 6 : Représentation cartographique du nombre de séquence d'ADN d'alose retrouvé lors des échantillonnage ADNe réalisés au printemps 2016 © CNR .....	16
Figure 7 : Représentation cartographique du nombre de séquence d'ADN d'anguille retrouvé dans les échantillons d'ADNe réalisé au printemps 2016 © CNR .....	17
Figure 8 : Lamproie observée au vidéo-comptage de Bladier-Ricard le 07/04/2019 .....	22
Figure 9 : Alose observée au vidéo-comptage de Bladier-Ricard le 26/05/2016 .....	22
Figure 10 : Lamproie observée en 2017 dans la baie d'Aigues Mortes.....	24

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Avantages et limites des méthodes d'échantillonnages dites traditionnelles et de l'ADNe .....	8
Tableau 2 : Récapitulatif des détections d'ADN d'aloses et de lamproies au travers des prélèvements ADNe réalisés depuis 2016 par MRM et 2019 par la FDAAPPMA34 sur l'Hérault. ....	18
Tableau 5 : Passages de poissons migrateurs observés au vidéo-comptage à Bladier-Ricard .....	22
Tableau 6 : Tableau récapitulatif des enjeux sur les cours d'eau côtiers .....	25
Tableau 7 : Tableau récapitulatif des enjeux sur l'axe Rhône .....	31
Tableau 8 : Listing des prélèvements prévus ADNe prévus en 2020 (MRM) .....	32

## Liste des annexes

Annexe 1 : Protocole d'échantillonnage d'ADNe .....	38
Annexe 2 : Résultats bruts des campagnes ADNe .....	39
Annexe 3 : Alose feinte de Méditerranée - Alosa agone, Scopoli, 1786 .....	50
Annexe 4 : Cycle de vie de l'alose feinte de Méditerranée .....	53
Annexe 5 : Cycle de vie de la lamproie marine .....	55
Annexe 6 : Principaux résultats de l'étude "Habitats" .....	56
Annexe 7 : Listing des observations de Lamproie communiquées à MRM depuis le début des années 2000 .....	58

# Annexes

## Annexe 1 : Protocole d'échantillonnage d'ADNe

PROTOCOLE D'ECHANTILLONNAGE

### PROTOCOLE

1. Placer le portoir sur le côté du Vampir Sampler.
2. Ouvrir le sachet « Vampir tubing kit » et mettre une paire de gants neuve.
3. Sortir la capsule de filtration de son emballage et coller l'étiquette sur le côté de la capsule.
4. Sortir l'extrémité du tuyau sans crépine du sachet et insérer la capsule de filtration en respectant le sens d'écoulement (flèche « Flow » sur le côté de la capsule) puis fixer la capsule sur le côté du portoir.
5. Placer le tuyau dans le Vampir Sampler (cf. Figure 1).
6. Fixer l'extrémité du tuyau avec crépine sur une tige préalablement munie d'une protection plastique.
7. Filtrer l'eau à l'aide du Vampir Sampler (position 1) pendant 30 min (filtration d'1L/min soit 30 L filtrés au total) ou jusqu'à saturation de la capsule de filtration. Noter le temps total de filtration.
8. Expulser l'eau restante dans la capsule en filtrant de l'air.
9. Ouvrir le sachet « CL1 buffer kit » et mettre une nouvelle paire de gants.
10. Fermer le bas de la capsule à l'aide du bouchon prévu à cet effet et la détacher du tuyau.
11. Placer l'entonnoir sur le haut de la capsule et verser doucement le tampon de conservation jusqu'à atteindre le haut de la capsule.
12. Fermer le haut de la capsule à l'aide du second bouchon (bien l'insérer pour éviter toute fuite). Retourner le filtre, enlever le bouchon du bas et verser le reste du tampon de conservation à l'aide de l'entonnoir.
13. Refermer le bas de la capsule puis agiter vigoureusement pendant environ 1 min, en mettant la capsule dans le sens horizontal et en la faisant pivoter régulièrement.
14. Renseigner la date de prélèvement, le nom du préleveur et le temps total de filtration sur les deux étiquettes à l'aide d'un marqueur indélébile (non fourni).
15. Ranger la capsule dans sa boîte.
16. Prendre une nouvelle paire de gants dans le sachet « Vampir tubing kit ».
17. Sortir la deuxième capsule de sa boîte et coller l'étiquette correspondante. Insérer la capsule sur le tuyau en respectant le sens d'écoulement puis la fixer sur le côté du portoir.
18. Répéter les étapes 7 à 15.
19. Stocker les capsules à température ambiante en évitant les fortes variations de température et les renvoyer à SPYGEN sous un délai d'1 mois.



[www.spygen.com](http://www.spygen.com)

Annexe 2 : Résultats bruts des campagnes ADNe

2016 - Aude

Aude

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Base de référence	SPY1601218		SPY1601214		SPY1601217	
			Nombre de répliquats positifs (/12)	% de séquences ADN	Nombre de répliquats positifs (/12)	% de séquences ADN	Nombre de répliquats positifs (/12)	% de séquences ADN
<i>Amis brama</i>	Brème commune	SPYGEN	12	3,03	12	1,54	9	1,91
<i>Arnoides bipunctatus</i>	Spirilin	SPYGEN	12	8,02	12	8,65	12	8,82
<i>Arnus alburnus</i>	Ablette	SPYGEN	12	13,88	12	14,92	12	15,98
<i>A. sp.</i>	-	SPYGEN	12	2,96	12	2,74	12	1,53
<i>Uilla anguilla</i>	Anguille européenne	SPYGEN	12	1,54	12	2,32	12	3,58
<i>batula barbatula</i>	Loche franche	SPYGEN	8	0,71	4	0,12	-	-
<i>bus barbatus</i>	Barbeau commun	SPYGEN	12	4,18	12	3,29	12	3,82
<i>ca bjoerkna</i>	Brème bordelière	SPYGEN	4	0,46	4	0,19	6	0,79
<i>assius sp.</i>	Carassin	SPYGEN	7	0,15	10	0,24	7	0,21
<i>inidae</i>	-	SPYGEN	5	0,54	1	0,36	4	0,53
<i>rinus carpio</i>	Carpe commune	SPYGEN	12	5,14	12	4,99	12	5,68
<i>io sp.</i>	Goujon	SPYGEN	12	5,73	12	5,01	12	5,21
<i>inocephalus cernuus</i>	Grémille	SPYGEN	12	0,84	11	0,67	9	0,67
<i>mis gibbosus</i>	Perche soleil	SPYGEN	3	0,38	4	0,61	3	0,24
<i>iscus burdigalensis</i>	Vandoise rostrée	SPYGEN	-	-	5	0,10	5	0,16
<i>ramada</i>	Mulet porc	SPYGEN	12	11,64	12	10,96	12	10,76
<i>il cephalus</i>	Mulet cabot	SPYGEN	10	1,61	12	1,25	12	1,86
<i>ychilon pictum</i>	Eperine lippue	SPYGEN	4	0,14	2	0,04	2	0,15
<i>ia fluviatilis</i>	perche commune	SPYGEN	10	0,54	9	0,95	9	0,70
<i>xinus phoxinus</i>	Vairon	SPYGEN	5	0,07	8	0,33	5	0,34
<i>adorabona parva</i>	Pseudorasbora	SPYGEN	12	7,18	12	6,39	12	7,88
<i>deus amarus</i>	Bouvière	SPYGEN	12	1,65	12	1,73	11	2,75
<i>ilus rutilus</i>	Gardon	SPYGEN	12	1,61	12	2,32	12	2,10
<i>ilva fluviatilis</i>	Mammie fluviatile	CPYGEN	11	n an	11	2,11	11	1,71

2016 - Gardon

Gardon

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Base de référence	SPY1601216		SPY1601215		SPY1601219	
			Nombre de répliquats positifs (/12)	% de séquences ADN	Nombre de répliquats positifs (/12)	% de séquences ADN	Nombre de répliquats positifs (/12)	% de séquences ADN
<i>is brama</i>	Brème commune	SPYGEN	12	1,09	10	0,56	10	0,89
<i>oides bipunctatus</i>	Spirin	SPYGEN	12	4,43	12	4,73	12	3,85
<i>us alburnus</i>	Ablette	SPYGEN	12	25,85	12	27,32	12	24,16
sp.	-	SPYGEN	12	2,47	12	2,80	12	2,18
<i>la anguilla</i>	Anguille européenne	SPYGEN	12	1,11	12	0,84	12	0,69
<i>tula barbatula</i>	Loche franche	SPYGEN	12	2,70	12	3,17	12	3,00
<i>s barbatus</i>	Barbeau commun	SPYGEN	12	5,24	12	5,56	12	7,59
<i>bjaerka</i>	Brème bordelière	SPYGEN	12	3,16	12	4,34	12	3,81
<i>ius sp.</i>	Carassin	SPYGEN	-	-	5	0,01	3	0,10
<i>idae</i>	-	SPYGEN	12	8,37	12	12,17	12	14,11
<i>us carpio</i>	Carpe commune	SPYGEN	12	1,11	12	0,80	12	1,31
<i>iclus</i>	Brochet	SPYGEN	3	0,06	2	0,07	4	0,29
sp.	Goujon	SPYGEN	12	2,51	12	3,79	12	5,48
<i>acephalus cernuus</i>	Grémille	SPYGEN	12	2,72	12	2,61	12	2,20
<i>is githbosus</i>	Perche soleil	SPYGEN	12	3,02	12	2,01	11	3,07
<i>cus sp.</i>	-	SPYGEN	4	0,09	3	0,08	2	0,04
<i>imada</i>	Mulet porc	SPYGEN	12	7,18	12	7,11	12	8,86
<i>Cephalus</i>	Mulet cabot	SPYGEN	3	0,14	2	0,11	-	-
<i>fluviatilis</i>	Perche commune	SPYGEN	12	4,24	12	6,88	12	4,50
<i>us phoxinus</i>	Véron	SPYGEN	12	3,66	12	2,93	12	2,71
<i>arabara parva</i>	Pseudorasbora	SPYGEN	12	1,55	12	1,35	12	1,88
<i>us amarus</i>	Bouvière	SPYGEN	-	-	-	-	3	0,08
<i>rutillus</i>	Gardon	SPYGEN	12	3,11	12	3,38	12	3,27
<i>r lucioperca</i>	Sandre	SPYGEN	8	0,14	3	0,09	5	0,17
<i>nius erythrophthalmus</i>	Rotengle	SPYGEN	10	0,22	7	0,25	4	0,33
<i>glanis</i>	Silure glane	SPYGEN	12	2,30	12	2,35	11	2,06
<i>us cephalus</i>	Chevaline	SPYGEN	12	13,44	12	4,45	12	3,26
<i>linca</i>	Tanche	SPYGEN	8	0,10	8	0,23	3	0,12

2017 - Ardèche - Aude - Cèze

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Base de référence	Nombre de réplicats positifs (/12)	Nombre de séquences ADN	Nombre de réplicats positifs (/12)	Nombre de séquences ADN	Nombre de réplicats positifs (/12)	Nombre de séquences ADN	Nombre de réplicats positifs (/12)	Nombre de séquences ADN	Nombre de réplicats positifs (/12)	Nombre de séquences ADN
<i>Abramis brama</i>	Brème commune	SPYGEN	12	66104	12	6407	12	4853	12	48429	12	48429
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	Spirletin	SPYGEN	12	72158	12	15603	12	7118	12	21158	12	21158
<i>Alburnus alburnus</i>	Ablette	SPYGEN	12	8508	12	20253	12	22158	12	4619	12	4619
<i>Aloxa sp.</i>	-	SPYGEN	*	11688	*	3241	12	4680	4	104	4	104
<i>Anguilla anguilla</i>	Anguille européenne	SPYGEN	12	11688	12	12469	7	994	9	1447	12	1713
<i>Barbatula barbatula</i>	Loche franche	SPYGEN	12	31146	12	41373	12	4869	12	4817	12	14748
<i>Barbus barbus</i>	Barbeau fluviatile	SPYGEN	12	31146	12	41373	12	4869	12	4817	12	14748
<i>Barbus meridionalis</i>	Barbeau méridional	SPYGEN	12	31146	12	41373	12	4869	12	4817	12	14748
<i>Bleca bjertina</i>	Brème bordelière	SPYGEN	12	31146	12	41373	12	4869	12	4817	12	14748
<i>Carassius sp.</i>	-	SPYGEN	4	1175	8	1914	8	1914	*		*	4
<i>Chebin labrosus</i>	Mulet lippu	SPYGEN	12	531	12	1696	12	1696	*		*	4
<i>Cottus sp.</i>	-	SPYGEN	12	864	12	881	12	881				
<i>Cyprinidae - Complexe 1</i>	-	SPYGEN	12	39044	12	46930	12	46930	12	4062	12	4062
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpe commune	SPYGEN	11	1284	11	1788	12	10429	12	15305	12	4297
<i>Dicentrarchus labrax</i>	Bar	SPYGEN	12	79972	12	81400	12	81400	12	12735	12	39801
<i>Esox lucus</i>	Brochet	SPYGEN	12	79972	12	81400	12	81400	12	12735	12	39801
<i>Gambusia affinis</i>	Gambusie	SPYGEN	12	79972	12	81400	12	81400	12	12735	12	39801
<i>Gobio sp.</i>	-	SPYGEN	12	79972	12	81400	12	81400	12	12735	12	39801
<i>Gymnocephalus cernuus</i>	Grémille	SPYGEN	12	2741	12	2741	12	2741	12	3944	12	2170
<i>Lepomis gibbosus</i>	Perche soleil	SPYGEN	12	3395	12	4424	4	630	9	460	11	708
<i>Leuciscus sp.</i>	-	SPYGEN	9	477	10	980	*		*		10	734
<i>Leuciscus burdigalensis</i>	Vandoise rostrée	SPYGEN	12	10140	12	11988	12	11988	7	208	6	6
<i>Leuciscus cephalus</i>	Mulet porc	SPYGEN	12	10140	12	11988	12	11988	7	208	6	6
<i>Leuciscus cephalus</i>	Achigan à grande bouffe	SPYGEN	12	10140	12	11988	12	11988	7	208	6	6
<i>Micropterus salmoides</i>	-	SPYGEN	12	10140	12	11988	12	11988	7	208	6	6
<i>Mugil cephalus</i>	Mulet à grosse tête	SPYGEN	7	511	5	195	12	2642	12	2645		
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Truite arc-en-ciel	SPYGEN	3	171	4	172	4	172	4	172		
<i>Pachyphlois pictum</i>	Epirine lippu	SPYGEN	*		*		*		*			
<i>Percas fluviatilis</i>	Perche	SPYGEN	5	371	11	1087	12	3801	12	3801	12	3801
<i>Phoxinus sp.</i>	-	SPYGEN	10	733	12	2497	12	2497	12	2497	12	2497
<i>Phoxinus phoxinus</i>	Vairon	SPYGEN	12	12677	12	13831	12	13831	12	15671	12	15671
<i>Pseudorasbora parva</i>	Pseudorasbora	SPYGEN	12	2104	12	2788	12	10103	12	13337	12	2750
<i>Rhodeus amarus</i>	Bouvière	SPYGEN	9	1198	12	1612	12	1612	11	661	12	661
<i>Rutilus rutilus</i>	Gardon	SPYGEN	12	6373	12	7456	12	2306	12	3443	12	1763
<i>Salmo fluviatilis</i>	Bienné fluviatile	SPYGEN	11	1377	11	1552	11	1552	*		*	*
<i>Salmo trutta</i>	Truite commune	SPYGEN	12	5981	12	6820	12	6820	*		*	*
<i>Sander lucioperca</i>	Sandre	SPYGEN	10	2858	12	4987	12	4987	12	4987	12	4987
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Rotengle	SPYGEN	12	1231	12	17860	12	17860	12	2919	12	2919
<i>Silurus glanis</i>	Silure glane	SPYGEN	12	1231	12	17860	12	17860	12	2919	12	2919
<i>Squalius cephalus</i>	Chevalere	SPYGEN	12	12019	12	17540	12	50912	12	50912	12	19151

2017 - Gardon - Hérault - Tech

Nom scientifique	Nom vernaculaire	référence	réplicats positifs (/12)	séquences ADN												
<i>Abramis brama</i>	Brimme commune	SPYGEN	12	4089	12	1881	12	3124	12	3577	12	3124	12	3577	12	3124
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	Spirilin	SPYGEN	12	14597	12	9050	12	8465	12	6130	12	8465	12	6130	12	8465
<i>Alburnus alburnus</i>	Ablette	SPYGEN	12	37829	12	18624	12	84672	12	85439	12	84672	12	85439	12	84672
<i>Aloa sp.</i>	-	SPYGEN	12	6062	12	2273	12	29467	12	29605	12	29467	12	29605	12	29467
<i>Anguilla anguilla</i>	Anguille européenne	SPYGEN	12	946	11	1095	11	470	12	1498	12	470	12	1498	12	470
<i>Barbatula barbatula</i>	Loche franche	SPYGEN	12	16248	12	10466	12	4455	12	3517	12	4455	12	3517	12	4455
<i>Barbus barbus</i>	Barbeau fluviatile	SPYGEN	12	15019	12	8597	12	5220	12	6976	12	5220	12	6976	12	5220
<i>Barbus meridionalis</i>	Barbeau méridional	SPYGEN	12	2867	12	2544	12	211	5	211	5	211	5	211	5	211
<i>Blicca bjoerkna</i>	Brimme bordelière	SPYGEN	*	2	110	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Carassius sp.</i>	-	SPYGEN														
<i>Chelon labrosus</i>	Mulet lippu	SPYGEN														
<i>Cottus sp.</i>	-	SPYGEN														
<i>Cyprinidae - Complexe 1</i>	-	SPYGEN	12	18421	12	9458	12	3735	11	4501	11	3735	11	4501	11	3735
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpe commune	SPYGEN	12	3666	12	3111	12	2344	12	3131	12	2344	12	3131	12	2344
<i>Dicentrarchus labrax</i>	Bar	SPYGEN	6	152	7	191	*	282	2	389	2	282	2	389	2	282
<i>Esox lucius</i>	Brochet	SPYGEN	6	152	7	191	*	282	2	389	2	282	2	389	2	282
<i>Gambusia affinis</i>	Gambusie	SPYGEN														
<i>Gobio sp.</i>	-	SPYGEN	12	24941	12	13953	12	11359	12	12184	12	11359	12	12184	12	11359
<i>Gymnocephalus cernuus</i>	Grémille	SPYGEN	12	4019	12	2310	12	6159	12	5211	12	6159	12	5211	12	6159
<i>Lepomis gibbosus</i>	Perche soleil	SPYGEN	12	2657	12	2573	12	1827	12	1827	12	1827	12	1827	12	1827
<i>Leuciscus sp.</i>	-	SPYGEN	9	567	5	149										
<i>Leuciscus burdigalensis</i>	Vandoise rostrée	SPYGEN														
<i>Liza ramada</i>	Mulet porc	SPYGEN	12	4548	12	5236	12	12541	12	9386	12	12541	12	9386	12	12541
<i>Micropterus salmoides</i>	Achigan à grande bouche	SPYGEN	4	308	4	115	12	4091	12	3341	12	4091	12	3341	12	4091
<i>Mullus cephalus</i>	Mulet à grosse tête	SPYGEN	*	*	*	*										
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Truite arc-en-ciel	SPYGEN	*	*	*	*										
<i>Pachychiton pictum</i>	Eprine lippu	SPYGEN														
<i>Percu fluviatilis</i>	Perche	SPYGEN	12	6084	12	4634	12	8548	12	8211	12	8548	12	8211	12	8548
<i>Phoxinus phoxinus</i>	Varon	SPYGEN	12	21372	12	10859	12	42775	12	1580	12	42775	12	1580	12	42775
<i>Pseudorasbora parva</i>	Pseudorasbora	SPYGEN	12	79850	12	42775	12	1073	10	1048	10	1073	10	1048	10	1073
<i>Rhodeus amarus</i>	Bouvière	SPYGEN	6	158	4	167	12	3787	12	3999	12	3787	12	3999	12	3787
<i>Rutilus rutilus</i>	Gardon	SPYGEN	12	7720	12	6803	12	1073	10	1048	10	1073	10	1048	10	1073
<i>Sabina fluviatilis</i>	Bienné fluviatile	SPYGEN														
<i>Salmo trutta</i>	Truite commune	SPYGEN														
<i>Sander lucioperca</i>	Saundre	SPYGEN	12	1302	9	604	3	123	4	127	4	123	4	127	4	123
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Rotengle	SPYGEN	*	*	*	*										
<i>Silurus glanis</i>	Silure glane	SPYGEN	12	8189	12	9055	12	5253	12	4672	12	5253	12	4672	12	5253
<i>Squalius cephalus</i>	Chevaline	SPYGEN	12	21400	12	11279	12	35337	12	26619	12	35337	12	26619	12	35337

2018 - Aude - Tech - Orb

Nom scientifique	Base de référence	Aude - environ 8 min de filtration			Tech - environ 13 min de filtration			Orb - environ 30 min de filtration			
		SPY181460			SPY181461			SPY181462			
		Nombre de séquences ADN	Nombre de réplicats positifs (/12)	Nombre de séquences ADN	Nombre de réplicats positifs (/12)	Nombre de séquences ADN	Nombre de réplicats positifs (/12)	Nombre de séquences ADN	Nombre de réplicats positifs (/12)	Nombre de séquences ADN	
<i>Amis broma</i>	SPYGEN	12	13576	11	2523			3	690	5	459
<i>Amnoides bipunctatus</i>	SPYGEN	12	9651	11	15914						
<i>Amnoides albarnus</i>	SPYGEN	12	25909	11	41312	11	1474	11	12913	11	14087
<i>Amnoides sp.</i>	SPYGEN			*							
<i>Amnoides melas</i>	SPYGEN	2	349	4	263			*		*	
<i>Amnoides anguilla</i>	SPYGEN	9	500	9	1608	6	686	10	857	11	506
<i>Amnoides barbata</i>	SPYGEN	11	2372	11	3908	10	1529	11	262	8	346
<i>Amnoides barbatus</i>	SPYGEN	12	7618	11	15702			11	2331	11	3188
<i>Amnoides meridionalis</i>	SPYGEN	3	114	5	521	12	13884	11	30471	11	30630
<i>Amnoides bicolor</i>	SPYGEN	*						11			
<i>Amnoides sp.</i>	SPYGEN							*			
<i>Amnoides bilineata</i>	SPYGEN										
<i>Amnoides sp.</i>	SPYGEN										
<i>Amnoides - Complexe 1</i>	SPYGEN	6	1453	7	2495						
<i>Amnoides carpia</i>	SPYGEN	11	1937	11	4985	12	1898	11	9583	11	4430
<i>Amnoides labrax</i>	GENBANK					7	753	11			
<i>Amnoides lucius</i>	SPYGEN										
<i>Amnoides sp.</i>	SPYGEN	12	11385	11	17820	12	24356	11	4973	11	6439
<i>Amnoides cernuus</i>	SPYGEN	9	1541	11	3246			7	376	10	684
<i>Amnoides gibbosus</i>	SPYGEN	3	314	5	596	7	1235	11	4842	11	6003
<i>Amnoides sp.</i>	SPYGEN										
<i>Amnoides burdigalensis</i>	SPYGEN	4	394	9	302			*		*	
<i>Amnoides ramada</i>	SPYGEN	12	2714	11	5089	12	1459	11	1610		
<i>Amnoides gil cephalus</i>	SPYGEN					7	443	11	370		
<i>Amnoides corhynchus mykiss</i>	SPYGEN			5	974	1	161	7	459		
<i>Amnoides thychilone pictum</i>	SPYGEN	2	105	8	211						
<i>Amnoides ca fluviatilis</i>	SPYGEN	4	328	7	445						
<i>Amnoides sp.</i>	SPYGEN	12	3213	11	1319	12	18322	11	2659	11	1532
<i>Amnoides phoxinus</i>	SPYGEN								7	683	360
<i>Amnoides udoraspora parva</i>	SPYGEN	12	4423	11	6806			9	897	9	821
<i>Amnoides amarus</i>	SPYGEN	9	2967	11	3427						
<i>Amnoides rutilus</i>	SPYGEN	11	1760	11	3641	4	132	*	11	7138	8261
<i>Amnoides fluviatilis</i>	SPYGEN	3	1019	6	685	12	94626	11	2686	11	3157
<i>Amnoides trutta</i>	SPYGEN	5	481	9	864	3	342	7	315		
<i>Amnoides lucioperca</i>	SPYGEN								4	335	167
<i>Amnoides erythrophthalmus</i>	SPYGEN								9	1326	1992
<i>Amnoides glanis</i>	SPYGEN	12	12904	11	22460				11	9826	10700
<i>Amnoides cephalus</i>	SPYGEN	12	30461	11	53352	12	2758	11	7466	11	9242
<i>Amnoides laietanus</i>	SPYGEN					12	5568	11	6147		
<i>Amnoides thymallus</i>	SPYGEN	2	386	8	1025						
<i>Amnoides tinca</i>	SPYGEN							*		4	122

2018 - Durance - Gardon

Nom scientifique	Base de référence	Durance - environ 10 min de filtration SPY181465				Gardon - environ 30 min de filtration SPY181468				SPY181469			
		Nombre de répliquats positifs (/12)	Nombre de séquences ADN	Nombre de répliquats positifs (/12)	Nombre de séquences ADN	Nombre de répliquats positifs (/12)	Nombre de séquences ADN	Nombre de répliquats positifs (/12)	Nombre de séquences ADN	Nombre de répliquats positifs (/12)	Nombre de séquences ADN	Nombre de répliquats positifs (/12)	Nombre de séquences ADN
<i>amis brama</i>	SPYGEN					12	5436			12	4757		
<i>arnoides bipunctatus</i>	SPYGEN	11	8180	11	9409	12	10629	12	9206				
<i>urnus alburnus</i>	SPYGEN	11	4279	11	3142	12	30820	12	26164				
<i>sa sp.</i>	SPYGEN	11	2855	11	6392	12	69588	12	49359				
<i>eiurus melas</i>	SPYGEN	5	241	2	227								
<i>tuilla anguilla</i>	SPYGEN	6	333	9	629	12	2144	12	1973				
<i>batula barbatula</i>	SPYGEN	11	10169	11	8398	12	16674	12	12683				
<i>bus barbatus</i>	SPYGEN	11	18193	11	14357	12	14451	12	10856				
<i>bus meridionalis</i>	SPYGEN												
<i>ca bjoerkna</i>	SPYGEN					12	14360	12	11925				
<i>ossius sp.</i>	SPYGEN					8	288	7	201				
<i>itis bilineata</i>	SPYGEN	7	940	5	222								
<i>tus sp.</i>	SPYGEN	3	380	2	221								
<i>rimidae - Complexe 1</i>	SPYGEN	11	14088	11	11575	12	15922	12	10870				
<i>rinus carpio</i>	SPYGEN	11	2441	10	2409	12	3604	12	2357				
<i>entrarchus labrax</i>	GENBANK												
<i>klucius</i>	SPYGEN	6	217	2	263	9	349	7	707				
<i>lio sp.</i>	SPYGEN	11	6720	11	5719	12	22222	12	20451				
<i>nnocephalus cernuus</i>	SPYGEN	9	1555	8	2316	12	2941	12	2400				
<i>ormis gibbosus</i>	SPYGEN	4	1111	4	1463	12	5933	12	8267				
<i>ciscus sp.</i>	SPYGEN					9	377	9	756				
<i>ciscus burdigalensis</i>	SPYGEN												
<i>ramada</i>	SPYGEN					12	13592	12	12672				
<i>gil cephalus</i>	SPYGEN					12	1102	8	1161				
<i>orhynchus mykiss</i>	SPYGEN	3	381	3	355								
<i>hychilon pictum</i>	SPYGEN												
<i>ca fluviatilis</i>	SPYGEN	5	757	2	102	12	13278	12	11157				
<i>xinus sp.</i>	SPYGEN	3	250	3	197	12	6150	12	5812				
<i>xinus phoxinus</i>	SPYGEN	11	7591	11	6209	12	24909	12	20963				
<i>udorasbora parva</i>	SPYGEN	6	374	5	473	12	4947	12	3761				
<i>udeus amarus</i>	SPYGEN					8	296	3	118				
<i>ilus rutilus</i>	SPYGEN	11	3482	11	3244	12	9954	12	5909				
<i>aria fluviatilis</i>	SPYGEN												
<i>mo trutta</i>	SPYGEN	6	967	4	2012								
<i>der lucioperca</i>	SPYGEN	2	178	4	197								
<i>rdinius erythrophthalmus</i>	SPYGEN					9	677	6	389				
<i>rus glanis</i>	SPYGEN					12	20669	12	9600				
<i>alius cephalus</i>	SPYGEN	11	30100	11	22985	12	18738	12	16188				
<i>alius laietanus</i>	SPYGEN												
<i>mallus thymallus</i>	SPYGEN												

2019 - Avril - Aude - Durance - Gardon

Nom scientifique	Base de référence	Aude			Durance			Gardon				
		SPY190748	SPY190744	SPY190751	SPY190749	SPY190746	SPY190750					
		Nombre de séquences ADN	Nombre de réplicats positifs (/12)	Nombre de séquences ADN	Nombre de réplicats positifs (/12)	Nombre de séquences ADN	Nombre de réplicats positifs (/12)	Nombre de séquences ADN	Nombre de réplicats positifs (/12)	Nombre de séquences ADN		
<i>Abramis brama</i>	SPYGEN	23 573	6	16 990	1	979	2	2 741	12	140 117	12	91570
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	SPYGEN	45 464	12	39 902	10	5 767	8	6 510	12	6 682	11	9741
<i>Alburnus alburnus</i>	SPYGEN	15 862	12	50 714	3	919	1	576	3	2 617	3	3 681
<i>Aloa sp.</i>	SPYGEN											
<i>Anguilla anguilla</i>	SPYGEN	7 747	12	4 701	4	322	1	2 768	10	1 269	6	2 668
<i>Barbatula barbatula</i>	SPYGEN	3 066	12	5 200	12	8 567	11	10 574	12	4 958	12	5 621
<i>Barbus barbus</i>	SPYGEN	36 971	12	14 713	12	8 146	12	15 242	12	11 971	12	16 367
<i>Barbus meridionalis</i>	SPYGEN											
<i>Blicca bjoerkna</i>	SPYGEN											
<i>Carassius sp.</i>	SPYGEN		*		8	700	3	131	12	4 140	12	3 721
<i>Chelon ramada</i>	SPYGEN	53 191	12	24 654	1	12	4	3 278	11	11 354	11	11 176
<i>Cobitis bilineata</i>	SPYGEN				2	36	1	1 449				
<i>Cottus sp.</i>	SPYGEN				*							
<i>Cyprinidae - Complexe 1</i>	SPYGEN				12	107 469	12	218 593	4	6 062	5	6 451
<i>Cyprinus carpio</i>	SPYGEN	4 284	12	9 734	7	1 718	6	1 502	12	5 184	12	3 731
<i>Dacnocranchius labrax</i>	GENBANK											
<i>Esox lucius</i>	SPYGEN		*		2	128	2	9 070	8	2 253	7	2 902
<i>Gambusia holbrooki</i>	SPYGEN								4	373	2	301
<i>Gobio sp.</i>	SPYGEN	25 401	12	34 869	4	827	3	3 314	9	3 648	6	4 405
<i>Gymnocephalus cernuus</i>	SPYGEN	2 792	11	6 328	12	3 706	4	2 541	11	3 484	12	3 624
<i>Lampetra sp.</i>	SPYGEN				*							
<i>Lepomis gibbosus</i>	SPYGEN		*						10	2 516	10	5 644
<i>Leuciscus sp.</i>	SPYGEN								2	132	2	257
<i>Leuciscus burdigalensis</i>	SPYGEN		4	203					4	601	1	75
<i>Mugil cephalus</i>	SPYGEN		*									
<i>Onchorynchus mykiss</i>	SPYGEN		*									
<i>Percus fluviatilis</i>	SPYGEN	3 820	12	6 137					12	13 533	12	13 918
<i>Phoxinus sp.</i>	SPYGEN											
<i>Phoxinus phoxinus</i>	SPYGEN				7	2 956	4	2 610	12	32 222	12	42 095
<i>Pseudorasbora parva</i>	SPYGEN	3 090	12	11 270	10	587	2	592	8	905	8	1 693
<i>Rhodeus amarus</i>	SPYGEN		7	672								
<i>Rutilus rutilus</i>	SPYGEN	25 777	12	63 384	12	45 604	11	47 832	8	10 627	5	10 945
<i>Salmo fluviatilis</i>	SPYGEN		6	1 057	*							
<i>Salmo trutta</i>	SPYGEN											
<i>Sander lucioperca</i>	SPYGEN	9 181	12	14 015	11	3 207			12	17 285	12	19 356
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	SPYGEN		*						2	106	3	471
<i>Silurus glanis</i>	SPYGEN	6 625	12	24 757					12	13 986	12	17 263
<i>Squalius cephalus</i>	SPYGEN	26 896	12	32 361					12	25 441	12	15 410
<i>Squalius laietanus</i>	SPYGEN											
<i>Tinca tinca</i>	SPYGEN		*		8	355			5	257	3	136
<i>Zingel asper</i>	SPYGEN											

2019 - Avril - Tech - Vidourle

Nom scientifique	Base de référence	SPY190693			Tech			Vidourle			
		Nombre de répliquats positifs (/12)	Nombre de séquences ADN	Nombre de répliquats positifs (/12)	Nombre de séquences ADN	Nombre de répliquats positifs (/12)	Nombre de séquences ADN	Nombre de répliquats positifs (/12)	Nombre de séquences ADN		
<i>Abramis brama</i>	SPYGEN										
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	SPYGEN										
<i>Alburnus alburnus</i>	SPYGEN	2	2 444	4	2 995						
<i>Alosa sp.</i>	SPYGEN										
<i>Anguilla anguilla</i>	SPYGEN	12	5 177	11	5 794						
<i>Barbatula barbatula</i>	SPYGEN	12	19 590	12	29 909						
<i>Barbus barbus</i>	SPYGEN										
<i>Barbus meridionalis</i>	SPYGEN	12	70 549	12	105 193						
<i>Blicca bjoerkna</i>	SPYGEN										
<i>Carassius sp.</i>	SPYGEN										
<i>Cheilodactylus</i>	SPYGEN	12	75 170	12	87 660						
<i>Cobitis bilineata</i>	SPYGEN										
<i>Cottus sp.</i>	SPYGEN										
<i>Cyprinidae - Complexe 1</i>	SPYGEN										
<i>Cyprinus carpio</i>	SPYGEN	12	6 178	12	11 138						
<i>Dicentrarchus labrax</i>	GENBANK	12	8 146	10	6 297						
<i>Esox lucius</i>	SPYGEN	*		*							
<i>Gambusia holbrooki</i>	SPYGEN										
<i>Gobio sp.</i>	SPYGEN	12	62 982	12	89 064						
<i>Gymnocephalus aernuus</i>	SPYGEN										
<i>Lampetra sp.</i>	SPYGEN										
<i>Lepomis gibbosus</i>	SPYGEN	4	926	2	1 796						
<i>Leuciscus sp.</i>	SPYGEN										
<i>Leuciscus burdigalensis</i>	SPYGEN										
<i>Mugil cephalus</i>	SPYGEN	12	15 303	10	9 536						
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	SPYGEN	4	1 864	6	2 760						
<i>Perca fluviatilis</i>	SPYGEN										
<i>Phoxinus sp.</i>	SPYGEN	12	53 637	12	76 161						
<i>Phoxinus phoxinus</i>	SPYGEN										
<i>Pseudorasbora parva</i>	SPYGEN										
<i>Rhodeus amarus</i>	SPYGEN										
<i>Rutilus rutilus</i>	SPYGEN										
<i>Salapia fluviatilis</i>	SPYGEN	12	16 635	12	34 630						
<i>Salmo trutta</i>	SPYGEN	9	3 638	5	1 692						
<i>Sander lucioperca</i>	SPYGEN										
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	SPYGEN										
<i>Silurus glanis</i>	SPYGEN										
<i>Squalius cephalus</i>	SPYGEN	7	5 927	9	15 839						
<i>Squalius laietanus</i>	SPYGEN	12	15 481	11	18 432						
<i>Tinca tinca</i>	SPYGEN										
<i>Zingel asper</i>	SPYGEN										

2019 - Juin - Agly - Argens - Aude

Nom scientifique	Base de référence	Agly			Argens			Aude					
		SPY191946	SPY191941	SPY191944	SPY191939	SPY191949	SPY191951	Nombre de séquences ADN	Nombre de réplicats positifs (/12)	Nombre de séquences ADN			
<i>Abramis brama</i>	SPYGEN												
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	SPYGEN												
<i>Alburnus alburnus</i>	SPYGEN												
<i>Alopias sp.</i>	SPYGEN												
<i>Ameiurus melas</i>	SPYGEN												
<i>Anguilla anguilla</i>	SPYGEN	11	5 078	11	2 287								
<i>Atherina boyeri</i>	SPYGEN												
<i>Barbatula barbatula</i>	SPYGEN	9	894	9	780								
<i>Barbus barbus</i>	SPYGEN												
<i>Barbus meridionalis</i>	SPYGEN												
<i>Blicca bjoerkna</i>	SPYGEN												
<i>Comastus sp.</i>	SPYGEN	9	990	9	409								
<i>Chelon auratus</i>	SPYGEN					3	407	1	37				
<i>Chelon labrosus</i>	SPYGEN					12	6 070	12	8 503				
<i>Chelon romada</i>	SPYGEN	11	63 608	12	64 956	12	2 18 167	12	2 16 830	12	43 044	12	34 816
<i>Gobitis bilineata</i>	SPYGEN												
<i>Gyrinidae - Complexe 1</i>	SPYGEN												
<i>Gyrinidae - Complexe 2</i>	SPYGEN												
<i>Gyrinus carpio</i>	SPYGEN	11	46 945	12	23 792	12	25 643	12	22 528	12	32 193	12	41 706
<i>Dicentrarchus labrax</i>	GENBANK												
<i>Esox lucius</i>	SPYGEN												
<i>Gambusia holbrooki</i>	SPYGEN					3	592	2	124	2	85	1	206
<i>Gobio sp.</i>	SPYGEN	11	45 237	12	36 224								
<i>Gymnocephalus cernuus</i>	SPYGEN	11	1 486	10	755								
<i>Lepomis gibbosus</i>	SPYGEN	11	157 669	12	106 404	12	11 856	12	26 402	8	3 138	6	2 563
<i>Leuciscus sp.</i>	SPYGEN					1	114	3	749				
<i>Leuciscus burdigalensis</i>	SPYGEN	10	8 924	12	8 502								
<i>Micropterus salmoides</i>	SPYGEN					3	521	4	152				
<i>Mugil cephalus</i>	SPYGEN					12	28 445	12	56 572	12	16 656	11	4 054
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	SPYGEN												
<i>Pachychloa pictum</i>	SPYGEN												
<i>Perca fluviatilis</i>	SPYGEN	11	2 014	11	2 417								
<i>Phoxinus sp.</i>	SPYGEN												
<i>Phoxinus phoxinus</i>	SPYGEN												
<i>Pomatoschistus sp.</i>	SPYGEN					7	1 020	5	1 161				
<i>Pseudorasbora parva</i>	SPYGEN												
<i>Rhodeus amarus</i>	SPYGEN												
<i>Rutilus rutilus</i>	SPYGEN												
<i>Salapia fluviatilis</i>	SPYGEN	11	42 897	12	39 854	12	10 455	12	18 595	12	10 297	11	7 706
<i>Salmo salar</i>	SPYGEN												
<i>Salmo trutta</i>	SPYGEN												
<i>Sander lucioperca</i>	SPYGEN					12	3 532	12	4 213	12	7 166	12	9 715
<i>Sardinia pilchardus</i>	GENBANK	3	219	1	94	*							
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	SPYGEN					2	130	3	543	5	403	2	364
<i>Silurus glanis</i>	SPYGEN					12	45 319	12	30 109	12	75 897	12	87 813
<i>Spondice</i>	GENBANK	*											
<i>Squalius cephalus</i>	SPYGEN	10	48 545	12	46 885	12	13 710	12	21 128	12	27 507	12	33 632
<i>Squalius laietanus</i>	SPYGEN												

2019 - Juin - Durance - Gardon - Orb (Béziers)

Nom scientifique	Base de référence	Durance			Gardon			Orb Béziers			
		SPY191955	SPY191954	SPY191956	SPY191953	SPY191943	SPY191948				
		Nombre de séquences ADN	Nombre de réplicats positifs (/12)	Nombre de séquences ADN	Nombre de réplicats positifs (/12)	Nombre de séquences ADN	Nombre de réplicats positifs (/12)	Nombre de séquences ADN	Nombre de réplicats positifs (/12)	Nombre de séquences ADN	Nombre de réplicats positifs (/12)
<i>Abramis brama</i>	SPYGEN	4 338	4	3 916	9	4 659	10	6 115	2	1 355	2
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	SPYGEN	14 087	12	22 636	12	14 950	12	12 899			
<i>Alburnus alburnus</i>	SPYGEN	365 827	12	197 961	12	252 098	12	200 478	12	297 414	12
<i>Alosa sp.</i>	SPYGEN	238 842	12	279 630	12	28 577	12	14 227			
<i>Anelasma melas</i>	SPYGEN										
<i>Anguilla anguilla</i>	SPYGEN	18	9	397	10	2 242	12	5 519			12
<i>Atherina boyeri</i>	SPYGEN										
<i>Barbatula barbatula</i>	SPYGEN	5 096	12	8 824	11	3 009	11	2 142			
<i>Barbus barbus</i>	SPYGEN	18 257	12	25 103	12	15 195	12	12 768	12	2 809	12
<i>Barbus meridionalis</i>	SPYGEN										16
<i>Blicca bjoerkna</i>	SPYGEN										
<i>Carassius sp.</i>	SPYGEN	134	9	414	11	2 699	12	3 852	2	4 069	8
<i>Chelon auratus</i>	SPYGEN										*
<i>Chelon labrosus</i>	SPYGEN										
<i>Chelon ramados</i>	SPYGEN										
<i>Cobitis bilineata</i>	SPYGEN	385	10	518	11	19 383	12	23 706			
<i>Cyprinidae - Complexe 1</i>	SPYGEN										
<i>Cyprinidae - Complexe 2</i>	SPYGEN										
<i>Cyprinus carpio</i>	SPYGEN	12 364	12	34 407	12	8 847	12	8 405			12
<i>Dicentrarchus labrax</i>	GENBANK										3 17
<i>Esox lucius</i>	SPYGEN										
<i>Gambusia holbrooki</i>	SPYGEN										
<i>Gobio sp.</i>	SPYGEN	3 029	12	5 699	12	14 154	12	9 961	12	2 706	12
<i>Gymnocephalus cernuus</i>	SPYGEN	1 304	12	3 545	9	2 822	10	2 324			12
<i>Lepomis gibbosus</i>	SPYGEN		8	524	11	12 589	12	10 583			12
<i>Leuciscus sp.</i>	SPYGEN										
<i>Leuciscus burdigalensis</i>	SPYGEN										
<i>Microgaster salmoides</i>	SPYGEN				*						6
<i>Mugil cephalus</i>	SPYGEN										
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	SPYGEN	504	11	1 073							
<i>Pachychlon pictum</i>	SPYGEN										
<i>Perca fluviatilis</i>	SPYGEN										
<i>Phoxinus sp.</i>	SPYGEN										
<i>Phoxinus phoxinus</i>	SPYGEN	1 215	12	1 704	12	4 112	12	5 644			
<i>Pomatoschistus sp.</i>	SPYGEN										
<i>Pseudorasbora parva</i>	SPYGEN										
<i>Rhodeus amarus</i>	SPYGEN	776	12	3 318	10	3 136	7	743	12	167 449	12
<i>Rutilus rutilus</i>	SPYGEN										
<i>Salara fluviatilis</i>	SPYGEN										
<i>Salmo salar</i>	SPYGEN										
<i>Salmo trutta</i>	SPYGEN										
<i>Sander lucioperca</i>	SPYGEN	415	12	625	9	1 677	11	3 502			12
<i>Sardinia pilchardus</i>	GENBANK										
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	SPYGEN										
<i>Silurus glanis</i>	SPYGEN										
<i>Squalius cephalus</i>	GENBANK										
<i>Squalius laietanus</i>	SPYGEN	56 204	12	72 566							
<i>Tinca tinca</i>	SPYGEN				11	1 168	8	1 250			8

2019 - Juin - Orb (Pont Rouge) - Tech - Vidourle

Nom scientifique	Base de référence	Orb Pont rouge			Tech			Vidourle			
		SPY191947	SPY191942	SPY191945	SPY191940	SPY191950	SPY191952	Nombre de répliquats positifs (/12)	Nombre de séquences ADN	Nombre de répliquats positifs (/12)	Nombre de séquences ADN
<i>Abramis brama</i>	SPY/GEN	8	805					10	19 664	8	9 871
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	SPY/GEN										
<i>Alburnus alburnus</i>	SPY/GEN	12	41 936	12	46 863			12	255 341	12	187 493
<i>Aloa sp.</i>	SPY/GEN	12	2 828	12	1 635			12	9 440	12	7 227
<i>Ameiurus meles</i>	SPY/GEN	*									
<i>Anguilla anguilla</i>	SPY/GEN	11	1 225	12	1 197			12	2 465	12	1 999
<i>Atherina boyeri</i>	SPY/GEN										
<i>Barbus barbatulus</i>	SPY/GEN										
<i>Barbus barbus</i>	SPY/GEN	12	4 298	12	6 768						
<i>Barbus meridionalis</i>	SPY/GEN										
<i>Blicca bjoerkna</i>	SPY/GEN	12	32 120					12	31 645	12	34 080
<i>Carassius sp.</i>	SPY/GEN	9	508	11	780			11	989	9	514
<i>Chelon labrosus</i>	SPY/GEN										
<i>Chelon auratus</i>	SPY/GEN	12	3 811	12	10 361			12	22 885	12	17 218
<i>Chelon ramadai</i>	SPY/GEN										
<i>Cobitis bilineata</i>	SPY/GEN	8	438	10	536						
<i>Cyprinidae - Complexe 1</i>	SPY/GEN										
<i>Cyprinidae - Complexe 2</i>	SPY/GEN										
<i>Cyprinus carpio</i>	SPY/GEN	12	8 400	12	10 361			12	21 385	12	17 822
<i>Dicentrarchus labrax</i>	GENBANK										
<i>Fox lucius</i>	SPY/GEN										
<i>Semibrama holbrooki</i>	SPY/GEN										
<i>Sabius sp.</i>	SPY/GEN										
<i>Symnocephalus cernuus</i>	SPY/GEN	12	2 461	12	2 137			12	94 192	12	102 933
<i>Lepomis gibbosus</i>	SPY/GEN	12	17 879	12	16 639			12	3 085	12	4 216
<i>Leuciscus sp.</i>	SPY/GEN										
<i>Leuciscus burdigalensis</i>	SPY/GEN										
<i>Micropterus salmoides</i>	SPY/GEN										
<i>Mugil cephalus</i>	SPY/GEN	8	1 090								
<i>Quasicyprinus mykiss</i>	SPY/GEN										
<i>Pachychilichthys pictum</i>	SPY/GEN										
<i>Percis fluviatilis</i>	SPY/GEN	12	2 156	12	1 412			12	40 739	12	7 445
<i>Phoxinus sp.</i>	SPY/GEN	2	113	1	66						
<i>Phoxinus phoxinus</i>	SPY/GEN										
<i>Pomatoschistus sp.</i>	SPY/GEN										
<i>Pseudorasbora parva</i>	SPY/GEN	12	11 329	12	12 094						
<i>Rhodeus amarus</i>	SPY/GEN										
<i>Rutilus rutilus</i>	SPY/GEN	12	91 034	12	98 834			12	77 487	12	59 237
<i>Salmo fluviatilis</i>	SPY/GEN	12	12 327	12	10 281			12	139 663	12	156 966
<i>Salmo salar</i>	SPY/GEN										
<i>Salmo trutta</i>	SPY/GEN	9	485	7	1 162						
<i>Sander lucioperca</i>	SPY/GEN	6	808	7	866						
<i>Sardina pilchardus</i>	GENBANK										
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	SPY/GEN	3	288	5	418			6	283	8	554
<i>Sturion glanis</i>	SPY/GEN	12	10 895	12	9 999			12	2 597	12	2 761
<i>Sturion</i>	GENBANK										
<i>Squalius cephalus</i>	SPY/GEN	12	157 738	12	44 255			6	6 240		
<i>Squalius laietanus</i>	SPY/GEN							12	16 335	12	20 166
<i>Tinca tinca</i>	SPY/GEN	2	268	5	344						
<i>Trigla asper</i>	SPY/GEN										

### Annexe 3 : Alose feinte de Méditerranée - *Alosa agone*, Scopoli, 1786

L'alose présente sur le bassin Rhône Méditerranée Corse a changé de nom à la fin de l'année 2018. Plusieurs espèces du pourtour méditerranéen, dont l'alose feinte du Rhône (*Alosa fallax Rhodannensis*, Roule 1924) ont été réunies, principalement grâce à des critères génétiques, mais également morphologiques et comportementaux.

La première proposition de réunification des espèces du pourtour méditerranéen a été publiée en 2002 (Bianco, 2002). D'après l'INPN<sup>1</sup> les anciennes dénominations suivantes sont maintenant synonyme d'*Alosa agone* :

- *Alosa africana* (Regan, 1916)
- *Alosa fallax nilotica* (Geoffroy Saint-Hilaire, 1809)
- *Alosa fallax rhodanensis* (Roule, 1924)
- *Alosa fallax* (auct. non Lacépède, 1803)
- *Alosa finta gracilis* (Regan, 1916)
- *Alosa finta lacustris* (Fatio, 1890)
- *Alosa finta rhodanensis* (Roule, 1924)
- *Alosa finta* (Cuvier, 1829)
- *Alosa lacustris benacensis* (Barbieri, 1907)
- *Alosa lacustris ceresio-verbana* (Barbieri, 1907)
- *Alosa lacustris lariana* (Barbieri, 1907)
- *Alosa nilotica* (Geoffroy Saint-Hilaire, 1809)
- *Clupea finta lacustris* (Fatio, 1890)
- *Clupea finta* (Cuvier, 1829)
- *Clupea nilotica* (Geoffroy Saint-Hilaire, 1809)
- *Clupea nilotica* (Geoffroy-Saint-Hilaire, 1808)
- *Clupea sardinella* (Vallot, 1837)
- *Cyprinus agone* (Scopoli, 1786)

On retrouve dans cette liste des espèces qui avaient déjà par le passé changé de nom, nous pouvons citer l'exemple de la sous espèce qui était identifiée sur le bassin du Rhône : *Alosa finta rhodanensis* puis *Alosa fallax rhodanensis*. Il est intéressant de noter qu'en 1946, l'alose du bassin du Rhône était nommée *Paralosa (nilotica) rhodanensis* (Gallois et al., 1946). La systématique est une science changeante.

Les critères qui ont permis de réunir l'ensemble de ses sous espèces sous un même nom sont multiples :

- **Génétiques** : depuis la proposition de Bianco en 2002 d'établir une seule espèce sur le bassin méditerranéen, de nombreuses études génétiques se sont succédées. A titre d'exemple les aloses du Rhône et de l'Ebre en Espagne partagent des mêmes halotypes que l'on ne retrouve pas sur les aloses feintes Atlantique (Andree et al., 2011), des analyses génétiques menées sur de l'ADN mitochondrial (Cytochrome b) confirment qu'il y aurait bien qu'une seule espèce d'alose en Italie malgré des morphes lacustres et migrantes (Chiesa et al., 2014).
- **Morphologiques et comportementaux** : c'est d'ailleurs sous ces deux critères que Bianco, qui a proposé cette réunification, s'est en premier lieu basé en comparant des morphes lacustres et migrantes présentes en Italie et en retrouvant de nombreuses similitudes.

<sup>1</sup> Site de l'INPN consulté le 18 décembre 2019

- Cette distinction se justifie également sous ces critères car l'aloise que l'on retrouve sur le bassin du Rhône est différente de l'Alose feinte atlantique : en effet, l'aloise feinte de Méditerranée est plus grande que sa congénère et remontait historiquement les cours d'eau bien plus haut (sur l'ensemble de la Saône sur l'axe Rhône) alors que l'aloise feinte atlantique colonise rarement plus en amont que les zones soumises à l'influence de la marée, (Baglinière et Elie, 2000).

La classification de l'Alose feinte de méditerranée est donc maintenant la suivante :

**Domaine :** Biota

**Règne :** Animalia Linnaeus, 1758

**Sous-Règne :** Eumetazoa Bütschli, 1910

**Clade :** Bilateria Haeckel, 1874

**Infra-Règne :** Deuterostomia Karl Grobben, 1908

**Phylum :** Chordata Haeckel, 1874

**Sous-Phylum :** Craniata Janvier, 1981

**Infra-Phylum :** Vertebrata

**Super-Classe :** Gnathostomata

**Clade :** Euteleostomi

**Classe :** Actinopterygii

**Sous-Classe :** Neopterygii Regan, 1923

**Infra-Classe :** Teleostei

**Ordre :** Clupeiformes

**Famille :** Clupeidae Cuvier, 1816

**Genre :** *Alosa* Linck, 1790

**Espèce :** *Alosa agone* (Scopoli, 1786)



Ce changement de classement systématique ne signifie pas qu'il faut abandonner un plan de gestion à l'échelle d'axe ou de bassin. Ce type de gestion pour les aloses est nécessaire notamment parce que la notion de homing chez cette espèce est encore débattue (Chiesa et al., 2014). De plus, bien qu'il existe des différences génétiques entre les anciennes sous espèces du bassin méditerranéen, elles sont infimes et seule une technologie pointue permet de les souligner. Il pourrait donc être pertinent d'apporter des éléments de réponses au flou concernant le homing et la dispersion des aloses en mer afin d'établir une gestion cohérente de cette espèce patrimoniale en mer et entre les différents pays. Cela viendrait compléter les gestions existantes sur chacun des bassins hydrographiques.

Andree, K., B., ANGEL LOPEZ, M., ALEXANDRINO, P., FARIA, R., GISBERT, E., (2011) A preliminary genetic analysis of a recently rediscovered population of the Twaite shad (*Alosa fallax*) in the Ebro river, Spain (Western Mediterranean), *J. Appl. Ichtyol.* 27 (Suppl. 3) 21-23

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

Bianco P., G. (2002) The status of the Twaite Shad, *Alosa agone*, in Italy and the Western Balkans, *P.S.Z.N. : Larine Ecology*, 23, Supplement 1 (2002), 51-64

CHIESA, S., PICCINI, A., LUCENTINI, L., FILONZI, L., NONNIS MARZANO, F., (2014) Genetic data on endangered twaite shad (*Clupeidae*) assessed in landlocked and anadromous populations: one or more species?

## Annexe 4 : Cycle de vie de l'alose feinte de Méditerranée

L'alose feinte de Méditerranée (*Alosa agone*), poisson migrateur amphihalien de la famille des clupéidés est endémique au bassin méditerranéen et vit sur le plateau continental et en zone littorale. Elle se reproduit en eau douce, potentiellement à plusieurs centaines de kilomètres de l'embouchure. Historiquement, l'alose était présente sur la Saône et le Rhône jusqu'au lac du Bourget, soit à plus de 650 km de la mer.

Les géniteurs retournent en eau douce au printemps (mars à juin) pour se reproduire après 2 à 5 ans en mer pour les mâles, généralement un an de plus pour les femelles (Le Corre *et al.*, 1997, 2005) (Figure 1). Le rhéotactisme positif très marqué leur permet de trouver l'embouchure des fleuves et d'être « guidés » vers les zones de frayères (Baglinière et Elie, 2000).

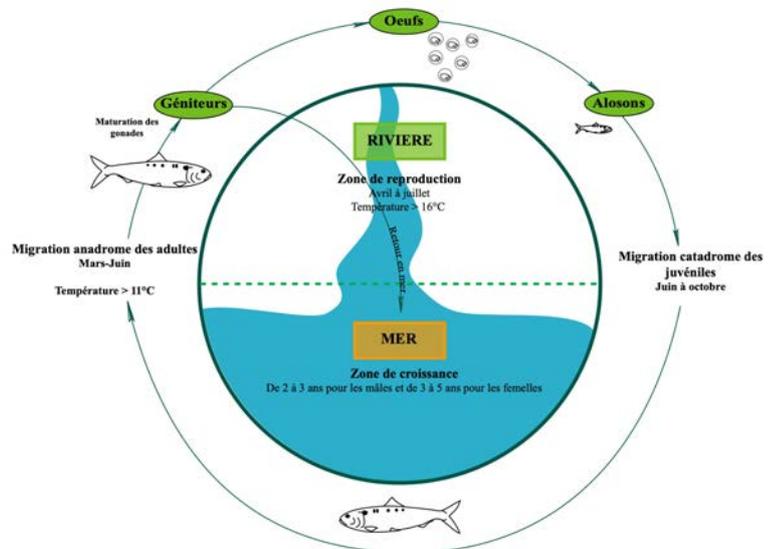


Figure 11 : Cycle de vie de l'alose feinte de Méditerranée

Les caractéristiques d'une frayère naturelle pour l'alose ont une profondeur de 0,8 à 1,6 m, une vitesse de courant d'environ 80 cm/s et une granulométrie grossière composée de cailloux voire de pierres fines. La température influence le métabolisme du poisson et un seuil de migration à 11°C et de reproduction à 16°C ont été avancés (Aprahamian *et al.*, 2002; Cassou-Leins *et al.*, 2000).

Lors de l'acte de reproduction (Figure 12 2), les aloses se manifestent en surface en effectuant des déplacements circulaires et en frappant l'eau de leur nageoire caudale afin de créer un tourbillon qui favorise la fécondation des œufs (Baglinière et Elie, 2000). Cette phase appelée « bull » est exclusivement nocturne, peut être particulièrement bruyante jusqu'à 50dB et peut durer jusqu'à dix secondes, ce qui permet de repérer facilement les zones de frai.



Figure 12 : Acte de ponte ou « Bull » chez l'alose feinte de Méditerranée (F.GARDIN/MRM)

Les œufs pondus en grand nombre (90 000 à 300 000 / kg, Cassou-Leins et Panisello, données non publiées) sont de très petite taille (Hoestlandt, 1958), et présentent un temps d'incubation très court (3 à 5 jours pour une température de l'eau de 18 à 20°C). Les juvéniles rejoignent la mer 2 à 4 mois après l'éclosion, période pendant lesquels ceux-ci connaissent une croissance importante (Aprahamian et Aprahamian, 2001; Crivelli et Poizat, 2001; Gendre *et al.*, 1997a).

L'aloise feinte de Méditerranée est capable de se reproduire plusieurs fois au cours de sa vie (itéroparité) et les adultes qui survivent à la reproduction rejoignent la mer dès le début de l'été si l'hydrologie le permet.

La phase de croissance marine et le séjour en estuaire sont relativement peu connus, les travaux portant principalement sur les aloses de la façade atlantique (Bardonnnet et Jatteau, 2008; Gerkens et Thiel, 2001; Lochet, 2006; Lochet *et al.*, 2009).

## Références

BARDONNET A., et JATTEAU P. 2008. Salinity tolerance in young Allis shad larvae (*Alosa alosa* L.). *Ecology of Freshwater Fish*, 17: 193-197.

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

CRIVELLI A. J., et POIZAT G. 2001. Timing of migration and exceptional growth of YOY *Alosa fallax rhodanensis* (Roule, 1924) in a lagoon in southern France. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*: 761-772.

GENDRE, L., MENELLA, J., et CORRAO, B. 1997a. Suivi de la dévalaison des alosons. Campagne d'étude 1995. Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 40 pp.

GERKENS M., ET THIEL R., 2001 Habitat use of age - 0 Twaite shad (*Alosa fallax*, Lacépède, 1803) in the tidal freshwater region of the Elbe river, Germany-Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture : 773 - 784.

HOESTLANDT H. 1958. Reproduction de l'aloise atlantique (*Alosa alosa* Linné) et transfert au bassin méditerranéen. *Verhandlungen Internationale Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie*, 13: 736-742.

LE CORRE M., BAGLINIERE J.L., SABATIE R., MENELLA J.Y., PONT D., 1997 Données récentes sur les caractéristiques morphologiques et biologiques de la population d'Aloise feinte du Rhône ('*Alosa fallax rhodanensis* Roule, 1924). *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, 346, pp. 527-545

LE CORRE M., ALEXANDRIONO P., SABATIE R., APRAHAMIAN M.W., BAGLINIERE J. L., 2005, Genetic characterisation of the Rhodanian twaite shad, *Alosa fallax rhodanensis*, *Ficheries Management and Ecology*, Volume 12, Issue 4, p 275-282

LOCHET A., 2006 Dévalaison des juvéniles et tactiques gagnantes chez la Grande Aloise (*Alosa alosa*) et l'Aloise feinte (*Alosa fallax*) : Apports de la microchimie et de la microstructure des otolithes. Université Bordeaux I - Ecole Doctorale Sciences du Vivant-Geosciences-Sciences de l'environnement

LOCHET A., BOUTRY S., et ROCHARD E. 2009. Estuarine phase during seaward migration for allis shad *Alosa alosa* and twaite shad *Alosa fallax* future spawners. *Ecology of Freshwater Fish*, 18: 323-335. <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1600-0633.2008.00350.x>.

## Annexe 5 : Cycle de vie de la lamproie marine

La lamproie marine était une espèce très commune sur la vallée du Rhône jusque dans les années 1950, elle a depuis connu une forte régression tant en termes d'abondance que de répartition. L'espèce semble avoir pratiquement disparu des affluents de la rive gauche du Rhône, ainsi que des affluents rive droite. La dernière observation de reproduction sur l'ensemble du bassin a été faite sur le bas Gardon en 2001.

La lamproie marine (*Petromyzon marinus*) (Figure 1) fait partie de la famille des *Petromyzontidae*, ce qui correspond au niveau le plus primitif des vertébrés. A la différence des poissons, elle ne possède pas de mâchoire articulée mais un disque buccal garni de nombreuses dents qui lui permet de parasiter des poissons lors de sa phase marine. Cette absence de mâchoire articulée permet de les classer parmi les agnathes (Taverny et Elie, 2010). Les lamproies marines ne sont donc pas des « poissons » bien que ce terme soit toléré.



Figure 13 : Lamproie marine - © MNHN

de vie chez cette espèce : le stade ammocète (larvaire), subadulte (en croissance) et adulte (en maturation à adulte). La lamproie marine se reproduit en rivière dans des zones de courant rapide au substrat grossiers (radier). La croissance des ammocètes se déroule sur environ 6 ans dans des zones de courant calme à substrat fin (mouille), en aval des zones de reproduction. L'ammocète se transforme ensuite en subadulte et se laisse emporter par le courant vers la mer où elle va parasiter des poissons pélagiques et benthiques ainsi que des mammifères marins. La migration de montaison a lieu de nuit entre avril et juillet en fonction des conditions hydrologiques des cours d'eau.

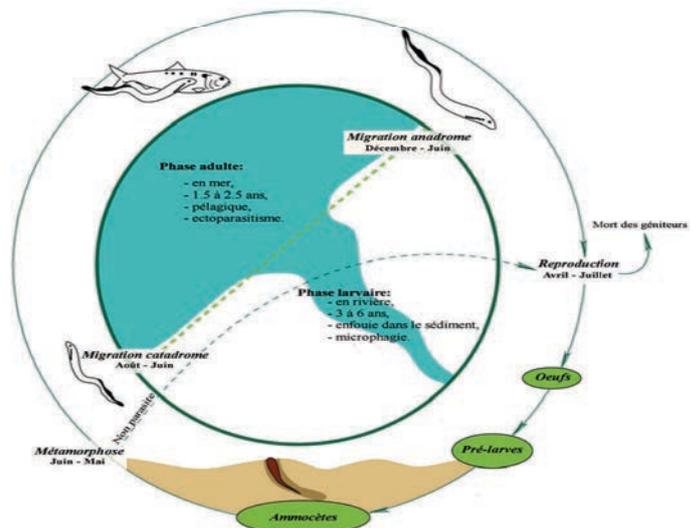


Figure 214 : Cycle de vie de la lamproie marine (MRM)

La lamproie marine est soumise au phénomène de migration de montaison, qui favorise la reproduction est possible et efficace sur ceux-ci. La reproduction va commencer avec la construction d'un nid par le mâle, en remuant le substrat pour obtenir une cuvette suivie d'un dôme à l'aval dans lequel vont se déposer les œufs lors de l'accouplement. Ces nids spécifiques à l'espèce ont une forme circulaire plus claire dans le substrat, bien visible dans les cours d'eau.

### Références

TAVERNY C., ELIE P., 2010. Les Lamproies en Europe de l'Ouest. Ecophases, espèces et habitats. QUAE, 112p

## Annexe 6 : Principaux résultats de l'étude "Habitats"

L'étude « habitat » menée de 2015 à 2018 a permis de recenser l'ensemble des zones de fraies potentielles intéressantes pour les aloses sur les Zones d'Actions Prioritaires identifiées au PLAGEPOMI 2016-2021. Ci-dessous, une vision cartographique des principaux résultats ainsi que les graphiques de linéaires de radiers sur chacun des tronçons inventoriés.

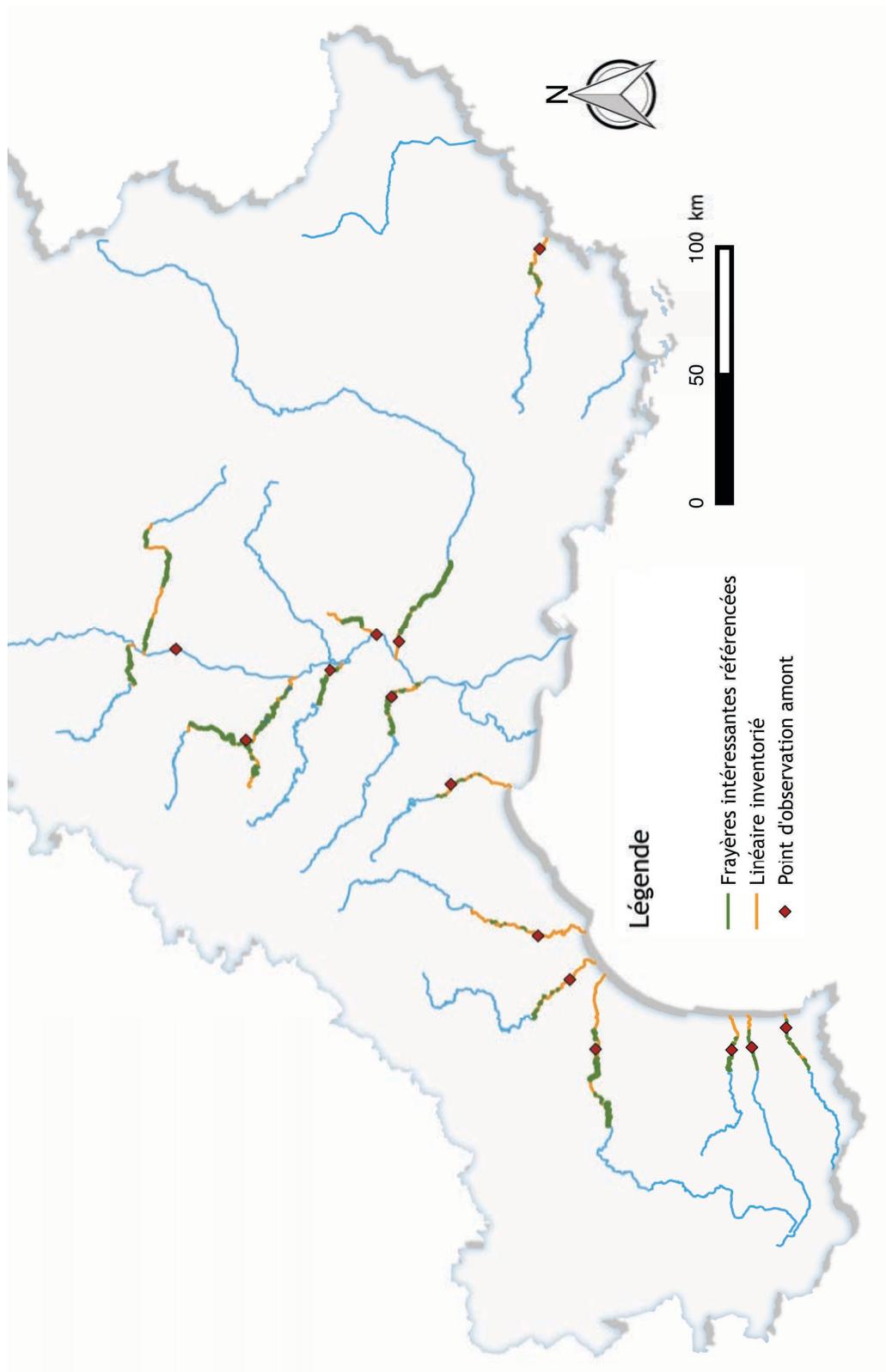


Figure 1 : Représentation cartographique des résultats de l'étude habitats menée de 2015 à 2018

**Représentation graphique** : Les graphiques suivants représentent les linéaires de radiers favorables actuellement accessibles ou non pour les aloses. Ils permettent de visualiser le potentiel de radier encore inaccessible. Pour appréhender la répartition des radiers le long de chaque cours d'eau, il faut se référer à la figure 1 qui représente les mêmes données sous forme cartographique.

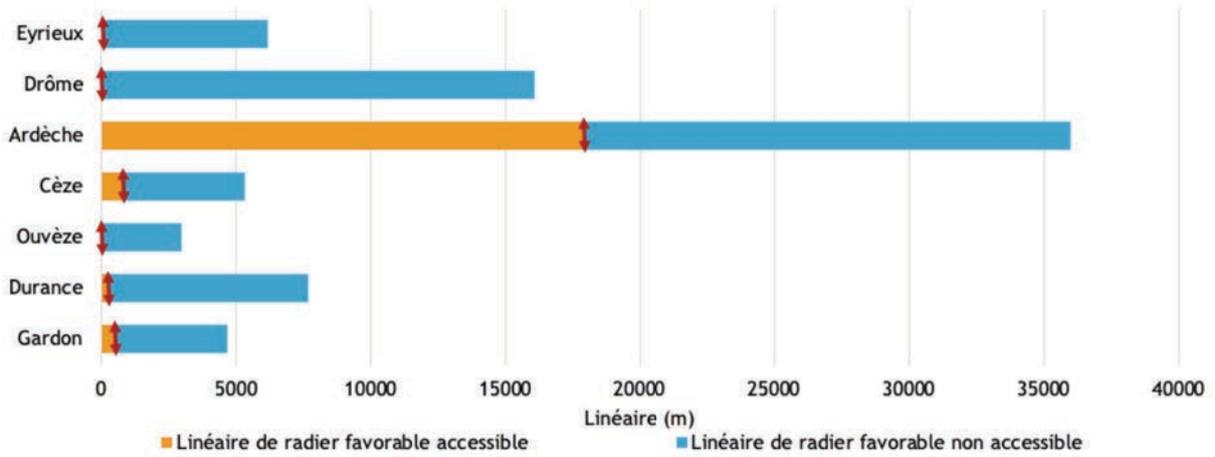


Figure 215 : Linéaire de radiers favorables accessibles et non accessibles sur les affluents de la basse vallée du Rhône

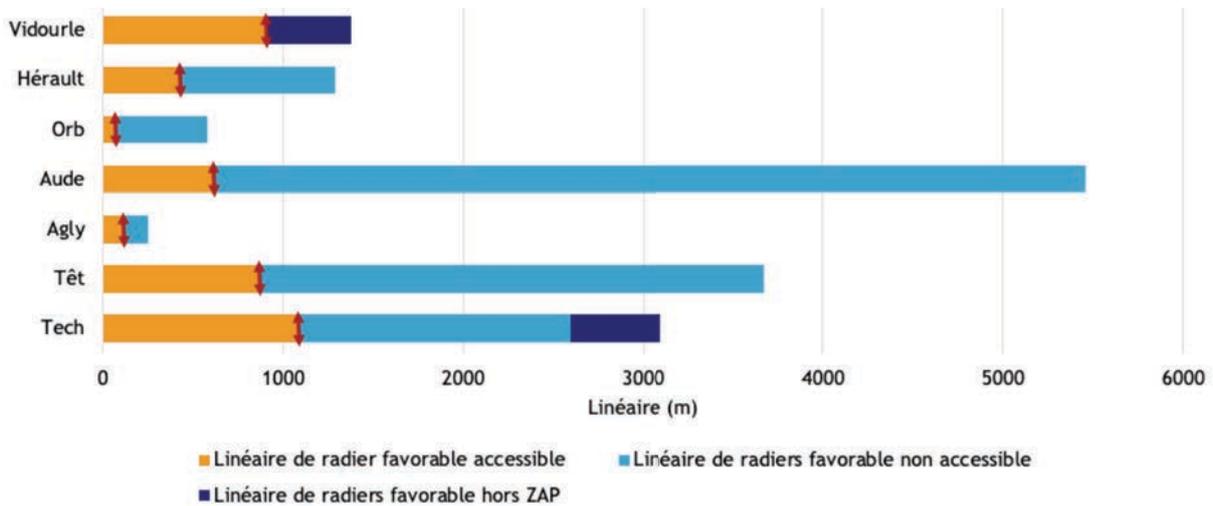


Figure 3 : Linéaire de radiers favorables accessibles et non accessibles aux aloses sur les fleuves côtiers

## Annexe 7 : Listing des observations de Lamproie communiquées à MRM depuis le début des années 2000

Année	Site	Regroupement	Localisation	Détail de l'observation
2001	Gardon	Gardon	Aval seuil de Callet	Observation scientifique
	Aude	Aude	Barrage à sel	Capture (individu récupéré)
2003	Etang de Vendres	Valaras-Vendres	Non précisé	Information de capture (pas de photo disponibles)
	Criée de Valras	Valaras-Vendres	Non précisé	Information de capture (pas de photo disponibles)
2005	Rhône	Rhône	Entrée petit Rhône PK 279,5	Information de capture (pas de photo disponibles)
	Rhône	Rhône	Lône de Piémanson	Capture (individu récupéré)
	Aude	Aude	Non précisé	Information de capture (pas de photo disponibles)
	Etang de Berre	Etang de Berre	Non précisé	Témoignage de Capture à la capetchade (pas de photo)
2006	Rhône	Rhône	Galerie Cluse de navigation de Vallabrègues	Capture (photos)
	Aude	Aude	Rive gauche du seuil de Moussoulens	Capture à la ligne (pas de photo)
	Aude	Aude	Rive gauche du seuil de Moussoulens	Capture à la ligne (pas de photo)
	Etang du Vaccarès	Anciens salins	Non précisé	Capture à la capetchade (individu récupéré)
	Canal du Rhône à Sète	Etang de l'Or	Non précisé	Témoignage de captures
	Etang de Berre	Etang de Berre	Non précisé	Témoignage de Capture à la capetchade (pas de photo)
2007	Aude	Aude	Aval seuil Moussoulens	Capture à la ligne (Safari Alose, photos)
	Hérault	Hérault	Barrage de Bladier Ricard	Observation scientifique (photos)
	Rhône	Rhône	Embouchure, plage de Piémanson	Témoignage de Capture au filet (pas de photo)
	Vidourle	Vidourle	Aval seuil de Terre de port	Témoignage capture à la ligne
	Cèze	Cèze	Non précisé	Observation visuelle
2008	Etang de l'Ayrolle	Etang de Bages Sigean	Non précisé	Témoignage de Capture à la capetchade (pas de photo)
	Etang de Bages Sigean	Etang de Bages Sigean	Non précisé	Témoignage de Capture à la capetchade (pas de photo)
	Rhône	Rhône	Rhône à Beaucaire	Témoignage de Capture (pas de photo)
2009	Etang de Bages Sigean	Etang de Bages Sigean	Non précisé	Témoignage de Capture à la capetchade (pas de photo)
	Etang de Bages Sigean	Etang de Bages Sigean	sortie de l'étang en mer	Témoignage de Capture au filet (pas de photo)
	Etang de l'Or	Etang de l'Or	Non précisé	Témoignage de capture à la capetchade (pas de photo)
	Rhône	Rhône	Embouchure, plage de Piémanson	Capture au filet (individu conservé au congélateur)
	Hérault	Hérault	Barrage de Bladier Ricard	Témoignage de Capture (pas de photo)
	Touloubre	Etang de Berre	Embouchure	Observation (pas de photo)
	Etang du Mejean	Etang de l'Or	Non précisé	Témoignage de capture de 2 individus (pas de photo)
	Etang de Thau	Etang de Thau	Non précisé	Témoignage de Capture à la capetchade (pas de photo)
2010	Argens	Argens aval	Aval seuil du Verteil	Témoignage de Capture (pas de photo)
	Etang de l'Ayrolle	Etang de Bages Sigean	Etang de Campagnol	Témoignage de capture de 2 individus (pas de photo)
	Etang de Bages Sigean	Etang de Bages Sigean	Nord de l'étang	Témoignage de capture de 2 individus (pas de photo)
	Baie de Fréjus	Argens aval	Non précisé	Témoignage de Capture (pas de photo)
	Etang de Vendres	Valaras-Vendres	Sortie de l'étang	Témoignage de Capture (pas de photo)
	Etang de l'Or	Etang de l'Or	Non précisé	Témoignage de Capture (pas de photo)
2011	Etang de Berre	Etang de Berre	Non précisé	Témoignage de Capture (pas de photo)
	Large de Port Vendre	Valaras-Vendres	Non précisé	Témoignage de Capture de 2 adultes (pas de photo)
	Etang de l'Ayrolle	Etang de Bages Sigean	Embouchure canal de la robine	Témoignage de Capture (pas de photo)
	Etang de Bages Sigean	Etang de Bages Sigean	Nord de l'étang	Témoignage de Capture (pas de photo)
2012	Aude	Aude	Embouchure	Témoignage de Capture (pas de photo)
	Fumemorte	Anciens salins	Non précisé	Capture au gangui (individu conservé)
	Aude	Aude	Barrage anti sel	Témoignage de capture d'un individu (pas de photo)
	Argens	Argens aval	Embouchure	Témoignage de capture d'un individu (pas de photo)
	Criée de Sète	Grau d'agde	Non précisé	Témoignage de capture
	Criée du Grau d'Agde	Grau d'agde	Non précisé	Témoignage de capture
	Criée du Grau du Roi	Criée du Grau du Roi	Non précisé	Témoignage de capture
	Criée de port la nouvelle	Etang de Bages Sigean	Non précisé	Témoignage de capture
2013	Poissonnerie	Poissonnerie de Narbonne	Narbonne	Témoignage de présence
	Etang de Bages Sigean	Etang de Bages Sigean	Non précisé	Témoignage de capture de 2 individus (pas de photo)
	La Seyne sur mer	La Seyne sur mer	Non précisé	Témoignage de capture
2014	Poissonnerie d'Agde	Grau d'agde	Non précisé	Témoignage de présence
	Rhône	Rhône	Vieux Rhône de Donzère (rive gauche confluence Conche)	Observation visuelle scientifique
	Hérault	Hérault	Barrage de Bladier Ricard	Observation vidéocomptage
	Poissonnerie de Narbonne	Poissonnerie de Narbonne	Non précisé	Témoignage de présence
2015	Criée du Grau du Roy	Criée du Grau du Roi	Non précisé	Témoignage de capture
	Orb	Embouchure	Non précisé	Ipm échantillonnée par MRM
2016	Orb	Orb	Embouchure	Témoignage de Capture (pas de photo)
	Etang de l'Or (passe du moutas)	Etang de l'Or	Non précisé	Témoignage de Capture d'un subadulte (pas de photo)
2017	Hérault	Hérault	Barrage de Bladier Ricard	Observation vidéocomptage
	Hérault	Hérault	Embouchure de l'Hérault chaussée d'Agde	Témoignage de Capture au filet (pas de photo)
	Ardèche	Ardèche	Aval seuil de Sous-Roche	Témoignage de présence lors d'une nuit ALF
	Baie d'aigue morte	Baie d'aigue morte	Face embouchure Vidourle	Observation visuelle (photo-vidéo)
	Grau de piémanson	Rhône	Sud-Est camargue (Grand Rhône)	Témoignage de capture
2018	Etang du Ponant	Criée du Grau du Roi	Grau du roi (embouchure du Vidourle)	LPM adulte capture au filet
	Etang de Berre	Etang de berre	Extreme nord, baie de Saint-Chamas	Témoignage de Capture à la capetchade (pas de photo)
2019	Hérault	Hérault	Barrage de Bladier Ricard	Observation vidéocomptage

Observation validée

## 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](http://www.migrateursrhonemediterranee.org)

