

- RAPPORT D'ETUDE -

2019 N° 11/15

Étude de la lamproie marine (*Petromyzon marinus*) sur le bassin Rhône-Méditerranée

BANABERA JB., MATHERON C., RIVOALLAN D. • Mars 2020



Photo de couverture
(© MRM)

Référence à citer

BANABERA J-B., MATHERON C., RIVOALLAN D., 2020. Étude de la lamproie marine sur le bassin Rhône-Méditerranée. Campagne d'Études 2019. Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 28 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

- Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse
- Région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur
- Région Auvergne Rhône-Alpes
- Fédération Nationale pour la Pêche en France
- Compagnie Nationale du Rhône dans le cadre de ses missions d'intérêt général

MEMBRES MRM

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

PARTENAIRES TECHNIQUES

- Fédérations Départementales des Associations Agréées de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique des Alpes Maritimes, de l'Ardèche, de l'Aude, des Bouches du Rhône, de la Drôme, du Gard, de l'Hérault, des Pyrénées-Orientales, du Var et du Vaucluse.
- Office Français de la Biodiversité, Services départementaux des mêmes départements
- CPIE bassin de Thau
- M.Ordeix, coordinateur du CERM (Centre d'étude des rivières méditerranéennes) de l'Université de Vic - Université centrale de Catalogne
- M.Ciuffardi et M.Ottonello ichtyologues du Cesbin (Centre d'études bionaturalistes de l'université de Gêne)

Résumé

La lamproie marine (*Petromyzon marinus*) est une espèce migratrice amphihaline, fortement impactée par la fragmentation des cours d'eau. L'association Migrateurs Rhône Méditerranée (MRM), est chargée de l'étude de cette espèce sur le bassin Rhône Méditerranée depuis 2005, dictée par le Plan de Gestion des Poissons Migrateurs (PLAGEPOMI). Dans le cadre de son suivi annuel des populations de l'espèce, ce document rapporte toutes les actions menées en 2019, leurs résultats et les perspectives qui s'en dégagent.

Cette campagne a consisté principalement à reconduire des prospections visuelles sur les secteurs favorables à la présence de l'espèce, à procéder aux actions de communication et de sensibilisation et aux recherches bibliographiques. Pour favoriser la détection de la présence de l'espèce, des échantillonnages d'eau ont également été effectués afin d'analyser l'ADN environnemental présent dans les cours d'eau du bassin. En 2019, les prospections et les prélèvements n'ont pas donné de résultats positifs.

En parallèle, les gestionnaires de l'espèce en Italie et en Espagne ont été contactés afin de mettre en place un partenariat de gestion interrégional ayant pour premiers objectifs l'acquisition d'informations sur les différences génétiques entre les populations atlantique et méditerranéenne, si elles existent, et d'échanger les différentes connaissances et données sur la lamproie marine notamment sur sa répartition et l'état de l'espèce en Méditerranée.

Plusieurs observations de lamproies marines datant de la fin d'année 2017 et une observation en 2018 et 2019 prouvent que l'espèce persiste sur le bassin. Ces résultats démontrent la situation critique de l'espèce sur le bassin Rhône-Méditerranée. Cela renforce la nécessité d'aboutir à un programme interrégional visant notamment à renforcer la population du bassin.

Sommaire

1	Synthèse de la biologie et des enjeux	7
1.1	État de la connaissance actuelle	7
a)	Classification systématique	7
b)	Morphologie	7
c)	Cycle de vie de la lamproie marine	8
d)	Aire de répartition	9
1.2	Problématique et enjeux de protection	9
a)	Menaces et pressions	9
b)	Contexte réglementaire et mesure de protection	10
1.3	Historique des actions en faveur de la lamproie sur le bassin	11
2	Méthode de suivi, d'investigation et de gestion	12
2.1	Actions de sensibilisation et de communication	12
2.2	Prospections	13
2.3	ADNe	14
2.4	Le Vidéo-Comptage	15
2.5	Projet de gestion en partenariat	15
3	Résultats	16
3.1	Actions de sensibilisation et de communication	16
3.2	Prospections	17
3.3	ADNe	17
3.4	Vidéo-comptage	18
3.5	Projet de gestion en partenariat	18
4	Analyse, Discussions et perspectives	20
4.1	Actions de sensibilisation et de communication	20
4.2	Prospections	20
4.3	ADNe	21
4.4	Vidéo-comptage	22
4.5	Projet de gestion et partenariat	23
	Conclusion	24
	Bibliographie	25
	Table des Figures et Tableaux	28
	Table des Annexes	28
	Annexes	29

Introduction

Les cours d'eau méditerranéens depuis longtemps font l'objet d'aménagements pour répondre aux besoins sociétaux, que ce soit en énergie avec la mise en place de barrages hydroélectriques, pour le commerce avec les voies navigables, pour l'agriculture avec la mise en place de systèmes d'irrigations ou la présence d'ouvrages témoins des activités passées comme peuvent l'être certains seuils, qui ne sont plus utilisés.

Tous ces aménagements vont fragmenter les cours d'eau et créer des discontinuités écologiques. Les espèces amphihalines anadromes et catadromes sont particulièrement touchées par cette fragmentation des milieux aquatiques, les empêchant d'accéder aux zones de fraie. Mais ce n'est pas la seule menace pour ces espèces : la surpêche et la pollution sont des points importants à prendre en compte pour la sauvegarde et la conservation de ces espèces.

Depuis 1993 l'association Migrateurs Rhône-Méditerranée (MRM) s'occupe de la conservation et de la gestion de ces espèces migratrices et ceci dans le cadre du PLAN de GEstion des POissons Migrateurs (PLAGEPOMI) qui est valable sur 5 ans (2016-2021). Le PLAGEPOMI du bassin versant Rhône Méditerranée Corse se focalise sur trois espèces, l'Anguille d'Europe (*Anguilla anguilla*) l'Alose feinte de Méditerranée (*Alosa agone*) et la lamproie marine (*Petromyzon marinus*).

Ce rapport s'inscrit dans la continuité des campagnes précédentes et rend compte des activités menées en 2019, dans le cadre du PLAGEPOMI 2016-2021 pour le suivi de la lamproie marine. Dans un premier temps seront rappelés la biologie de l'espèce et les enjeux de sa conservation. Puis viendront la méthode, résultats et analyses des différents suivi à savoir : les actions de communication et sensibilisation, les prospections, les prélèvements ADN, le vidéocomptage et la mise en place d'un partenariat interrégional.

1 Synthèse de la biologie et des enjeux

1.1 État de la connaissance actuelle

a) Classification systématique

Les lamproies appartiennent au groupe le plus primitif des vertébrés. L'absence de mâchoire articulée les regroupe avec les myxines, comme étant des Cyclostomes ou **Agnathes**. Ce ne sont donc pas des poissons même si cette appellation est tolérée (*Figure 1*). La famille des Petromyzontidae fait partie des trois familles de l'ordre des petromyzontiformes qui regroupe les 38 espèces de lamproies dans le monde (Renaud, 1997). La lamproie marine (*Petromyzon marinus*) rentre dans le genre *Petromyzon* (Taverny & Elie, 2010), du grec « suceur de pierre ».

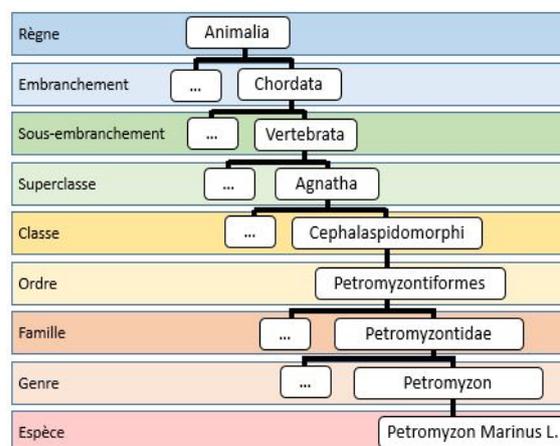


Figure 1 : Systématique de la lamproie marine (ITIS, WEB1)

b) Morphologie

La lamproie marine possède un corps anguilliforme dépourvu d'écaille. Au stade adulte, elle peut atteindre une taille comprise entre 60cm à 120 cm, pour un poids moyen de 900 à 1 200 g (Taverny & Elie, 2010).

La lamproie marine est pourvue d'un seul nasopore, de deux yeux bien développés chez l'adulte, de sept paires de pores branchiaux, de deux nageoires dorsales séparées et d'une nageoire caudale (*Figure 2*) (Taverny & Elie, 2010). Son squelette est cartilagineux.

La caractéristique externe la plus reconnaissable de la lamproie marine est son absence de mâchoire. Sa bouche en ventouse est constituée d'un disque buccal denté qu'elle utilise pour se fixer sur ses hôtes ou au substrat (Taverny & Elie, 2010). La dent linguale sert, elle, à percer les tissus pour atteindre le réseau sanguin.

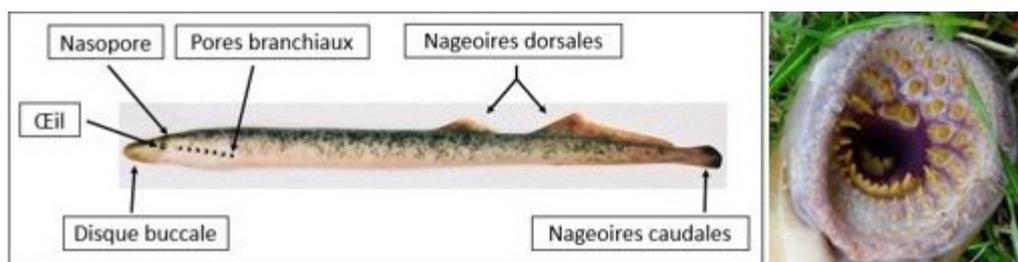


Figure 2: Vue détaillée du profil de *P. Marinus* adulte (Cherbero et al., 2016) et disque buccale (© Fédération de pêche de l'Eure, 2015)

c) Cycle de vie de la lamproie marine

La lamproie marine est une espèce migratrice anadrome semelpare : elle meurt après sa reproduction, qui a lieu en eaux douces, mais passe une partie de son cycle de vie en mer (Figure 3) (Annexe I).

On distingue essentiellement trois stades de vie chez cette espèce :

Le stade ammocète (larvaire), subadulte (en croissance), et adulte (en maturation à mature). Elle passe par plusieurs régimes alimentaires : filtrant lorsqu'elle est au stade d'ammocète, ectoparasite aux stades subadulte et adulte avant de cesser de s'alimenter pour la montaison.

La reproduction a lieu sur les zones de courant rapide aux substrats 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. La lamproie marine est soumise au phénomène de « straying ». Elle n'est pas attirée par son cours d'eau de naissance, mais favorise ceux accueillant déjà des ammocètes, signes que 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.

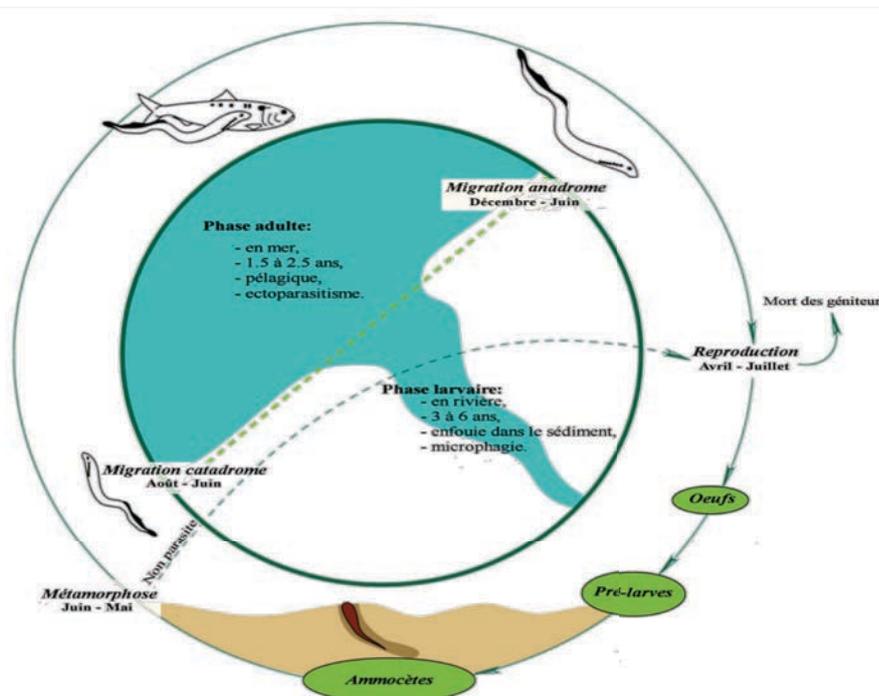


Figure 3 : Cycle de vie de la lamproie marine (MRM)

d) Aire de répartition

L'aire de répartition de la lamproie marine s'étend principalement entre le 35° et le 45° parallèle, de l'Atlantique Nord à la Méditerranée occidentale et fréquente la mer Baltique. En milieu continental, elle peut remonter les cours d'eau sur plusieurs centaines de kilomètres (Taverny & Élie, 2010).

La lamproie marine se retrouve également dans la région des Grands Lacs en Amérique du Nord. L'espèce y est invasive, contrairement à la situation en Méditerranée, où elle est en sévère régression (Guo *et al.*, 2016). Les populations européennes et nord-américaines sont génétiquement différenciées, ce qui indique que le flux génétique est très faible ou inexistant à travers l'Atlantique (Rodriguez-Muños *et al.*, 2004).

En Méditerranée, la répartition de la lamproie marine est incertaine. En effet, ses déplacements dépendent de ceux de ses hôtes. De plus, les données bibliographiques récentes ne permettent pas d'établir une situation exacte, étant donné la rareté de l'espèce. C'est toutefois sur les côtes espagnoles, françaises et italiennes qu'elle est le plus décrite (Cherbero *et al.*, 2016).

1.2 Problématique et enjeux de protection

a) Menaces et pressions

La lamproie marine subit de nombreuses pressions tout au long de son cycle de vie (Figure 4). La principale menace qui pèse actuellement sur cette espèce est l'anthropisation de son milieu de vie et plus précisément la discontinuité écologique. En effet, sur le bassin Rhône-Méditerranée, de nombreux aménagements ont été effectués depuis le XX^{ème} siècle sur les différents cours d'eau, tels que des barrages, écluses, canalisations, digues, etc. (Taverny & Élie, 2010). L'espèce étant amphihaline, ces aménagements rompent les axes de migration, en créant des obstacles infranchissables. Le linéaire qui lui est actuellement accessible est donc très limité par rapport à son linéaire de présence historique (Annexe II).

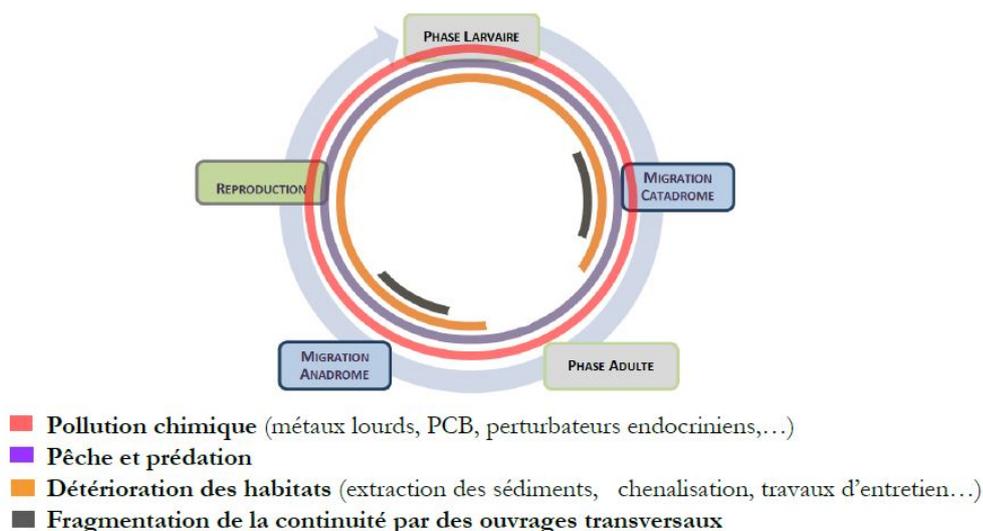


Figure 4 : Schéma des pressions s'exerçant sur le cycle de vie des lamproies en fonction de leur nature (Cherbero *et al.*, 2016)

Une autre pression majeure potentielle est la pollution chimique, qui est un facteur très limitant pour le développement des populations de lamproies. Les ammocètes, ainsi que les jeunes lamproies, ont une capacité de bioaccumulation très élevée (Nilsen et al., 2015). Bien que très peu d'études aient été menées à propos des effets des polluants sur le comportement et la biologie des lamproies, les métaux lourds pourraient causer de nombreux dégâts sur l'espèce. Entre autres, ils pourraient constituer un inhibiteur à la détection des phéromones par les individus adultes, voire constituer une barrière chimique qui repousse les lamproies (Yilmaz et al. 2017) (Baldwin et al., 2003). Il est tout à fait possible que la pollution chimique affecte aussi la fécondité, la reproduction ou le comportement.

L'aménagement des cours d'eau, ainsi que l'entretien réalisé en lit mineur, ont également pour conséquences de dégrader les zones de frayères et de détruire les habitats de grossissement des larves (Taverny & Élie, 2010).

Enfin, à terme, le réchauffement climatique forme une potentielle menace en changeant les conditions hydrologiques (température, acidité, écoulement, oxygénation...) nécessaires à la reproduction de la lamproie et des autres poissons migrateurs du bassin. La température de l'eau a une grande influence sur l'activité de la lamproie marine (Buchinger et al., 2005). Certaines prévisions prévoient une disparition d'une grande partie de son aire de répartition méditerranéenne, puis globale d'ici 2100. L'un des seuls endroits en Méditerranée où les conditions de reproduction pourraient être encore favorables serait le bassin versant du Rhône (Lasalle et al., 2008).

b) Contexte réglementaire et mesure de protection

La lamproie marine est actuellement protégée par de multiples réglementations et mesures à différentes échelles (Tableau 1) (Annexe III et IV).

Tableau 1 : Contexte réglementaire et mesures de protection (d'après Taverny & Elie, 2010)

	UICN	Directive Habitat-Faune-Flore 92/43/CEE (21/05/1992)	Natura 2000	Convention de Bern	Convention OSPAR
Europe	« Préoccupation mineur »	Espèces prioritaires d'intérêt communautaire →Vulnérable	366 ZSC et ZPS	Annexe III →Espèce protégée	Espèce marine menacée et/ou en déclin
France	UICN	Arrêtés ministériels et articles du code de l'environnement	Circulaire du 27/07/1990	Article R.236-49 du code rural	
	« Quasi menacée »	Protection du biotope et de la granulométrie nécessaire à la reproduction	Frayères protégées	Utilisation comme appât de pêche interdite Taille minimum de capture à 40cm	

Sur le bassin Rhône Méditerranée Corse, la protection de la lamproie marine est encadrée par le PLAGEPOMI imposé par l'article R.436-45. Il est géré par un COGEPOMI (comité). Ce plan de gestion doit permettre de définir les axes de travail et mesures utiles pour la protection, la conservation et la connaissance des espèces migratrices du bassin, c'est-à-dire l'Anguille Européenne, l'Alose Feinte de Méditerranée et la lamproie marine. Son élaboration se fait conjointement avec le SDAGE afin d'obtenir une cohérence entre la gestion des milieux aquatiques et la protection des amphihalins. Les objectifs de ces plans successifs sont d'encourager la collecte de données et la gestion concertée des cours d'eau afin, à terme, de rendre l'Homme et ses ouvrages transparents aux migrations amphihalines. La lamproie marine est intégrée au PLAGEPOMI depuis 2005 sur le bassin méditerranéen.

1.3 Historique des actions en faveur de la lamproie sur le bassin

Dans le cadre des PLAGEPOMI, l'Association Migrateurs Rhône Méditerranée a conduit chaque année une campagne d'étude sur la population de lamproie du bassin Rhône Méditerranée Corse. Pour ce faire, différentes actions ont été mises en œuvre. Chacune des méthodes a été reconduite ou non l'année suivante, en fonction de sa pertinence et des résultats obtenus (Tableau 2). Les enquêtes téléphoniques et par mails, ainsi que les visites en criées, ont été les principales sources d'informations.

Depuis le mois d'avril 2012 un système de vidéo comptage a été installé au seuil de Bladier-Ricard, sur l'Hérault. Cet outil n'est pas spécifiquement destiné au suivi de la lamproie marine, cependant son exploitation a permis de comptabiliser 2 lamproies depuis 2014 (avril 2014 et mai 2016). Ce suivi multi-espèces est identifié dans le PLAGEPOMI et est reconduit sur les périodes d'avril à juin de chaque année jusqu'en 2021.

De plus, lors des campagnes précédentes, les pays riverains des côtes méditerranéennes françaises ont été contactés. Ces prises de contacts avaient pour but de connaître plus précisément la situation de l'espèce en Espagne et en Italie, ainsi que les actions de conservation mises en place dans ces pays. Il en est ressorti que la situation de l'espèce est tout autant préoccupante en Espagne, où elle est historiquement présente sur le bassin de l'Ebre (Annexe V) et du Guadiaro situé au sud du pays (Gaubert et al., 2015).

En Italie, la situation est également la même qu'en France, excepté sur le bassin versant du Magra-Vara. Selon une étude menée d'octobre 2005 à juin 2006, le bassin versant du Magra-Vara (Annexe V) présentait à l'époque une population de lamproies marines bien établie (Ciuffardi et al., 2006). Six cohortes avaient été mises en évidence et indiquaient donc un succès reproducteur en place depuis les cinq à six dernières années (de 2000 à 2006) (Ciuffardi et al., 2006).

L'Association MRM avait également souhaité contacter ces pays, pour obtenir davantage d'échantillons d'ADN de lamproies marine de Méditerranée, pour les comparer avec l'ADN des individus de l'Atlantique. Cette comparaison a pour but de définir si une souche spécifique à la Méditerranée existait, afin d'étudier la mise en place ou non d'une réintroduction à partir d'individus de l'Atlantique. Aucun échantillon provenant de ces pays n'a pu être récupéré pour le moment.

Tableau 2 : Méthodes appliquées depuis le lancement des campagnes lamproie

Méthode	Campagne de mise en place	Lieu, structure ou personnes ciblées	Résultats obtenus depuis la mise en place	Reconduit
Recherche d'échantillons	Depuis 2005	Acteurs susceptibles de capturer des lamproies ou de détenir des échantillons	8 échantillons, a priori pas de différence génétique entre lamproies Méditerranée/Atlantique	Oui
Bibliographie	Depuis 2005	Revue et bases de données bibliographiques	Meilleures connaissances sur l'espèce et les méthodes des suivis, situation et aire de répartition en Méditerranée et les partenariats de projets	Oui
Enquêtes, visites criées et sensibilisation	Depuis 2006	Acteurs susceptibles de capturer, d'observer ou de détenir des données sur la lamproie	Historique des captures et observation	Oui
Prospections	Depuis 2007	Fleuves côtiers et affluents du Rhône et de l'Aude, lagunes et tributaires associés	Aucune observation d'individu ou de frayère, identification des sites favorables à la reproduction	Oui
Pêches aux engins	2007-2008	Rhône aval (Fourques, Mes Thibert, Beaucaire)	Aucun individu capturé	Non
	2010	Aude (Moussoulens)		
Survols aérien	Drone	2011 Rhône	Aucune observation d'individu ou de frayère	Non
	ULM	2012 Gardon et Cèze		
ADNe	Depuis 2015	Vieux Rhône de Donzère et Ardèche	Détection de Lamproies marines : validation de la méthode	Oui
		Depuis 2016		
		Gardon, Aude, Tech, Ardèche, Cèze, Hérault, Durance, Agly, Argens, Orb, Vidourle	Aucune détection de Lamproie marine	

2 Méthode de suivi, d'investigation et de gestion

2.1 Actions de sensibilisation et de communication

Il y a plusieurs types d'actions qui permettent de sensibiliser et communiquer au sujet de la lamproie marine.

Les enquêtes téléphoniques concernent les professionnels de la pêche, les poissonneries, les acteurs environnementaux et bureaux d'études dont les coordonnées ont été enregistrées dans une base de données afin de simplifier les appels. Cette méthode permet de recueillir des informations sur d'éventuelles captures ou observations de lamproie marine. L'enquête permet également de communiquer sur l'espèce et ainsi de faire connaître l'association Migrateurs Rhône-Méditerranée et les suivis qu'elle effectue. Le base de données contacts évolue en fonction de l'intérêt que porteront les acteurs sur la démarche de MRM en faveur de la lamproie marine, ainsi la pertinence de certains contacts pourra être remise en cause. Ces recherches permettront sur les prochaines années de mieux cibler les appels téléphoniques et de pouvoir créer un réseau de professionnels sensibilisés à la démarche de l'association. Ces enquêtes par téléphone ont lieu du mois de mars au mois de mai. Auprès des professionnels de l'environnement cela permet de recueillir d'éventuelles observations d'individus, de nids ou de morsures sur d'autres espèces.

Les visites en criées permettent de faire un suivi des captures de lamproies, mais également de sensibiliser les professionnels de la pêche en posant des affiches (Annexe VI) pour les informer du suivi.

Une plaquette informative rédigée en partenariat avec l'AFB a également été distribuée aux acteurs locaux de la préservation des milieux pour qu'ils relayent notre besoin d'information sur les captures de migrateurs (aloses, lamproies) auprès des professionnels de la pêche (Annexe VII).

Depuis 2017, MRM est intégré au réseau sentinelles de la mer Occitanie piloté par le CPIE du bassin de Thau. Ce réseau permet de donner une meilleure visibilité, auprès du grand public, au programme d'étude la lamproie marine sur le bassin Rhône-Méditerranée, porté par MRM. Pour ce faire, le CPIE utilise plusieurs supports, pour faire la promotion des sciences participatives et des programmes concernés, à savoir : newsletter, événements, articles, stands communs et un site vitrine (www.sentinellesdelamer-occitanie.fr). Cette visibilité permet de mettre en avant le travail réalisé par MRM, mais également d'éventuellement récolter des témoignages supplémentaires de présence de lamproie.

Lors de ces échanges, il est également demandé aux différents acteurs de prélever un échantillon de tissu s'ils étaient amenés à capturer un individu afin de clarifier le statut génétique de l'espèce. En effet, cela permettrait de voir si la population présente en Méditerranée est génétiquement similaire à la population atlantique. La clarification du statut génétique est un prérequis nécessaire à un potentiel soutien de population.

2.2 Prospections

Les zones de prospection sont choisies à l'avance en fonction des potentialités d'accueil du milieu pour la reproduction de la lamproie, à savoir des zones de radiers à faible courant et à granulométrie grossière, mais aussi pour le développement des juvéniles, dans des zones de mouille sablo-limoneuse dites « lit » à ammocètes. Ces prospections ont lieu de mars à juin, avec plusieurs passages qui sont effectués durant ces 4 mois. Ces prospections pour la plupart sont pédestres et permettent dans l'idéal d'observer des individus ou bien des nids. Des prospections sont aussi effectuées en ULM sur les zones non accessibles à pied. Si les conditions météorologiques ne sont pas adaptées ou que le débit des cours d'eau sont trop forts pour faire les prospections pédestres celles-ci sont soit reportées soit annulées.

Pendant chaque prospection, la température de l'eau et le débit sont relevés. Le débit est relevé sur www.vigicrues.gouv.fr (Vigicrues : Carte de vigilance crues nationale) sur la station à l'aval, la plus proche du lieu de prospection. Les prospections se font de l'amont vers l'aval au niveau des berges dans l'idéal sur des points surélevés afin d'avoir une meilleure vision du lit du cours d'eau. Par mesure de sécurité les prospecteurs sont au nombre de deux et doivent toujours se garder en visuel (Caudiu et Rivoallan, 2017). La fiche de terrain comporte plusieurs informations, notamment, la température de l'eau, le débit du cours d'eau, les conditions météorologiques, la turbidité de l'eau et si un individu a été contacté (Annexe VIII).

Les prospections cette année sont réalisées sur 8 cours d'eau à savoir : le Gardon, la Cèze, la Cesse, l'Orb, l'Hérault, la Berre, le Vieux Rhône et l'Ardèche (Figure 5). Sur le vieux Rhône et l'Ardèche, la prospection se fait en ULM du fait du contexte du milieu. Ces prospections ont été adaptées suivant les contextes hydrologiques ou climatiques.

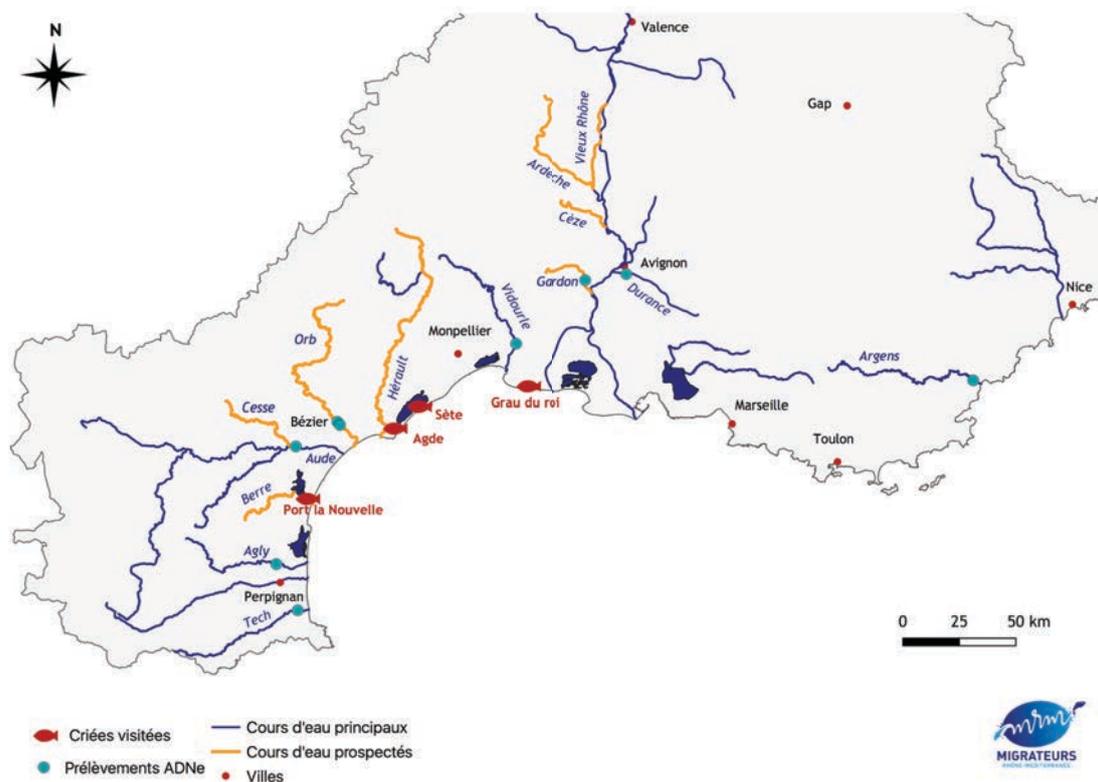


Figure 5 : Territoire d'action pour la lamproie marine (MRM)

2.3 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 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. La lamproie marine émet ces traces avec l'excrétion de son mucus, les fèces, les gamètes lors de la reproduction et la décomposition du corps (après reproduction).

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). C'est cette dernière qui a été sélectionnée pour l'étude car il n'existe actuellement aucune amorce spécifique à la lamproie. Les prélèvements sont assurés par MRM avec du matériel (Figure 6), et un protocole fourni par le laboratoire Spygen (Annexe IX). C'est également ce dernier qui est chargé du traitement et de l'analyse des échantillons.



Figure 6: Matériel de prélèvement ADNe (MRM)

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

C'est dans cette solution que va être conduite la PCR (Polymerase Chain Reaction). Cette technique vise à séparer les brins de la séquence ADN ciblée 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). Pour la lamproie marine, le couple d'amorces cible le gène mitochondrial 12S, commun à la plupart des poissons osseux (Civade et al., 2016). Les séquences multipliées sont ensuite séquencées grâce à un séquenceur nouvelle génération Illumina. Ces séquences sont ensuite comparées avec celles présentes dans la base de données de Spygen afin de déterminer les espèces auxquelles elles appartiennent.

En 2019, les échantillonnages ont été reconduits sur les 5 sites initiaux au travers de 2 campagnes et ont été mutualisés avec une campagne sur les 4 sites de l'étude de la reproduction de l'aloise. Nous disposons ainsi d'échantillonnages sur : le Gardon, la Durance, le Vidourle, Le Tech, et l'Aude (2 campagnes) + L'Agly, L'Argens et l'Orb (2 sites).

À noter que la Fédération de Pêche de l'Hérault a également effectué des échantillonnages ADNe sur l'Hérault à hauteur des ouvrages d'Agde, de Bladier-Ricard, de Thibery et à l'aval et l'amont de Conas (2 prélèvements : fin avril et début juin) (Ravel, 2019)

2.4 Le Vidéo-Comptage

En dehors des suivis spécifiques à la lamproie, il existe des outils de suivi et de gestion non spécifiques qui permettent également de détecter quelques lamproies.

Ainsi le système de vidéo-comptage sur L'Hérault a permis d'observer plusieurs lamproies depuis la mise en service du dispositif en 2012. Depuis 2016, le fonctionnement est pérenne sur ce site entre les mois d'avril à juillet. Sur le Rhône, l'usine de Sauveterre est équipée depuis l'automne 2017 d'un système de vidéo-comptage. Il s'agit ainsi du premier site de suivi pérenne sur le Rhône permettant de détecter d'éventuels passages de lamproie.

2.5 Projet de gestion en partenariat

La population de lamproie du bassin Rhône-Méditerranée étant à l'état de relique, il est important d'envisager l'avenir sous forme de repeuplement. Pour ce faire il est important d'acquérir les connaissances génétiques indispensables pour savoir s'il existe une souche Méditerranéenne. Malheureusement seuls 8 échantillons ont été récoltés depuis le début du suivi et ce n'est pas suffisant. Dans cette optique, MRM a commencé il y a quelques années à contacter les pays frontaliers pour récolter des informations concernant la situation de la lamproie sur leurs territoires.

MRM est ainsi en contact avec des personnes ressources d'Italie et d'Espagne, directement concernées par les problématiques de gestion de la lamproie marine, pour mettre en place un partenariat :

- Marc Ordeix, coordinateur du CERM (Centre d'Etude des Rivières Méditerranéennes) de l'Université de Vic - Université centrale de Catalogne, en Espagne.
- Du côté Italien, Luca Ciuffardi et Dario Ottonello, ichtyologue à l'université de Gêne ayant travaillé pour le programme LIFE + PARC promu par le Parc de Montemarcello-Magra-Vara Montemarcello-Magra espère relancer un projet dans ce sens le plus tôt possible.

Les échanges avec ces partenaires lors des années précédentes ont permis de montrer une situation similaire en Espagne et notamment sur le bassin de l'Èbre où la détection de la lamproie y est exceptionnelle. Sur ce territoire, les scientifiques ont émis leur souhait de voir le retour de la lamproie sur leur bassin. Les échanges avec les chercheurs italiens travaillant sur le bassin de Magra-Vara, ont quant à eux montré que ce bassin semble être le dernier lieu avec une population de lamproies viable même si aucun suivi spécifique n'est réalisé depuis 2006.

Malgré des situations différentes, les acteurs ont la volonté de construire un partenariat pour d'une part envisager une réintroduction en France et/ou en Espagne et d'autre part rafraîchir les données concernant la population en Italie et veiller à son maintien

Pendant la campagne 2019 les recherches ont donc porté sur les méthodes de construction de partenariat avec l'Espagne et l'Italie. Le but de ces recherches est d'étudier les différents programmes de financement européen auxquels il est possible de postuler dans le but d'avoir une gestion et une conservation plus globale de la lamproie marine.

3 Résultats

3.1 Actions de sensibilisation et de communication

En 2019, 472 personnes ont été contactées. Parmi elles, des professionnels de la pêche (80,2 %), des entreprises de l'environnement et associations (8,5 %), des Services de l'État et syndicats (5,9 %), des réserves naturelles et parcs (2,5 %), des structures de recherche (1,5 %) (Figure 7). La moitié des structures contactées ont répondu (55 %).

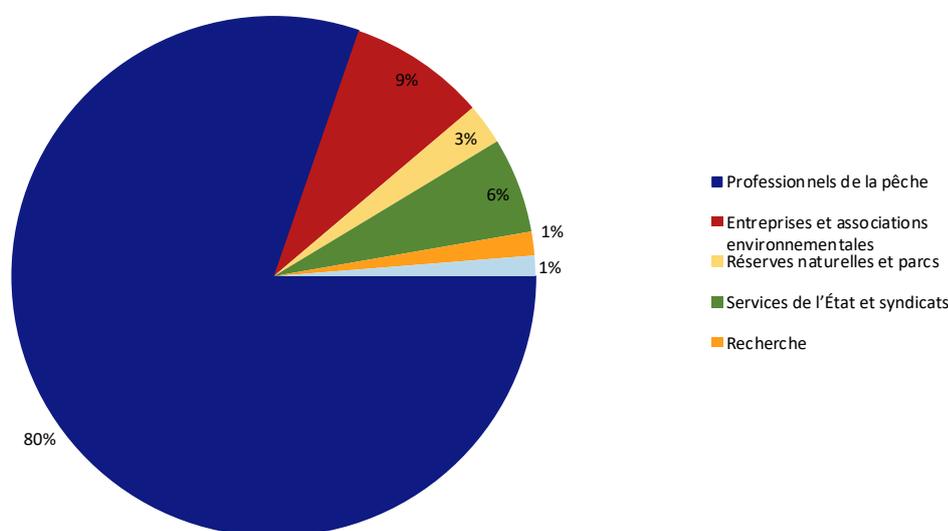


Figure 7 : Répartition des types de structure contactée

Sur les 472 structures contactées, 259(55 %) ont répondu, 180(38 %) n'ont pas répondu et 33(7 %) des contacts n'étaient plus attribués.

Sur les 259 structures ayant répondues, 73(28 %) connaissaient la démarche du suivi de la lamproie marine et les enquêtes téléphonique et 186(72 %) structures n'étaient pas au courant du suivi mis en place par MRM. Le plus souvent, les professionnels de la pêche faisaient partie des structures qui ne connaissaient pas la démarche de MRM (85 %). En effet, d'une année sur l'autre les propriétaires peuvent changer et les employés également.

Une observation a été signalée par le syndicat mixte du bassin du fleuve Hérault (cf 3.4).

Parmi les 472 structures identifiées, 140 sont des personnes ressources potentielles (30 %), 137 ne seront plus contactées soit parce qu'elles présentaient un désintérêt pour le sujet ou parce que la lamproie ne faisait pas partie de leur domaine de travail ou que leur numéro n'était plus attribué (29 %) et les 196 restant non pas été identifié comme personnes ressources principalement parce qu'elles n'ont pas répondu mais continueront d'être contactées (41 %). Cette démarche d'identification de personnes ressources devra être reconduite chaque année en faisant en sorte d'ajouter/supprimer des contacts si nécessaire. Si des acteurs ne portent plus d'intérêt au suivi que même MRM, leurs contacts seront enlevés du listing, de manière à se concentrer sur les acteurs sensibilisés à la démarche.

La démarche de sensibilisation est accompagnée d'une démarche de communication auprès des criées. Ce sont quatre criées qui ont été visitées deux fois pendant cette campagne de suivi 2019, la criée du Grau du Roi, de Sète, du Grau d'Agde et de Port la nouvelle. Aucune lamproie n'a été répertoriée pendant ces visites néanmoins cela a permis de récupérer les données de captures des aloses et d'afficher de nouvelles fiches d'informations sur la lamproie marine à l'attention des pêcheurs (Annexe VI).

Le CPIE nous a permis d'augmenter la visibilité du programme d'étude de la population de lamproie notamment par, la publication d'un article dans le Midi Libre, son site internet (<https://www.cpiebassindethau.fr/sentinelles-de-la-mer-occitanie/>) ou encore durant la « Semaine de la mer » événement en marge des assises de l'économie de la mer des 3-4 décembre à Montpellier. Malgré ces efforts, aucune information supplémentaire n'a pu nous parvenir par ce biais.

3.2 Prospections

Ce sont 8 cours d'eau qui ont été prospectés en 2019, 7 l'ont été à pied (Cesse, Orb, Gardon, Cèze, Hérault, Berre, Ardèche) et le vieux Rhône & l'Ardèche ont été prospectés lors d'une prospection en ULM. 14 prospections sur les 24 initialement prévues en 2019 ont été effectuées entre le 12 mars et le 13 juin, en raison des débits soutenus durant la fin de l'hiver (Tableau 3).

Tableau 3 : Prospections réalisées en 2019

Date	cours d'eau	température (°C)	météo	visibilité	courant	contact	débit m³/s
12/03/19	Gardon		soleil	excellente	moyen	non	6,42
12/03/19	Cèze		soleil	excellente	moyen	non	4,66
14/03/19	Berre	12,7	nuageux	excellente	faible	non	0,12
21/03/19	Orb	10,7	soleil	excellente	moyen	non	11,6
08/04/19	cesse	14,7	soleil	moyenne	faible	non	1,21
15/04/19	Gardon	13,1	soleil	moyenne	moyen	non	7,55
15/04/19	Cèze	13,4	soleil	excellente	moyen	non	3,2
16/04/19	Hérault		soleil	excellente	moyen	non	9,73
06/05/19	Vieux Rhône et Ardèche		soleil	excellente		non	
09/05/19	Cesse	15,2	soleil	excellente	faible	non	0,59
14/05/19	hérault	14,5	soeil	excellente	moyen	non	13,24
21/05/19	Gardon	16,4	soleil	moyenne	faible	non	8,2
13/06/19	Ardeche et Ceze	21,6	soleil	excellente	faible	non	

Alors que les sites prospectés conservent leur qualité d'habitat favorable pour la reproduction, aucun signe de présence de lamproie ou d'acte de reproduction n'a été détecté.

3.3 ADNe

Les prélèvements ADNe ont été effectués lors d'une première campagne du 02/04/2019 au 04/04/2019 sur le Gardon, la Durance, le Vidourle, le Tech et l'Aude et d'une seconde du 03/06/2019 au 12/06/2019 sur le Gardon, la Durance, le Vidourle, Le Tech, l'Aude, l'Agly, l'Argens et l'Orb (*2 : à Béziers et Pont Rouge).

Les résultats des prélèvements n'ont pas permis de détecter de lamproie marine sur les différents cours d'eau. (Annexe X).

Les résultats des prélèvements effectués par la FDPPMA 34 sur l'Hérault n'ont pas permis de détecter la lamproie marine (Ravel, 2019) alors qu'on sait qu'un individu est passé à la passe à poisson de Bladier-Ricard au mois d'avril (Ravel et Haddad, 2019).

3.4 Vidéo-comptage

La seule lamproie marine observée en 2019 sur le bassin Rhône-Méditerranée, l'a été au niveau de la passe à poisson de Bladier-Ricard sur l'Hérault (*Figure 8*), à la date du 7 Avril.



Figure 8 : lamproie observée sur le site de Vidéo-comptage de Bladier-Ricard le 07/04/2019 (Ravel et Haddad, 2019)

C'est donc la troisième lamproie au minimum à franchir l'ouvrage, après celle de 2014 et de 2016. L'outil de vidéo-comptage étant en place depuis 2012, le dépouillement régulier n'ayant commencé qu'en 2016 sur la période avril-juin, ce qui n'exclut pas de rater la montée de lamproies arrivées précocement en mars.

3.5 Projet de gestion en partenariat

Les recherches du projet de partenariat en 2019 se sont axées sur les programmes de financements européens, de manière à entamer un projet de renforcement de population dans le cadre de la conservation de la lamproie marine. En effet, depuis quelques années MRM est en contact avec l'Espagne et l'Italie au sujet de la lamproie et ces trois pays ont déjà évoqué le souhait d'un programme commun (Jourdan et *al*, 2018).

L'Italie possède une petite population de lamproie marine sur le fleuve Magra-Vara mais ne réalise plus de suivi de reproduction.

L'Espagne quant à elle souhaite réintroduire l'espèce sur l'Ebre et donc un partenariat transnational faciliterai ces projets pour une gestion plus globale de l'espèce.

L'objectif est de rendre pérenne la population de lamproie marine sur le bassin méditerranéen en réintroduisant l'espèce dans des milieux adéquats d'où elle a disparue à partir d'une population existante solide. En sachant que d'un point de vu statut la lamproie marine (*Petromyzon marinus*) est classée en préoccupation mineur au point de vu européen et en danger au niveau français.

Dans un premier temps, il a fallu identifier le projet, c'est à dire comprendre les objectifs et enjeux de celui-ci. Ensuite, déterminer les partenaires potentiels et leurs rôles dans ce projet, pour enfin sélectionner les programmes de financement adéquats.

Deux sortes de programme ont été retenus : le programme européen de financement LIFE intégré et le programme de financement interreg MED.

- **Le programme LIFE** est l'instrument financier de la commission européenne de soutien aux projets dans les domaines de l'environnement et du climat. Il s'adresse à des porteurs de projets publics et privés et vise à promouvoir et à financer des projets innovants portant par exemple sur la conservation d'espèces et d'habitats, la protection des sols, l'amélioration de la qualité de l'air ou de l'eau, la gestion des déchets ou encore l'atténuation ou l'adaptation au changement climatique. Pour la période 2014-2020 le programme LIFE est doté d'un budget de plus de 3 milliards d'euros à l'échelle européenne réparti en deux sous-programmes distincts : le sous-programme « Environnement » et le sous-programme « Actions pour le Climat » (Programme européen de financement LIFE). Dans ce programme LIFE, on distingue un projet LIFE intégré qui a la caractéristique de financer des projets transnationaux. Des programmes qui concernent le projet dans sa partie « environnement eau » concernant les poissons migrateurs ont déjà vu le jour : Life + *Alosa alosa* 2011-2015 (Web 2) et Life MigratoEbre 2014-2018 (Web 3). Le premier visant à réintroduire la grande alose (*Alosa alosa*) dans le Rhin allemand à partir de larves produites par MiGaDo (Migrateurs Garonne Dordogne). Et le second dont le but est d'assurer la sauvegarde à long terme des espèces anadromes en danger de l'Ebre (esturgeon, lamproie marine et alose feinte).

- **Le Programme Interreg Meditteranean 2014-2020** rassemble des états partenaires de 13 pays qui travaillent ensemble dans le Programme de Coopération Transnationale Européenne pour la région méditerranéenne (Web 4). La configuration transnationale leur permet d'avoir des objectifs qui vont au-delà des frontières nationales. Les projets Interreg MED s'inscrivent dans 4 axes majeurs sur un spectre large à savoir : innovation, limitation de l'empreinte carbone, préservation des ressources naturelles et culturelles et gouvernance. Le périmètre éligible correspond aux trois partenaires potentiels (Espagne, France et Italie), et le projet s'inscrit parfaitement dans l'axe 3 de préservation des ressources naturelles et plus précisément la protection de la biodiversité. Néanmoins, ce type de projet doit réunir un minimum de 4 pays, ce qui n'est pour le moment pas le cas. Une solution serait d'intégrer le Portugal à ce projet, Portugal qui a déjà travaillé avec notre partenaire espagnol sur la thématique de la lamproie marine.

D'autre part le partenariat et les échanges continuent et suite à un réunion skype du 13 novembre 2019, un premier jet concernant la proposition d'un projet Interreg Med a été rédigé par M.Ordeix.

Ce projet concernerait :

- les 3 porteurs principaux : IDECE (Institut pour le développement de la région de l'Èbre, représenté par M.Ordeix, le Cesbin représenté par M.Ciuffardi et M.Ottonello et MRM représentée par M.Rivoallan et M.Matheron. D'autres partenaires pourraient être inclus pour leur expertise concernant l'espèce et le milieu : Migrateurs Garonne Dordogne (MiGaDo), CERM, PNR Montemarcello Magra-Vara, Le service de protection de la faune et de la flore de la région de Catalogne (DTES-GenCat) qui inclu le PNR de l'Ebre et la direction générale de la pêche en eaux douces de catalogne.

- les bassins de L'Ebre en Catalogne, du Magra-Vara en Toscane et le Rhône et les fleuves côtiers de la Méditerranée française.

Le but du projet serait de piloter un programme de réintroduction sur les bassins de l'Èbre et Rhône-Méditerranée et une préservation de la population du bassin du Magra-Vara. L'objectif global étant de réinstaller une population durable sur le bassin méditerranéen.

Ce programme inclurait notamment la vérification du statut génétique de la lamproie marine en méditerranée grâce aux échantillons fournis par le Cesbin. Mais également l'analyse des milieux d'accueil potentiels et le suivi futur des individus lâchés.

4 Analyse, Discussions et perspectives

4.1 Actions de sensibilisation et de communication

La méthode d'enquête téléphonique est la méthode qui a permis de récupérer le plus d'informations sur l'espèce pendant les différentes campagnes de suivi. Afin de la rendre moins chronophage le listing est revu chaque année et des contacts ressource ont été sélectionnés. Il est important de recueillir et d'utiliser les informations avec précaution, en effet ce sont des informations très précieuses, mais les témoignages n'ont pas tous le même poids et il est important d'en vérifier autant que faire ce peu la véracité.

Il apparaît qu'à la suite de cette campagne de communication et de sensibilisation, beaucoup d'acteurs ne sont pas au courant du suivi réalisé par MRM, notamment les professionnels de la pêche. Ceci peut s'expliquer par un « turn-over » assez conséquent et une sensibilité aux enjeux environnementaux très variable dans ces métiers. Il est donc important de reconduire ces opérations de communication pour sensibiliser un maximum d'acteurs. Il faut ainsi veiller à renouveler régulièrement les affichages pour qu'ils attirent l'attention.

La poursuite de la sensibilisation au niveau des criées permet de récupérer les données de captures chaque année et de sensibiliser les pêcheurs indirectement. Pour l'instant il n'y a pas de retour de capture suite à ses visites de criée, mais il est nécessaire de poursuivre les efforts.

Les plaquettes déposées auprès des acteurs de la protection des milieux n'ont pas eu plus de succès, mais elle reste une méthode supplémentaire d'obtenir des informations précieuses.

La sensibilisation auprès du grand public et la promotion du suivi participatif va continuer en 2020 par l'intermédiaire du CPIE et du réseau sentinelle. Une visite de la passe à poisson de Bladier-Ricard est en cours de programmation pour le mois d'octobre 2020 à l'occasion des World Fish Migration Days (Journée mondiale des poissons migrateurs).

Une plateforme interactive est à l'étude pour valoriser auprès du grand public et des financeurs, les résultats clé du réseau sentinelle de la mer Occitanie. Les porteurs de projets dont MRM ont été consulté fin 2019 par le CPIE sous forme d'ateliers de travail pour donner leurs attentes vis-à-vis de cette plateforme.

4.2 Prospections

Malgré l'absence de résultats sur les années de suivi, la prospection reste une des méthodes les plus fiable d'identifier la présence de lamproie et doit être reconduit.

Afin d'affiner les suivis de prospection il serait intéressant de mettre en place un suivi thermique sur certaines cours d'eau. En effet les ammocètes de *Petromyzon marinus* ne peuvent pas supporter des températures supérieures à 31 °C (Taverny et Elie, 2010).

La Cesse, la Cèze, la Berre et le Vidourle sont des cours d'eau qui pourraient potentiellement atteindre ces températures. Cette analyse pourrait amener certaines prospections à être réévaluées.

L'association MRM a eu recours à un drone en 2011 et 2012 pour prospector le Rhône, la Cèze et le Gardon (Tableau 2). Aucun individu ni frayère n'avait été observé durant cette période. La méthode n'a pas été reconduite les années suivantes, car la location de l'appareil était trop onéreuse. Depuis, l'utilisation des drones s'est largement démocratisée et cette méthode est prévue dans les futures campagnes comme cela a été fait par l'AFB en 2017 sur l'Ardèche à la suite d'un signalement à l'aval du seuil de Sous Roche (Caudiu et al., 2017).

Le drone permet en effet de survoler les cours d'eau, offrant une meilleure visibilité que des prospections à pied. Il permet également d'atteindre des frayères inaccessibles par moyens pédestres à condition que les conditions de visibilité et de vol soient réunies. Cette technique a également l'avantage de ne pas perturber le milieu, contrairement aux prospections à pied qui piétinent et mettent en suspension les sédiments.

4.3 ADNe

L'échantillonnage de l'ADNe est une méthode innovante et peu intrusive pour les espèces contrairement aux pêches électriques. Elle est également moins chronophage, moins coûteuse et nécessite moins de moyens humains et matériels que d'autres méthodes.

Les prélèvements ADNe peuvent être mutualisés pour le suivi de plusieurs espèces (alose & lamproie) ce qui permet de limiter les coûts.

L'absence de détection n'est pas gage d'absence de l'espèce, en effet malgré le passage d'une lamproie à Bladier-Ricard début avril, aucune détection n'a été fait lors des 2 campagne d'échantillonnage sur l'Hérault.

Le délai de traitement des échantillons est un défaut de la méthode, en effet il ne sera pas possible d'aller prospector un cours d'eau plus en détail suite à une détection ADNe puisque les résultats sont disponibles que 3 mois plus tard.

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 Rhône-Méditerranée.

La finalité première d'un tel réseau serait de visualiser l'aire de colonisation des aloses à l'échelle du bassin du Rhône mais il peut également permettre d'acquérir des données de présence de lamproie marine et d'effectuer une veille sur un retour de l'espèce sur certains cours d'eau du bassin.

Afin de construire un réseau viable 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. Elle a permis de valider l'intérêt d'un réseau ADNe Rhône-Méditerranée 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.

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 semblée réalisable pour l'ensemble des participants. La stratégie à l'échelle du bassin pourra être retranscrite dans les différents contrats de rivière à l'échelle locale.

L'ensemble des résultats acquis dans le cadre d'un réseau ADNe Rhône-Méditerranée sera valorisé au travers de l'observatoire des poissons migrateurs (<http://www.observatoire-rhonemediterranee.fr/>). (Alix et al, 2020)

Ce sont une vingtaine de prélèvements ADNe qui sont prévus en 2020 (**Erreur ! Source d u renvoi introuvable.**). Comme en 2019, deux périodes d'échantillonnage sont envisagées, au début du mois d'avril et au début du mois de juin.

Les échantillonnages prévus au mois d'avril concernent en premier lieu 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.

Des prélèvements sont prévus plus spécifiquement pour l'alose en juin 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. (Alix et al, 2020)

	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			Front de colonisation alose
Eyrieux			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
Site non déterminé			Détecter la présence de la lamproie

	Prélèvement prévu
--	-------------------

Tableau 4 : Programme des prélèvements ADNe en 2020

4.4 Vidéo-comptage

Les systèmes de vidéo-comptage se développent que ce soit de façon non permanente pour valider l'efficacité de certains ouvrages de franchissement en place ou nouvellement construits (Ouvèze 2021, Donzère 2019, Pouzin 2017 ; Rochemaure 2016), ou pour suivre la population de façon pérenne (Sauveterre 2018, Bladier-Ricard 2012, Vallabrègues et Argens (prévu)). Ces réseaux seront une manne d'informations de plus en plus importante à l'avenir.

4.5 Projet de gestion et partenariat

Les contacts réguliers avec l'Espagne ont permis de consolider les relations engagées les années précédentes et de confirmer la volonté commune d'un partenariat. La lamproie marine adulte ayant une aire de répartition en mer dépendante des espèces qu'elle parasite, une gestion intégrée de l'espèce à travers une collaboration internationale semble donc évidente. La création d'un projet commun permettrait également d'obtenir des fonds européens plus facilement afin d'effectuer un suivi constant de la population dans les trois pays. Or le programme INTERREG appuie les projets internationaux européens s'inscrivant dans une logique territoriale. Cela pourrait faire progresser l'étude sur les lamproies marines en Méditerranée et lui ouvrir de nouvelles dimensions.

L'objectif premier défini lors de la réunion est de constituer un réseau entre les 3 pays concernés par la problématique et de proposer un projet INTERREG MED lamproie. Il est envisagé de s'associer afin de répondre aux prochains appels à projets de l'INTERREG MED si celui-ci est renouvelé en 2020.

La première étape de ce partenariat est déjà clairement identifiée et consisterait à effectuer un nombre suffisant d'analyses génétiques à partir des lamproies du bassin Magra-Vara, afin de les comparer avec les lamproies marines d'Atlantique et ainsi compléter les données manquantes à ce sujet. Les chercheurs italiens ont confirmé en fin d'année 2019, lors d'un entretien Skype, qu'il serait facile pour eux de fournir 30 échantillons pour analyse ADN. Ces échantillons seraient originaires de leurs suivi ammocètes sur le Magra-Vara.

L'implication de MRM dans ce projet est à évaluer lors des COGEPOMI à venir. Il pourrait être opportun d'inscrire le projet de réintroduction dans le prochain PLAGEPOMI.

De nombreuses autorisations et démarches administratives sont par ailleurs nécessaires pour un projet de réintroduction. Une réintroduction doit être placée sous le contrôle de l'état ou tout au moins avec son accord. Il existe également une cellule spécialisée de l'UICN, appelée le « RSG » (Reintroduction Specialist Group) dont il faudra se rapprocher.

Comme nous l'avons vu dans la partie 3.5, une ébauche de projet a été rédigé par M.Ordeix à la fin de l'année 2019 et une conférence téléphonique est prévu au printemps 2020 pour avancer et valider certains aspects. C'est un projet conséquent qui va demander une bonne coordination entre les 3 pays et un investissement important des acteurs notamment financiers puisque le projet serait financé à 75 % par l'Interreg Med, et les autres 25 % restent à la charge des porteurs du projet.

Au préalable MRM va devoir affiner les actions à mettre en place sur son territoire

Conclusion

Sur le bassin Rhône Méditerranée la population de lamproie marine est fortement menacée. Une seule donnée d'observation a été obtenue durant l'année 2019.

Ces résultats, sont très préoccupants. L'association MRM met en œuvre depuis 2005 différentes actions afin de mieux connaître l'état des populations sur le bassin, mais malgré les différentes campagnes, la population de lamproies marines semble être en situation d'affaiblissement continu.

Cependant les observations certaines de ces 3 dernières années prouvent que l'espèce subsiste toujours dans le bassin. Ces informations, obtenues grâce à la sensibilisation et la communication, confirment l'utilité de cette action, mais ne doivent pas être interprétées comme encourageantes pour l'espèce.

En effet, l'extrême rareté des observations démontre la précarité de l'espèce sur le bassin Rhône Méditerranée. Les choix de la gestion qui doit être mise en place sont donc cruciaux pour l'avenir de l'espèce sur le bassin.

La population de lamproie marine d'Espagne sur l'Ebre a une situation semblable à celle de France méditerranéenne. La coopération avec le CERM a donc été poursuivie durant cette campagne afin de partager des objectifs de gestion de l'espèce et ainsi favoriser son maintien ou sa restauration.

De cette coopération, l'idée d'une réintroduction commune pourrait voir le jour. Pour que ce projet prenne forme de façon optimale, il faut que les partenaires italiens puissent comme annoncé fournir les échantillons d'ADN des lamproies du Magra-Vara et s'associent au projet de partenariat interrégional.

La réintroduction sur le bassin fait partie des perspectives d'avenir. Les efforts de détection déjà entrepris doivent cependant se poursuivre afin de répondre dans un premier temps à la question de la spécificité génétique des lamproies méditerranéennes.

Bibliographie

- ALIX F., RIVOALLAN D., 2020. Construction d'un réseau ADNe Rhône Méditerranée. Campagne d'Études 2019. Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. Nombre 27p + annexes
- BALWIN D.H., SANDHAL J.F., LABENIA J.S., SCHOLZ N.L., 2003. Sublethal effects of Copper on Coho Salmon: impacts on nonoverlapping receptor pathways in the peripheral olfactory nervous system. *Environ. Toxicol. and Chem.*, Vol. 22, No. 10, p. 2266-2274
- BENSETTITI F., GAUDILLAT V., 2004. *Cahier d'habitats NATURA 2000, connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire*, Tome 7, Espèces animales. La Documentation française, 353p
- BUCHINGER T.J., SIEFKES M.J., ZIELINSKI B.S., BRANT C.O., LI W., 2015. *Chemical cues and pheromones in the sea lamprey (Petromyzon marinus)*. *Frontiers in. Zoology*, 11p.
- CAUDIU A., RIVOALLAN D., CAMPTON P., 2017. *Etude de la lamproie Marine (Petromyzon Marinus) sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse. Campagne 2017*. Arles, Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 41p + annexes.
- CHERBERO M., RIVOALLAN D., LABEL I., 2016. *Etude des populations de lamproies marines (Petromyzon marinus) sur le bassin Rhône-Méditerranée. Campagne 2016*. Arles, Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 36p + annexes.
- CIUFFARDI L., MORI M., DELL' OMODARME E., VASSALE S., 2006. *Risultati preliminari relativi al monitoraggio delle popolazioni di petromizontidi in provincia della Spezia*. *Journal of Freshwater Biology*, 7p.
- CIVADE R., DEJEAN T., VALENTINI A., ROSET N., RAYMOND J.C., BONIN A., TABERLET P., PONT D., 2016. *Spatial representativeness of environmental DNA metabarcoding signal for fish biodiversity assessment in a natural freshwater system*. PLoS ONE, Public Library of Science, 11 (6), pp.1-19.
- 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
- FERREIRA-MARTINS D., COIMBRA J., ANTUNES C., WILSON J.M., 2015. *Effects of salinity on upstreammigrating, spawning sea lamprey, *Petromyzon marinus**. *Conserv. Physiol.*, n° 4.
- GAUBERT C., RIVOALLAN D., ABDALLAH Y., LABEL I., 2015. *Etude des populations de lamproies marines (Petromyzon marinus) sur le bassin Rhône-Méditerranée. Campagne 2015*. Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 56p + annexes.
- GUO Z., ANDREOUS D., BRITTON J.R., 2016. *Sea Lamprey *Petromyzon marinus* Biology and Management Across Their Native and Invasive Ranges: Promoting Conservation by Knowledge Transfer*. *Rev. Fish. Sci.&Aqua.*, 16p.

- HOGG R., COGHLAN S.M. J.R., ZYDLEWSKI J., 2013. *Anadromous Sea Lampreys Recolonize a Maine Coastal River Tributary after Dam Removal*. T. Am. Fish. Soc., n° 142, p 1381-1394.
- JOURDAN M., CAUDIU A., RIVOALLAN D., CAMPTON C.. *Etude des populations de lamproies marines (Petromyzon marinus) sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse*. Campagne 2018. Mai 2019. Arles, Association Migrateurs Rhône Méditerranée, 28p + Annexes
- LASALLE G., BEGUER M., BEAULATON L., ROCHARD E., 2008. *Diadromous fish conservation plans need to 33 consider global warming issues: An approach using biogeographical models*. Biol. Conserv., n° 141, p1105-1118.
- LUCIANO A., DELHOM J., LEBEL I., 2011. *Etude préliminaire des populations de lamproies migratrices sur l'Aude et les étangs associés*. Arles, Association Migrateurs Rhône Méditerranée 2011, 40p, n° 14/15.
- MAITLAND P.S., 2003. *Ecology of the river brook and sea lamprey*. Conserving Natura 2000. Rivers Ecology Series No. 5. English Nature.
- MORMAN R.H., 1987. *Relationship of density to growth and metamorphosis of caged larval sea lampreys, Petromyzon Marinus Linnaeus, in Michigan streams*. J.Fish Biol., 1987, n° 30, p173-181.
- NILSEN E.B., HAPKE W.B. MC ILRAITH B., MARKOVCHICK D., 2015. *Reconnaissance of contaminants in larval Pacific lamprey (Entosphenus tridentatus) tissues and habitats in the Columbia River Basin, Oregon and Washington, USA*. Environ. Pollut., n° 201, p121-130.
- OLIVEIRA, J.M., FERREIRA, M.T., PIN-HEIRO, A.N., BOCHECHAS, J.H., 2004. *A simple method for assessing minimum flows in regulated rivers: the case of sea lamprey re-production*. Aquatic Conservation : Marine and Freshwater Ecosystems, 14(5), 481-489.
- POITRAS E., HOUDE A., 2002. *La PCR en temps réel: principes et applications*. Rev. Biol. Biotech., Vol.2, N° 2, p2-11.
- QUINTELLA B.R., ANDRADE N.O., ALMEIDA P.R., 2003. *Distribution, larval stage duration and growth of the sea lamprey ammocoetes, Petromyzon Marinus L., in a highly modified river basin*. Eco. Fresh. Fish n° 12, p286-293
- RAVEL E., 2019, *Suivi migrateurs par analyse d'ADNe environnemental sur la basse vallée de l'Hérault - Résultats 2019*, 8p
- RAVEL E., HADDAD A., 2019, *Suivi vidéo des passages de poissons migrateurs dans la passe à poissons de Bladier-Ricard sur le fleuve Hérault - Campagne 2019*, 34p + annexes
- RENAUD C.B., 1997. *Conservation status of Northern hemisphere lampreys (Petromyzontidae)*. J. Appl. Ichthyol, 13, 143-148.
- REINHARDT U.G., BINDER T. MCDONALD G., 2009. *Ability of adult Sea Lamprey to climb inclined surfaces*. Am. Fish. Soc. Symp., n° 72, p125-138.
- RODRIGUEZ-MUNOZ R., WALDMAN J.R., GRUNWALD C., ROY N.K., WIRGIN I., 2004. *Absence of shared mitochondrial DNA haplotypes between sea lamprey from North American and Spanish rivers*. Journal of Fish Biology 64, 783-787.

SILVA S., SERVIA M.J., VIEIRA-LANERO R., BARCA S., COBO F., 2013. *Life cycle of the sea lamprey Petromyzon marinus: duration of and growth in the marine life stage*. Aquatic Biology 18, p59-62.

SOUSA R., ARAÚJO M., AND ANTUNES C., 2012. *Habitat modifications by sea lampreys (Petromyzon marinus) during the spawning season: effects on sediments*. J.App.Ichthyol., n° 28, p766-771.

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

VALENTINI A., TABERLET P., MIAUD C., CIVADE R., HERDER J., THOMSEN P.F. BELLEMAIN 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.

YILMAZ A.B., YANAR A., ALKAN E.N., 2017. *Review of heavy metal accumulation on aquatic environment in Northern East Meditteranean Sea part I: some essential metals*. Rev. Environ. Health., 45p.

Références Web :

Web 1 :

www.itis.gov

Web 2 :

http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=3815

Web 3 :

http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=5102

Web 4 :

<https://interreg-med.eu/fr/>

Table des Figures et Tableaux

Figure 1 : systématique de la lamproie marine (ITIS, WEB1).....	7
Figure 2: Vue détaillée du profil de P.Marinus adulte (Cherbero et al., 2016) et disque buccale (©Fédération de pêche de l’Eure, 2015)	7
Figure 3 : Cycle de vie de la lamproie marine.....	8
Figure 4 : carte des signalements obtenu jusqu’en 2016 grâce aux campagnes menées par MRM (Cherbero et al, 2016).....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 5 : Schéma des pressions s’exerçant sur le cycle de vie des lamproies en fonction de leur nature (Cherbero et al., 2016)	9
Figure 6 : Territoire d'action pour la lamproie marine	13
Figure 7: Matériel de prélèvement ADNe.....	14
Figure 8 : Répartition des types de structure contactée.....	16
Figure 9 : lamproie observée sur le site de Vidéocomptage de Bladier-Ricard le 07/04/2019 (Ravel E., Haddad A., 2019)	18
Tableau 1 : Contexte réglementaire et mesures de protection (d'après Taverny & Elie, 2010)	10
Tableau 2 : Méthodes appliquées depuis le lancement des campagnes lamproie.....	11
Tableau 3 : Prospections réalisées en 2019	17
Tableau 4 : Programme des prélèvements ADNe en 2020	22

Table des Annexes

Annexe 1 : Cycle biologique détaillé de la lamproie marine	29
Annexe 2 : Degré d’accessibilité du linéaire de colonisation historique de la lamproie marine sur le Rhône (ONEMA,2010).....	32
Annexe 3 : Règlementation, mesures de protection et de gestion en faveur de la lamproie marine à différentes échelles (Cherbero et al., 2016)	33
Annexe 4 : Cadre réglementaire détaillé relatif à <i>Petromyzon marinus</i> (Degletane et al., 2014)	34
Annexe 5 : Situation géographique des cours d’eau Magra et Vara en Italie et du fleuve Ebre en Espagne	36
Annexe 6 : Exemple d’affiche de sensibilisation en criée	37
Annexe 7 : Plaquette de sensibilisation au besoin d’informations « captures migrateurs »	38
Annexe 8 : Fiche de prospection.....	40
Annexe 9 : Protocole de prélèvement ADNe (Spygen).....	41
Annexe 10 : Résultats prélèvement ADNe 2019.....	42

Annexes

Annexe 1 : Cycle biologique détaillé de la lamproie marine

Les œufs éclosent entre 10 à 15 jours après la ponte. Par la suite les pré-ammocètes s'enfouissent dans le nid durant 15 nouveaux jours. C'est au bout de six semaines après la fertilisation que les larves, appelées ammocètes, émergent après avoir épuisé leurs réserves vitellines (Taverny & Élie, 2010). Les ammocètes quittent la frayère pour coloniser les berges, sur des fonds vaseux ou sableux. Elles vivent enfouies dans les sédiments durant 2 à 6 ans en Europe et jusqu'à 18 ans aux Etats-Unis (Taverny & Élie, 2010) dans ce que l'on appelle « lits d'ammocètes ». A ce stade les larves ne possèdent pas encore de disque buccal, et leurs yeux ainsi que leurs nageoires sont très peu développés (Taverny & Élie, 2010). Leur alimentation se fait par la filtration de l'eau, et est majoritairement composé de débris organiques (Taverny & Élie, 2010). La croissance des ammocètes dépend de la température et de la quantité de nutriments, le taux minimum de croissance a donc lieu entre janvier et février (Quintella et al., 2003). L'optimal thermique de croissance se situe à 19°C mais les larves grandissent entre 15°C et 23°C. En dehors de ces limites, la croissance de l'ammocète stagne, ce qui contribue à expliquer les différences d'âge de maturité entre les lamproies marines atlantiques, des grands lacs ou de la Méditerranée (Morman, 1987).

Métamorphose

Les larves débutent leur métamorphose de façon spontanée lorsque leurs réserves lipidiques sont assez importantes et qu'une augmentation de la température a lieu. Le plus souvent la métamorphose débute entre juillet et septembre (Taverny & Elie, 2010). Dans les rivières françaises, les lamproies marines commencent à se métamorphoser lorsque leur taille atteint 133 à 176 mm (Taverny & Elie, 2010). Durant cette phase il y a d'importants changements avec notamment une réorganisation des systèmes digestif, respiratoire, hépatique, rénal et nerveux. Les larves acquièrent les caractéristiques du stade adulte grâce à l'apparition des yeux et du disque buccal, l'individualisation des pores branchiaux, la différenciation et le développement des nageoires. Une perte de poids est constatée, elle est due à la consommation des lipides (Taverny & Elie, 2010).

Dévalaison

Après la métamorphose, les subadultes présentent un important pouvoir d'osmorégulation. A ce stade les lamproies marines entreprennent donc leur migration de l'eau douce vers la mer, afin de continuer leur croissance et réaliser leur vie parasitaire d'adulte.

Parasitisme

La lamproie marine a une alimentation parasite durant sa phase marine. Cette phase dure en général entre 1,5 et 2,5 ans (voir Figure 3). Ses proies peuvent être très variées, allant du poisson benthique et pélagique au mammifère marin : elle peut parasiter plus de 54 espèces de poissons et cétacés marins (Silva et al., 2013). Les lamproies se fixent solidement au tégument externe de leur hôte, puis leur dent linguale perce les chairs jusqu'à atteindre le réseau sanguin. Elles aspirent le sang de leur hôte sous l'action combinée de leur langue, de la succion réalisée par leur disque buccal et d'un puissant anticoagulant qu'elles secrètent, la lamphrédine (Taverny & Elie, 2010). Leur croissance est très rapide durant cette courte période parasitaire (Silva et al., 2013). En l'espace de 6 mois, la lamproie marine peut croître de 30 cm.

Montaison

Les lamproies marines sont des espèces potamotoque. C'est-à-dire qu'elles vont naître et se reproduire en eaux douces, après avoir vécu en mer. Les lamproies marines entament la montaison au printemps, en fonction de la température et des niveaux de l'eau. Des débits importants et des températures comprises entre 12 et 19°C semblent optimum (Taverny & Elie, 2010). Chez les lamproies, il ne semble pas exister de phénomène de « homing » (retour vers le cours d'eau de naissance). Elles seraient attirées olfactivement vers les cours d'eau accueillant déjà des ammocètes, grâce à une phéromone attractive que ces dernières émettent via leurs fèces. Cette phéromone est le sulfate de petromyzonol (PS). Une seule ammocète peut « activer » près de 4 000 litres d'eau de rivière par heure (Taverny & Elie, 2010).

La migration de montaison se fait de nuit. Elle est en effet lucifuge à ce stade et jusqu'à l'accouplement (Taverny & Elie, 2010). Durant cette migration la lamproie cesse de s'alimenter (Luciano et al., 2011). Au début de la montaison, elle se déplace à une vitesse de 100 cm/s contre seulement 20 à 40cm/s, en fin de migration, c'est-à-dire 1 à 4 km par jour (Taverny & Elie, 2010). La lamproie ne dispose pas d'aptitude à la reptation, malgré son anatomie, ce qui la limite dans sa capacité de nage. Cependant, elle utilise sa ventouse buccale afin de s'attacher et de se reposer sur les galets et blocs. Malgré cet atout, cela ne lui permet pas toujours de franchir les obstacles. La lamproie marine est incapable d'escalader une paroi en utilisant que sa bouche. Pour passer une barrière verticale, elle doit avoir la moitié postérieure de son corps, où se trouvent les nageoires, immergée dans le bassin inférieur. Il faut donc que la barrière ne soit pas trop haute. De plus, même si la lamproie marine est capable de se propulser hors de l'eau, elle est incapable de sauter par-dessus les obstacles (Reinhardt & Binder, 2009). C'est après trois franchissements d'obstacles majeurs qu'on estime que l'individu est trop épuisé pour pouvoir se reproduire. Si la lamproie se retrouve bloquée dans sa montaison, elle peut, selon les cas, revenir en mer pour trouver un autre cours d'eau (Ferreira-Martins, 2015), se reproduire dans une fraysère de substitution, ou plus régulièrement mourir d'épuisement sans avoir pu se reproduire.

Reproduction

La reproduction des lamproies marines a lieu d'avril à juin, lorsque la température de l'eau est comprise entre 15°C et 18°C (Bensettiti et al., 2004). Le géniteur localise une zone répondant à des caractéristiques précises. La vitesse de fond minimale est généralement supérieure à 40 cm/s (Oliveira et al, 2004) et la profondeur d'eau est comprise entre 0,1 et 0,5 m, avec un substrat grossier (Maitland, 2003). Ces conditions sont le plus souvent réunies au niveau des zones de transition entre les plats courants et les radiers, à l'amont de seuils naturels ou en aval d'obstacles non naturels (Taverny & Elie, 2010).

La lamproie marine est une espèce allogénique, c'est-à-dire qu'elle change l'environnement par l'intermédiaire de sa propre structure physique. En effet, le mâle commence à aménager un nid en s'accrochant aux plus gros galets avant de se laisser emporter par le courant en aval de la zone. Il balaye ensuite le substrat par les mouvements ondulatoires de son corps. La fraysère forme ainsi une cuvette suivie d'un dôme. La surface du nid dépend de la taille et du nombre de géniteur et peut mesurer jusqu'à 2mètre de diamètre.

Le plus souvent si une autre lamproie mâle se présente au nid, le premier mâle tentera de l'expulser en s'attachant à lui et en le rejetant dans le courant. Dans certains cas, ils peuvent aussi coopérer à la construction du nid et à la reproduction (Sousa et al., 2012 ; Hogg et al., 2013). Si aucune femelle ne se présente ou que les conditions hydrologiques changent, la lamproie mâle est susceptible d'abandonner le nid et de continuer la montaison. La reproduction commence lorsque la femelle se fixe en amont du nid, le corps au-dessus de la cuvette. Le mâle se fixe ensuite sur sa tête et s'enroule autour de son corps pour le comprimer et expulser les œufs qu'il fécondera juste à la sortie. Les œufs se déposent ensuite dans le dôme constitué par les parents. Une femelle peut en produire entre 30 000 et 600 000. La reproduction dure plusieurs jours durant lesquels les géniteurs ne bougent pas et sont donc très vulnérables. Au terme de l'accouplement les deux géniteurs meurent d'épuisement (Taverny & Elie, 2010).

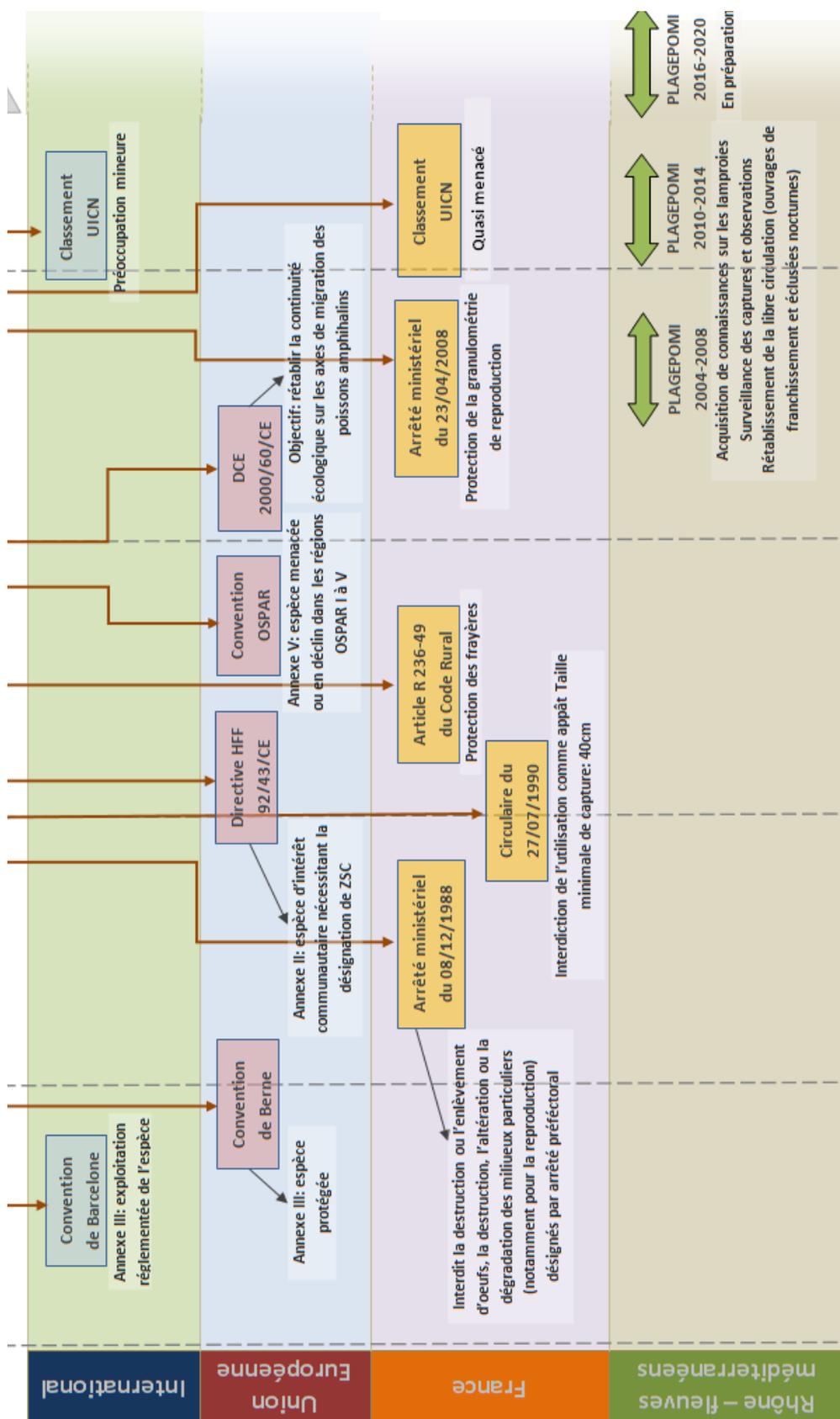
Annexe 2 : Degré d'accessibilité du linéaire de colonisation historique de la lamproie marine sur le Rhône (ONEMA, 2010)

Degré d'accessibilité depuis la mer :

-  Complètement accessible
(absence d'ouvrages)
-  Très bonne accessibilité
(faible impact cumulé des ouvrages)
-  Bonne accessibilité
(impact cumulé des ouvrages modéré)
-  Accessibilité moyenne
(impact cumulé des ouvrages moyen)
-  Mauvaise accessibilité
(fort impact cumulé des ouvrages)
-  Très mauvaise accessibilité
(impact cumulé des ouvrages très fort)
-  Inaccessible



Annexe 3 : Règlementation, mesures de protection et de gestion en faveur de la lamproie marine à différentes échelles (Cherbero et al., 2016)



Annexe 4 : Cadre réglementaire détaillé relatif à *Petromyzon marinus* (Degletane et al., 2014)

- La Convention de Barcelone (1976)

Elle vise à réduire la pollution en Méditerranée et à protéger et améliorer le milieu marin en vue de contribuer à son développement durable.

L'**annexe III** liste les espèces dont l'exploitation est réglementée.

- La Convention de Berne (1979)

Elle a pour but d'assurer la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe par une coopération entre les états. Les pays signataires s'engagent à :

- Mettre en œuvre des politiques nationales de conservation de la flore et de la faune sauvages et des habitats naturels ;
- Intégrer la conservation de la faune et de la flore sauvages dans les politiques d'aménagement, de développement et de l'environnement ;
- Promouvoir l'éducation et la diffusion d'informations sur la nécessité de conserver les espèces et leurs habitats.
- L'**annexe III** liste les espèces de faune protégées.

- La Convention OSPAR (1992)

Elle concerne la protection du milieu marin de l'Atlantique Nord-Est.

L'**annexe V** porte sur la protection et la conservation des écosystèmes et de la diversité biologique de la zone maritime. La lamproie marine (*Petromyzon marinus*) figure sur la liste des espèces marines menacées et/ou en déclin, présente dans les régions I à IV définies par cette convention.



L'Atlantique Nord-Est :

Région I : Eaux Arctiques

Région II : Mer du Nord

Région III : Mers celtiques

Région IV : Golfe de Gascogne et côtes ibériques

Région V : Large de l'Atlantique

Délimitation des régions de l'Atlantique Nord-Est concernées par la Convention OSPAR (ospar.org)

- La Directive « Habitats-Faune-Flore » 92/43/CEE

Elle concerne la conservation des habitats naturels et de la faune et de la flore sauvages, dont la mise en œuvre repose notamment sur le réseau Natura 2000.

Elle comporte trois annexes relatives aux espèces d'intérêt communautaire (article 1er), c'est-à-dire les espèces qui sont :

- En danger d'extinction ;
- Vulnérables, c'est-à-dire dont le passage dans la catégorie des espèces en danger est probable dans un avenir proche en cas de persistance des facteurs en cause de son déclin.
- Rares, c'est-à-dire dont les populations sont de petite taille et qui, bien qu'elles ne soient pas actuellement en danger ou vulnérables, risquent de le devenir.
- Endémiques et qui requièrent une attention particulière en raison de la spécificité de leur habitat et/ou des incidences potentielles de leur exploitation sur leur état de conservation.

L'**annexe II** concerne les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation. Les mesures prises visent ainsi à « assurer le maintien ou le rétablissement, dans un état de conservation favorable, [...] des espèces [...] de faune et de flore sauvages d'intérêt communautaire » (article 2).

- L'Arrêté du 8 décembre 1988 fixant la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national : (NOR: PRME8861195A, Version consolidée au 22 décembre 1988)

L'**article 1** fixe la **liste des espèces de poissons protégées** et précise l'interdiction « en tout temps, sur tout le territoire national, de la destruction ou l'enlèvement des oeufs ainsi que la destruction, l'altération ou la dégradation des milieux particuliers, et notamment des lieux de reproduction, désignés par arrêté préfectoral ».

- L'Article L.214-7 du Code de l'Environnement : (Modifié par Ordonnance n°2009-663 du 11 juin 2009-art. 1)

Il porte sur les installations classées pour la protection de l'environnement définies à l'article L.511-1 et indique les règles applicables aux installations classées ayant un impact sur le milieu aquatique, notamment en ce qui concerne leurs rejets et prélèvements.

- Le PLAGEPOMI 2016-2021

Ce plan d'action propre au bassin Rhône-Méditerranée concerne l'Anguille européenne, l'Alose feinte du Rhône et la lamproie marine et est organisé autour de 5 axes stratégiques :

- Reconquérir les axes de migration
- Poursuivre et renforcer les actions de suivi
- Connaître et suivre les pêcheries
- Conforter les populations en place
- Poursuivre l'acquisition de connaissances sur les espèces et les milieux.
-

3 axes d'accompagnement figurent également dans ce plan de gestion :

- VI. Agir en concertation et en partenariat
- VII. Communiquer et rendre compte
- VIII. Veiller à l'articulation avec les autres politiques

Annexe 5 : Situation géographique des cours d'eau Magra et Vara en Italie et du fleuve Ebre en Espagne



Annexe 6 : Exemple d'affiche de sensibilisation en criée

L'association MRM achète vos Lamproies !

. Dans le cadre d'un suivi des populations de Lamproies méditerranéenne, **L'association MRM achète tous les individus pêchés au prix de 12€** et vient les récupérer dans les plus brefs délais.



. Plus d'information à l'accueil



Contactez nous au :

04 90 93 98 08
06 17 77 00 95



Association MRM - Suivi LAMPROIES

04.90.93.98.37 - 06.09.58.11.67

Observations

Captures

- **Nous prévenir le plus rapidement possible**
- **Noter la date et le lieu de l'observation**
- Estimer sa longueur :
 - supérieure à 50cm
 - entre 20 et 50cm
 - inférieure à 20cm
- Déterminer sa couleur :
 - dos jaunâtre marbré de brun et ventre blanc
 - dos sombre, flancs jaunâtres et ventre blanc
 - unie
- Prendre une photo de l'individu entier et si possible de la ventouse

Vivantes

- **Nous prévenir immédiatement**
- **Noter la date de capture, le lieu exact de capture, la méthode de pêche**
- Conserver vivante dans un vivier
- Ou échantillonner vous-même :
 - Prélever un morceau de nageoire dorsale ou caudale à conserver dans l'eau ou l'alcool
 - Estimer sa longueur et déterminer sa couleur
 - Prendre une photo de l'individu entier et de la ventouse

→ Nous achetons les lamproies adultes au prix de 12€ et nous nous déplaçons dans la journée pour faire les prélèvements et relâcher la lamproie

Mortes

- **Nous prévenir immédiatement**
- **Noter la date d'observation, le lieu exact de capture, la méthode de pêche**
- Conserver dans les meilleures conditions possibles (congélation, réfrigération)

→ Nous achetons les lamproies adultes au prix de 12€ et nous nous déplaçons dans la journée pour les récupérer

Annexe 7 : Plaquette de sensibilisation au besoin d'informations « captures migrants »



LAMPROIE MARINE

Petromyzon marinus

COULEUR : jaunâtre marbrée de brun

TAILLE : 60 à 90 cm à l'âge adulte

SIGNES DISTINCTIFS : Disque buccal complètement recouvert de denticules cornés, absence de nageoire pectorale

HABITAT : En mer, la Lamproie marine vit du parasitisme sur des mammifères marins et de gros poissons et leur laisse des cicatrices circulaires. Elle remonte les estuaires et les cours d'eau durant le printemps pour se reproduire.



QUELLES INFORMATIONS TRANSMETTRE ?

Nombre d'individus capturés/observés, date de pêche, site de pêche (haute mer/côtes/lagune), engin de pêche utilisé.

Mais pour cette espèce en particulier, nous recherchons des **échantillons** (prélèvement d'un morceau de nageoire) à conserver dans de l'alcool à 90° ainsi que des **photos** de l'individu.



À QUI ?

Directement à l'Association MRM
à l'AFB ou aux gestionnaires locaux



Association MRM
d.rivaillan@migrateursrhonemediterranee.org
04.90.93.96.37 / 06.09.56.11.67

Agence Française pour la Biodiversité
peggy.sargian@afbiodiversite.fr
04.39.46.66.68 / 06.47.15.47.03

AGENCE FRANÇAISE
POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT



Sentinelles du milieu marin et lagunaire, vous êtes de par votre activité une source d'information très importante.

La phase marine des espèces amphihalines (Lamproie marine et Alose feinte du Rhône) est à ce jour méconnue et vous pouvez contribuer à la récolte de données.

Vous observez ou capturez ces espèces dans vos filets !

Vos informations sont précieuses pour **contribuer à une meilleure connaissance de ces poissons** migrants.



En savoir plus

ALOSE FEINTE DU RHÔNE *Alosa Fallax Rhodanensis*

COULEUR : Argentée

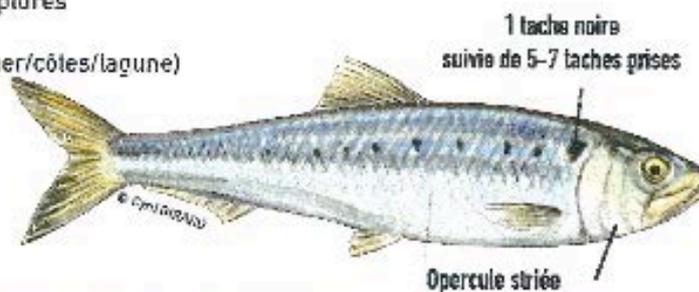
TAILLE : 30 à 60 cm, entre 600 g et 3 kg

SIGNES DISTINCTIFS : 1 tache noire sur les flancs, suivie de 5 à 7 taches grises en moyenne

HABITAT : L'Alose feinte du Rhône est un poisson grégaire endémique à la Méditerranée. Elle remonte les estuaires et les cours d'eau pour se reproduire entre avril et juin. Elle vit et grandit en mer sur le plateau continental.

QUELLES INFORMATIONS TRANSMETTRE ?

- Nombre d'individus capturés
- Date de pêche
- Site de pêche (haute mer/côtes/lagune)
- Engin de pêche utilisé



CONTACT : Association MRM - d.rivallan@migrateursrhonemediterranee.org / 04.90.93.98.37 / 06.09.58.11.67

Annexe 8 : Fiche de prospection

Fiche terrain prospection					
Date :		Cours d'eau :		Page :	
Site(s) :	Coordonnées GPS		x	y	Précision (m)
		Amont :	N	E	
		Aval :	N	E	
Conditions météorologiques :	<input type="checkbox"/> ensoleillé	<input type="checkbox"/> légèrement nuageux	<input type="checkbox"/> couvert	<input type="checkbox"/> pluvieux	
Vent :	<input type="checkbox"/> nul / très faible	<input type="checkbox"/> faible	<input type="checkbox"/> moyen	<input type="checkbox"/> fort	<input type="checkbox"/> bourrasques
Turbidité :	<input type="checkbox"/> nulle / très faible	<input type="checkbox"/> faible	<input type="checkbox"/> moyenne	<input type="checkbox"/> forte	<input type="checkbox"/> opacité
Conditions hydrologiques :	<input type="checkbox"/> assecs	<input type="checkbox"/> basses eaux	<input type="checkbox"/> moyennes eaux		
	<input type="checkbox"/> trop d'eau	<input type="checkbox"/> pleins bords	<input type="checkbox"/> crue		
Courant :	<input type="checkbox"/> nul / très faible	<input type="checkbox"/> faible	<input type="checkbox"/> moyen	<input type="checkbox"/> fort	<input type="checkbox"/> très fort
Débit (m³/s) :	Température :		Station :		
Visibilité :	<input type="checkbox"/> nulle	<input type="checkbox"/> mauvaise	<input type="checkbox"/> moyenne	<input type="checkbox"/> bonne	<input type="checkbox"/> excellente
Commentaire visibilité/accessibilité :					
Zones à fort potentiel, observations particulières (frayères, individus), schémas – Autre					
<i>Nature, coordonnées GPS, nombre, dimensions, ...</i>					
Frayères : Individus :					

Annexe 9 : Protocole de prélèvement ADNe (Spygen)



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



Annexe 10 : Résultats prélèvement ADN 2019

2019 - Avril - Aude - Durance - Gardon

Nom scientifique	Base de référence	Aude			Durance			Gardon			
		SPY190748	SPY190744	SPY190751	SPY190749	SPY190746	SPY190750				
		Nombre de réplicats positifs (/12)	Nombre de séquences ADN								
<i>Avaranis brenna</i>	SPYGEN	3	23 573	1	979	2	2 741	12	140 117	12	91 570
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	SPYGEN	7	45 464	10	5 767	8	6 510	12	6 682	11	9 741
<i>Alburnus alburnus</i>	SPYGEN	6	15 862	3	919	1	576	3	2 617	3	3 681
<i>Alosa</i> sp.	SPYGEN										
<i>Anguilla anguilla</i>	SPYGEN	4	7 747	4	322	1	2 768	10	1 269	6	2 668
<i>Barbatula barbatula</i>	SPYGEN	1	3 066	12	8 567	11	10 574	12	4 958	12	5 621
<i>Barbus barbus</i>	SPYGEN	7	36 971	12	8 146	12	15 242	12	11 971	12	16 367
<i>Barbus meridionalis</i>	SPYGEN										
<i>Blicca bjeerkna</i>	SPYGEN										
<i>Carassius</i> sp.	SPYGEN			8	700	3	131	12	4 140	12	3 721
<i>Cheilichthys labrax</i>	SPYGEN	7	53 191	1	12	4	3 278	11	11 354	11	11 176
<i>Cobitis bilineata</i>	SPYGEN			2	36	1	1 449				
<i>Cottus</i> sp.	SPYGEN			*							
<i>Cyprinus carpio</i>	SPYGEN	5	4 284	12	107 469	12	218 593	4	6 062	5	6 451
<i>Dicentrarchus labrax</i>	SPYGEN			7	1 718	6	1 502	12	5 184	12	3 731
<i>Esox lucius</i>	GENBANK										
<i>Gambusia holbrooki</i>	SPYGEN			2	128	2	9 070	8	2 253	7	2 902
<i>Gobio</i> sp.	SPYGEN	6	25 401	12	827	3	3 314	4	373	2	301
<i>Gymnocephalus cernuus</i>	SPYGEN	1	2 792	11	3 706	4	2 541	11	3 484	12	3 624
<i>Lampetra</i> sp.	SPYGEN			*							
<i>Leuciscus</i> sp.	SPYGEN										
<i>Leuciscus burdigalensis</i>	SPYGEN			4	203						
<i>Mugil cephalus</i>	SPYGEN			*							
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	SPYGEN			*							
<i>Perca fluviatilis</i>	SPYGEN	5	3 820	12				12	13 533	12	13 918
<i>Phoxinus phoxinus</i>	SPYGEN			7	2 956	4	2 610	12	32 222	12	42 095
<i>Pse udonasotora parva</i>	SPYGEN	2	3 090	12	587	2	592	8	905	8	1 693
<i>Rhadeus omearius</i>	SPYGEN			7	672						
<i>Rutilus rutilus</i>	SPYGEN	7	25 777	12	45 604	11	47 822	8	10 627	5	10 945
<i>Salmo fluviatilis</i>	SPYGEN			6	1 057						
<i>Salmo trutta</i>	SPYGEN										
<i>Sander lucioperca</i>	SPYGEN	5	9 181	12	3 207						
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	SPYGEN			*							
<i>Silurus glanis</i>	SPYGEN	3	6 625	12	24 757						
<i>Squalius cephalus</i>	SPYGEN	6	26 896	12	32 361						
<i>Squalius laietanus</i>	SPYGEN										

2019 - Avril - Tech - Vidourle

Nom scientifique	Base de référence	SPY190693			SPY190692			SPY190747			SPY190745		
		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>Alburnus 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 bjoerkeaa</i>	SPYGEN												
<i>Carassius sp.</i>	SPYGEN												
<i>Chelon ramada</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>Percis 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>Salmo 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>Scardinus erythrophthalmus</i>	SPYGEN												
<i>Sturion 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 - Durance - Gardon - Orb (Béziers)

Nom scientifique	Base de référence	Durance				Gardon				Orb Béziers			
		SPY191955	SPY191954	SPY191956	SPY191953	SPY191943	SPY191948	SPY191955	SPY191956	SPY191953	SPY191943	SPY191948	
		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>Abramis brama</i>	SPYGEN	9	4 338	4	3 916	9	6 155	10	6 155	2	1 355	2	183
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	SPYGEN	12	14 087	12	22 636	12	14 950	12	12 899				
<i>Alburnus alburnus</i>	SPYGEN	12	165 827	12	197 961	12	252 098	12	200 478	12	297 414	12	74 594
<i>Aloia sp.</i>	SPYGEN	12	238 842	12	279 630	12	28 577	12	14 127				
<i>Ameiurus meles</i>	SPYGEN												
<i>Anguilla anguilla</i>	SPYGEN	1	18	9	397	10	2 242	12	5 519			12	1 216
<i>Atherina boyeri</i>	SPYGEN												
<i>Barbatula barbatula</i>	SPYGEN	12	5 096	12	8 824	11	3 009	11	2 142				
<i>Borbus borbus</i>	SPYGEN	12	18 257	12	25 103	12	15 195	12	12 768	12	2 809	12	1 625
<i>Borbus meridionalis</i>	SPYGEN												
<i>Blicca bjoerkna</i>	SPYGEN					12	117 998	12	107 201	2	4 069	8	16 726
<i>Carassius sp.</i>	SPYGEN	7	134	9	414	11	2 699	12	3 452			*	
<i>Chelon auratus</i>	SPYGEN												
<i>Chelon labrosus</i>	SPYGEN												
<i>Chelon ramada</i>	SPYGEN			12	4 266	12	19 114	12	13 872				
<i>Cobitis bilineata</i>	SPYGEN	8	385	10	518								
<i>Cyprinidae - Complexe 1</i>	SPYGEN					11	19 383	12	23 206				
<i>Cyprinidae - Complexe 2</i>	SPYGEN												
<i>Cyprinus carpio</i>	SPYGEN	12	12 364	12	34 407	12	8 847	12	8 605	12	12	12	3 177
<i>Dicentrarchus labrax</i>	GENBANK												
<i>Esox lucius</i>	SPYGEN			4	320	5	346						
<i>Gambusia holbrooki</i>	SPYGEN												
<i>Gobio sp.</i>	SPYGEN	12	3 029	12	5 699	12	14 154	12	9 861	12	2 706	12	3 824
<i>Gymnocephalus cernuus</i>	SPYGEN	12	1 304	12	3 545	9	2 822	10	2 124			12	986
<i>Lepomis gibbosus</i>	SPYGEN			8	524	11	12 589	12	10 583			12	18 266
<i>Leuciscus sp.</i>	SPYGEN					11	1 011	11	994				
<i>Leuciscus burdigalensis</i>	SPYGEN											6	469
<i>Microgasterus salmoides</i>	SPYGEN			*									
<i>Mugil cephalus</i>	SPYGEN												
<i>Oreochromis mykiss</i>	SPYGEN	30	504	11	1 073								
<i>Pachyphlox pictum</i>	SPYGEN												
<i>Percas fluviatilis</i>	SPYGEN					12	53 476	12	41 405			12	1 503
<i>Phoxinus sp.</i>	SPYGEN			4	777								
<i>Phoxinus phoxinus</i>	SPYGEN	12	1 215	12	1 704	12	4 112	12	5 644				
<i>Pomatoschistus sp.</i>	SPYGEN												
<i>Pseudorasbora parva</i>	SPYGEN	30	776	12	3 318	10	3 136	7	713	12	167 449	12	63 769
<i>Rhodeus amarus</i>	SPYGEN			4	563								
<i>Rutilus rutilus</i>	SPYGEN			12	14 271	12	14 271	12	9 663	12	164 362	12	53 419
<i>Salario fluviatilis</i>	SPYGEN											11	2 022
<i>Salmo salar</i>	SPYGEN												
<i>Salmo trutta</i>	SPYGEN												
<i>Sander luciperca</i>	SPYGEN	8	415	12	625	9	1 677	11	3 002			12	2 058
<i>Sardina pichardus</i>	GENBANK												
<i>Sardinus erythrophthalmus</i>	SPYGEN			11	1 925	10	1 925	10	1 162	9	2 779	10	1 764
<i>Silurus glanis</i>	SPYGEN			12	23 422	12	23 422	12	23 210			12	33 022
<i>Sparidae</i>	GENBANK									5	143	6	580
<i>Squalius cephalus</i>	SPYGEN	12	56 204	12	72 566					12	128 329	12	64 329

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

Identifique	Base de référence	Orb Pont rouge				Tech				Vidourle			
		SPY191947	SPY191942	SPY191945	SPY191940	SPY191945	SPY191940	SPY191950	SPY191952	SPY191947	SPY191942	SPY191945	SPY191940
		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>s. brama</i>	SPYGEN		805										
<i>s. bispunctatus</i>	SPYGEN												
<i>s. albarnus</i>	SPYGEN	12	41 936	12	46 863								
<i>p.</i>	SPYGEN	12	2 828	12	1 635								
<i>s. melas</i>	SPYGEN	*											
<i>a. anguilla</i>	SPYGEN	11	1 225	12	1 197	12	2 465	12	4 747	11	1 999	10	2 46
<i>la boyeri</i>	SPYGEN												
<i>ula barbatiula</i>	SPYGEN												
<i>barbus</i>	SPYGEN	12	4 298	12	6 768								
<i>meridionalis</i>	SPYGEN												
<i>joerkna</i>	SPYGEN	12	32 120										
<i>us sp.</i>	SPYGEN	9	508	11	780								
<i>auratus</i>	SPYGEN												
<i>labrosus</i>	SPYGEN												
<i>ramada</i>	SPYGEN	12	3 811			8	438	10	536				
<i>blineta</i>	SPYGEN					12	86 879	12	105 260				
<i>dae - Complexe 1</i>	SPYGEN												
<i>dae - Complexe 2</i>	SPYGEN												
<i>us carpio</i>	SPYGEN	12	8 400	12	10 161	12	10 385	12	21 385				
<i>archus labrax</i>	GENBANK					12	9 233	12	12 485				
<i>us</i>	SPYGEN												
<i>us holbrooki</i>	SPYGEN												
<i>g.</i>	SPYGEN												
<i>cephalus cernuus</i>	SPYGEN	12	2 461	12	2 137	12	94 192	12	102 933	12	3 689		
<i>s. ghibbosus</i>	SPYGEN	12	17 879	12	16 639	12	3 085	12	4 216	7	705	4	30
<i>us sp.</i>	SPYGEN												
<i>us burdigalensis</i>	SPYGEN												
<i>terus salmoides</i>	SPYGEN									8	2 674	12	1 3
<i>epholus</i>	SPYGEN	8	1 090			12	11 591	12	13 991				
<i>ynchus mykiss</i>	SPYGEN					12	1 231	10	994				
<i>hibon pictum</i>	SPYGEN												
<i>luridifelis</i>	SPYGEN	12	2 156	12	1 412	12	40 739	12	42 645				
<i>us sp.</i>	SPYGEN	2	113	1	66								
<i>us phoxinus</i>	SPYGEN												
<i>sichstus sp.</i>	SPYGEN												
<i>raubara parva</i>	SPYGEN	12	11 329	12	12 094								
<i>us amarus</i>	SPYGEN												
<i>ruellus</i>	SPYGEN	12	91 034	12	98 834								
<i>luvarifelis</i>	SPYGEN	12	12 327	12	10 281	12	139 663	12	156 966	12	77 487	12	59 2
<i>labar</i>	SPYGEN												
<i>inrifa</i>	SPYGEN					9	485	7	1 162				
<i>lucopera</i>	SPYGEN	6	808	7	866								
<i>palichardus</i>	GENBANK												
<i>us erythrophthalmus</i>	SPYGEN	3	288	5	418								
<i>glanis</i>	SPYGEN	12	10 895	12	9 999								
<i>us</i>	GENBANK												
<i>s. cephalus</i>	SPYGEN	12	157 738	12	44 255	6	6 240						
<i>s. laietanus</i>	SPYGEN					12	16 335	12	20 166				
<i>piza</i>	SPYGEN	2	268	5	344								

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

