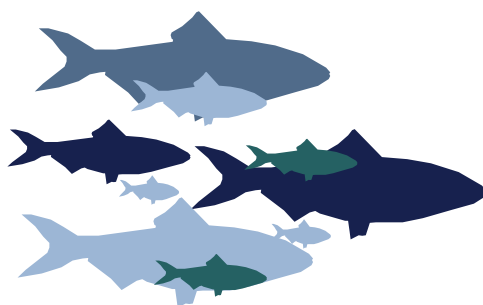


Faisabilité de suivi des populations d'aloses sur le Tech, la Têt et l'Agly



2018-N°5/14



Faisabilité de suivi de la population d'aloses sur les fleuves côtiers des Pyrénées – Orientales : le Tech, la Têt et l'Agly

- Campagne d'études 2018 -



MUTEL M., CAMPTON P.,

Janvier 2019

Remerciements

Nous tenons 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 et Corse (AE RMC)
- Fédération Nationale de la Pêche en France (FNPF)
- Membres de l'Association
 - 21 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 Haute-Saône, de Saône-et-Loire, de Savoie, de Haute-Savoie, 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)
- Compagnie Nationale du Rhône (CNR) dans le cadre de ses missions d'intérêts général
- Electricité de France (EDF)
- Région Auvergne-Rhône-Alpes
- Région Sud Provence - Alpes - Côte d'Azur
- Région Occitanie Pyrénées Méditerranée
- Départements des Alpes Maritimes, des Bouches-du-Rhône, du Gard, de la Drôme et du Vaucluse
- DREAL Auvergne Rhône-Alpes Délégation de bassin Rhône-Méditerranée
- Mairie d'Arles

PARTENAIRES TECHNIQUES

- Agence Française de la Biodiversité, Direction Interrégionale Occitanie et Service Départemental des Pyrénées-Orientales (AFB SD66)
- Syndicat Mixte de Gestion et d'Aménagement Tech Alberes (SMIGATA)
- Syndicat mixte du bassin de la Têt (SMBVT)
- Syndicat Mixte du bassin versant de l'Agly (SMBVA)
- Fédération départementale de la pêche des Pyrénées Orientales (FDAAPPMA 66)
- Conseil Départemental 66

REFERENCE A CITER

MUTEL M., CAMPTON P., 2019. Faisabilité de suivi de la population d'aloses sur les fleuves côtiers des Pyrénées Orientales : Le Tech, la Têt et l'Agly – Campagne d'études 2018. Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 30 p. + annexe

Résumé

L'Alose feinte du Rhône - *Alosa fallax rhodanensis* - est endémique au bassin méditerranéen, dont la population historique a été drastiquement réduite par les aménagements liés au développement des activités anthropiques, à la surpêche et la qualité de l'eau. Depuis les années 1990, plusieurs plans de gestion spécifiques pour les poissons migrateurs amphihalins sur le bassin Rhône-Méditerranée se sont succédés. Les premiers se sont focalisés sur l'axe Rhône et ont permis le retour de l'Alose dans l'Ardèche. Depuis, le territoire géographique d'action a été progressivement élargi pour prendre en compte les fleuves côtiers, territoires historiquement colonisés où l'Alose est toujours présente aujourd'hui.

Cette étude, identifiée aux orientations 3 et 4 du PLAGEPOMI 2016-2021, vise à compléter les connaissances et à proposer des suivis de l'évolution de l'état de la population d'aloses sur les fleuves côtiers des Pyrénées - Orientales (Tech, Têt et Agly) alors que les attentes locales sont fortes pour faire avancer les projets de restauration de la continuité écologique.

La caractérisation des habitats potentiellement favorables à la reproduction initiée en 2016 a été complétée en 2018 par la prospection des parties aval de la Têt et de l'Agly.

Le potentiel d'accueil sur le Tech apparaît très favorable entre le seuil de Nidolères et la prise d'eau du canal d'Elne. L'amont de la ZAP ne présente pas un intérêt majeur. Le seuil de Nidolères ne constitue donc pas un enjeu de décroisement par rapport à l'Alose.

Toutefois, que ça soit en 2017 ou 2018, aucun indice de présence d'aloses n'a été recueilli lors des observations nocturnes des zones potentielles de reproduction ou par prélèvement d'eau pour recherche de traces d'ADNe. Différents facteurs peuvent influencer sa colonisation (hydrologie, thermie, franchissabilité de l'embouchure, accès préférentiel à la Têt...) et méritent d'être plus finement étudiés.

Sur la Têt, la présence d'aloses a été confirmée en 2018 par des captures à la ligne et lors des observations nocturnes au pied du radier du pont Joffre à Perpignan. Ceci témoigne de la colonisation régulière du côtier. Les habitats favorables à la reproduction sont cependant situés principalement en amont Perpignan.

L'Agly présente peu d'habitats favorables à la reproduction de l'Alose par rapport aux deux autres côtiers, mais l'accès à la majorité des frayères ne tient qu'à l'aménagement du passage à gué de Rivesaltes. Une prospection diurne à l'aval du seuil de Rivesaltes sur l'Agly a été réalisée mais aucun individu n'a été observé ce jour-là. La présence et la reproduction récurrentes sont néanmoins avérées puisqu'un aloson a été observé fin septembre 2017 par Aquascop.

Un suivi quantitatif de la reproduction est aujourd'hui délicat car les quelques nuits réalisées sur la Têt en aval de Perpignan et sur l'Agly en aval du passage à gué de Rivesaltes n'ont pas permis d'identifier de zones de reproduction actives. Toutefois, il n'est pas exclu que compte tenu de l'abondance certainement modérée de géniteurs en 2018 et de l'avancement des travaux de restauration de la continuité, la frayère à l'aval du seuil SNCF donne des résultats dans les années à venir.

Sur l'Agly, alors qu'un suivi de la reproduction en aval du passage à gué de Rivesaltes n'est pas envisageable (conditions difficiles, bruit de surverse, visibilité limitée), du video-comptage serait à privilégier si un projet de passe à bassins aboutissait sur le gué de Rivesaltes.

Il est essentiel de maintenir une veille de la colonisation de ces trois côtières par l'Alose. En complément de l'analyse des paramètres environnementaux (thermie, débits), des prélèvements d'eau en vue de détecter la présence d'ADN environnementale est la piste à privilégier. Les observations diurnes en pieds d'obstacles et la sensibilisation de « pêcheurs sentinelles » sont également préconisés.

Enfin il semble important de s'intéresser à la phase marine, peut être en partenariat avec le Parc Marin et les pêcheurs aux petits métiers qui œuvrent au niveau des embouchures. De telles investigations sont menées sur le delta de l'Aude et l'Hérault et pourraient être entreprises dans les Pyrénées-Orientales. A termes, il faudra centraliser et valoriser ces données au niveau de l'Observatoire des poissons migrateurs du bassin Rhône Méditerranée.

Table des matières

INTRODUCTION	1
1. L'ALOSE FEINTE DU RHONE	2
1.1. CYCLE DE VIE, MIGRATION GENESIQUE ET REPRODUCTION	2
1.2. STATUT DE PROTECTION ET CONTEXTE REGLEMENTAIRE	4
1.3. DISPOSITIFS DE SUIVI SUR LE BASSIN RHONE-MEDITERRANEE	5
1.4. L'ALOSE DANS LES PYRENEES ORIENTALES	6
1.5. OBJECTIFS DE L'ETUDE ET DE LA CAMPAGNE 2018	6
2. METHODE	7
2.1. FAISABILITE D'UN SUIVI DE LA REPRODUCTION	7
2.1.1. CARACTERISATION DES ZONES DE REPRODUCTION FAVORABLES	7
2.1.2. PROSPECTIONS QUALITATIVES DE LA REPRODUCTION	9
2.2. OBSERVATIONS DIURNES	9
2.3. PECHERIE	10
2.4. ÉCHANTILLONNAGES ADNE	10
3. RESULTATS	12
3.1. CAPACITES D'ACCUEIL DES MILIEUX	12
3.1.1. TECH	12
3.1.2. TET ET AGLY	13
3.1.3. COMPARAISON ENTRE LES TROIS FLEUVES COTIERS	15
3.2. SUIVI DIURNE ET PECHERIE ET ADNE	17
3.3. PROSPECTIONS NOCTURNES DE LA REPRODUCTION	18
3.3.1. ADEQUATION DES SITES POUR LE SUIVI	18
3.3.2. CHOIX DU SITE DE SUIVI DE LA REPRODUCTION	19
4. DISCUSSION ET PERSPECTIVES	20
4.1. BILAN DES CONNAISSANCES ET ENJEUX ALOSE DANS LES PYRENEES-ORIENTALES	20
4.1.1. SUR LA TET	20
4.1.2. SUR L'AGLY	20
4.1.3. SUR LE TECH	21
4.1.4. ENJEUX GLOBAUX	22
4.2. QUELS OUTILS ADAPTES A CE CONTEXTE ?	22
4.2.1. SUIVI DE LA REPRODUCTION	22
4.2.2. SUIVI DE LA PECHERIE A LA LIGNE	23
4.2.3. OBSERVATION DIURNE EN PIED D'OUVRAGE	23
4.2.4. ÉCHANTILLONNAGE ADN ENVIRONNEMENTAL - ADNE	23
4.3. PISTES OPERATIONNELLES	23
CONCLUSION	25
BIBLIOGRAPHIE	27
LISTE DES TABLEAUX	30
LISTE DES FIGURES	30
ANNEXES	31

Introduction

Depuis l'élaboration et la mise en place de la Directive 2000/60 CE du Parlement Européen sur l'eau en 2000 et la Loi sur l'Eau (LEMA 2006, article L214-17 du Code de l'environnement), les actions menées pour la restauration, la protection et la restauration des milieux aquatiques se multiplient, portées par différentes structures dont les compétences se complètent.

Par ailleurs le Plan de Gestion des Poissons Migrateurs (PLAGEPOMI) 2016-2021 du bassin Rhône-Méditerranée définit des actions sur l'ensemble du Bassin Rhône-Méditerranée pour la protection, le suivi et la gestion des populations des poissons migrateurs. Les trois principaux fleuves côtiers des Pyrénées Orientales sont inscrits pour l'Alose en ZAP et ZALT (Zone d'Action Prioritaire et Zone d'Action à Long Terme).

L'objectif visé est de compléter les informations sur l'état de la population et la connaissance des milieux concernés (habitats favorables).

L'association MRM, créée en 1993, assure l'animation et la réalisation des actions définies par le PLAGEPOMI Rhône-Méditerranée. Dans ce cadre, des données précieuses relatives à l'espèce ont été recueillies, notamment grâce aux suivis de la migration et de la reproduction sur l'axe Rhône et certains fleuves côtiers (Vidourle, Hérault, Aude).

D'autre part, MRM possède un important retour d'expériences pour la mise en place de suivis de la reconquête des linéaires décloisonnés pour l'Alose :

- Sur le Vidourle, les premiers suivis ont été entrepris à partir de 2007 et ont permis de démontrer la reconquête progressive de 12 km de linéaire, suite à l'aménagement de trois ouvrages par des dispositifs de franchissement piscicole et d'évaluer la variation interannuelle de la population (Adam *et Al.*, 2016).
- Sur le Gardon une étude de la recolonisation a été menée de 2012 à 2015 (Mutel *et Al.*, 2016) qui a abouti à la mise en place d'un suivi quantitatif de la reproduction aujourd'hui intégré au dispositif de suivi du PLAGEPOMI 2016-2021.
- Enfin, une étude a été menée par MRM pour mettre en place un suivi des populations d'Aloses sur les fleuves côtiers du Roussillon (Aude, Orb, Hérault) (Pioch *et al.*, 2015).
- Sur le Rhône, les suivis des frayères et de la pêche amateur sur plusieurs sites des étages avals ont permis de mettre en évidence la reconquête du bassin jusqu'à l'Ardèche et l'aménagement de Donzère (à environ 160 km de la mer).

Ce travail fait ainsi suite à l'étude de faisabilité pour la mise en place d'un suivi sur les fleuves côtiers Languedocien finalisée en 2015 par MRM. Intégrant plusieurs axes de réflexions, il est spécifique aux trois principaux fleuves côtiers des Pyrénées-Orientales (Tech, Têt et Agly).

Il vise à définir des objectifs de suivis et à proposer des outils adaptés pour répondre à l'Orientation 3 du PLAGEPOMI 2016-2021 (suivre l'évolution des populations à l'échelle du bassin Rhône-Méditerranée). Les nouveaux dispositifs de suivi permettront de fournir des indicateurs utiles, tant au niveau local pour les gestionnaires de bassin versant qu'à l'échelle du bassin Rhône-Méditerranée pour évaluer l'état de la population d'Alose et l'efficacité des mesures du PLAGEPOMI 2016 - 2021.

1. L'Alose feinte du Rhône

1.1. Cycle de vie, migration génésique et reproduction

L'Alose feinte du Rhône (*Alosa fallax rhodanensis*, Roule 1924), poisson migrateur amphihalín de la famille des clupéidés, est endémique au bassin méditerranéen. L'Alose vit sur le plateau continental et en zone littorale où elle effectue sa phase de croissance et vient se reproduire en eau douce potentiellement à plusieurs centaines de kilomètres de la mer. Historiquement, l'Alose était présente sur la Saône jusqu'à Dijon et sur le Rhône jusqu'au niveau du lac du Bourget, soit à plus de 650 km de la mer.

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

Les caractéristiques d'une frayère naturelle pour l'Alose sont considérées comme ayant une profondeur de 0,8 à 1,6 m, une vitesse de courant d'environ 80 à 120 cm/s et une granulométrie grossière composée de cailloux voire de pierres fines (Figure 1). La température influence le métabolisme du poisson et un seuil de migration à 11°C et de reproduction à 15-16°C ont été avancés (Aprahamian et al., 2002 ; Baglinière et Elie, 2000 ; Cassou-Leins et Cassou-Leins, 1981).

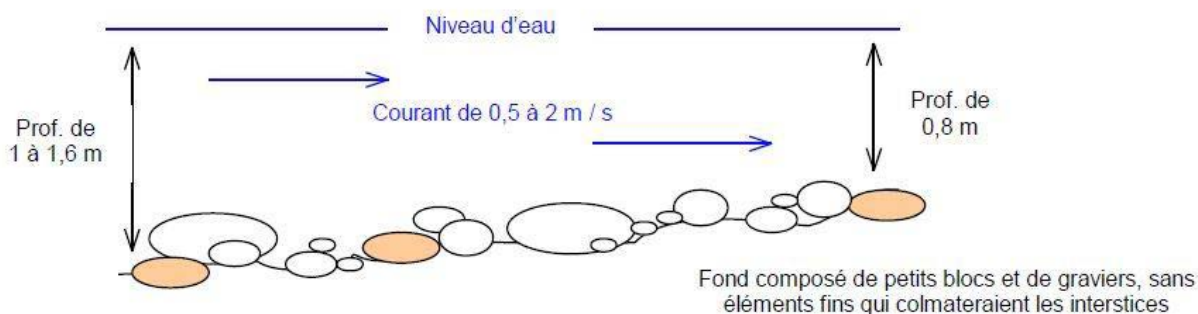


Figure 1 : Schéma d'une frayère à Alose (MRM)

Ces connaissances sont issues des observations de la grande alose sur la façade atlantique. Sur le bassin méditerranéen, l'Alose feinte du Rhône constitue une métapopulation génétiquement proche de l'Alose feinte atlantique, mais dont le comportement est proche de la Grande alose (Le Corre et al., 2005).

Du fait de la présence d'obstacles à la migration qui ont réduit son aire de répartition sur le bassin, la connaissance du comportement et des exigences pour la reproduction sont moins bien appréhendées d'un point de vue scientifique. Cependant, depuis près de 20 ans de suivis, les observations permettent de dire que les exigences pour l'Alose feinte du Rhône sont très proches de celles de la Grande alose (*Alosa alosa*).



Figure 2 : Acte de ponte ou « Bull » chez l'Alose feinte du Rhône (MRM)



Figure 3 : Aloson capturé sur l'Ardèche le 20/08/2015 (@Abdallah - MRM)

Lors de l'acte de reproduction (Figure 2), les aloses se manifestent en surface en effectuant des déplacements circulaires et en frappant l'eau de leur nageoire caudale afin de créer un tourbillon qui favorise la fécondation des œufs (Baglinière et Elie, 2000). Cette phase appelée « bull » est exclusivement nocturne, peut être très bruyante, jusqu'à 50dB (Cassou-Leins *et al.*, 2000) et peut durer jusqu'à dix secondes ce qui permet de repérer facilement les zones de frai. La reproduction a lieu durant la nuit, de 23h à 4h30 du matin, avec un pic d'activité généralement situé entre 1h et 2h30 du matin (Roussel *et al.*, 2013).

Les œufs pondus en grand nombre (90 000 à 300 000 / kg, Cassou-Leins et Panisello, données non publiées) sont de très petite taille (Hoestlandt, 1958), et présentent un temps d'incubation très court (3 à 5 jours pour une température de l'eau de 18 à 20°C). Les juvéniles (Figure 3) rejoignent la mer 2 à 4 mois après l'éclosion, période pendant laquelle ils connaissent une croissance importante (Aprahamian et Aprahamian, 2001; Crivelli et Poizat, 2001; Gendre *et al.*, 1997; Leguen *et al.*, 2007).

L'Alose feinte du Rhône est capable de se reproduire plusieurs fois au cours de sa vie (itéroparité) et les adultes qui survivent à la reproduction rejoignent la mer dès le début de l'été (Figure 4).

La phase de croissance des juvéniles et la phase marine sont relativement peu connues pour l'Alose (Baglinière et Elie, 2000). Des études ont certes été réalisées, mais principalement sur la façade atlantique ou nord Amérique, et concernait d'autres espèces d'Aloses (*Alosa alosa* et *Alosa sapidissima*) (Bardonnet et Jatteau, 2008; Leguen *et al.*, 2007; Locket, 2006; Locket *et al.*, 2009). De plus, la méditerranée a la particularité de ne pas avoir de marées ce qui influence vraisemblablement le comportement lors du changement de salinité.

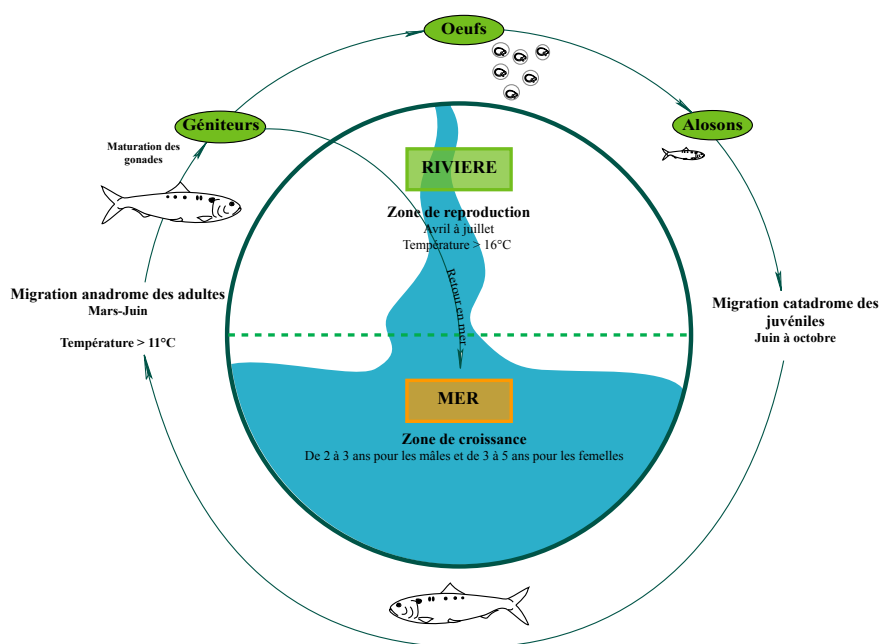


Figure 4 : Cycle biologique de l'Alose feinte du Rhône (MRM)

De par ses exigences biologiques et ses capacités physiques, l'Alose feinte du Rhône est une espèce indicatrice de l'état de la continuité écologique et de celui des masses d'eau. En effet, en tant que migratrice amphihaline, le cycle de vie de l'Alose feinte du Rhône est nécessairement touché par les modifications hydromorphologiques apportées aux fleuves. Elle effectue des migrations importantes depuis la mer jusqu'aux parties médianes des fleuves pour se reproduire.

Moins bonne nageuse que les salmonidés, elle n'a de plus aucune capacité de saut et un comportement peu enclin à la recherche active de passages franchissables (Larinier et Travade, 1992). Des bancs d'aloses peuvent donc rester bloqués ou être retardés à l'aval d'un seuil, notamment si le débit d'attrait de la passe à poissons est masqué par d'autres veines de courant. Peu de données sont disponibles sur l'efficacité des passes à poissons concernant l'Alose. Selon les conclusions du LIFE Alose 2015, une efficacité de 30 à 50 % est courante et une efficacité de l'ordre de 75% excellente (Courret et Chanseau, 2015).

1.2. Statut de protection et contexte réglementaire

L'Alose feinte est protégée par différents statuts tant au niveau international que national (tableau 1) :

Tableau 1 : Statuts de protection et de conservation de l'Alose (*Alosa fallax rhodanensis*)

Statut de protection	
Directive Habitats/Oiseaux	Annexes II et V
Convention de Berne	Annexe III
Protection nationale	Arrêté ministériel du 08/12/1988
Statut de conservation	
International	Préoccupation mineure
France	Vulnérable

La convention de Berne engage ses signataires à instaurer des politiques de conservation de la faune sauvage, et plus particulièrement sur les territoires où la coordination entre plusieurs états membres est nécessaire. L'annexe III concerne les espèces protégées dont l'exploitation est réglementée (www.coe.int).

La directive européenne Habitat-Faune-Flore s'intéresse quant à elle aux habitats, mais aussi à la faune et flore sauvage. L'Alose feinte du Rhône y est définie comme espèce d'intérêt communautaire dont « la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation – ZSC, dénommée Natura 2000 » (Annexe II) et « dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion » (Annexe V) ([EUR-Lex.europa.eu](http://eur-lex.europa.eu)).

Enfin, l'arrêté ministériel du 08/12/1988 fixe « la liste des espèces de poissons protégés sur l'ensemble du territoire national » ([Legifrance.gouv.fr](http://legifrance.gouv.fr)).

Devant l'enjeu international que représentent les poissons migrateurs et l'effondrement de certaines populations constaté ces dernières décennies, des plans de sauvegarde à l'échelle européenne et nationale ont vu le jour. Le préambule du PLAGEPOMI 2016 – 2021 du bassin Rhône – Méditerranée rappelle le cadre global de la politique relative aux poissons migrateurs (DREAL Rhône-Alpes, 2016).

1.3. Dispositifs de suivi sur le bassin Rhône-Méditerranée

Dès le premier PLAGEPOMI du bassin Rhône-Méditerranée (1993-2003), l'Alose a été placée au centre des mesures de gestion. L'un des objectifs était son retour jusqu'à l'aval de l'ouvrage de Donzère - Mondragon sur le Rhône ainsi que sur ses affluents en rive droite.

La spécificité du bassin du Rhône a été d'utiliser les écluses de navigation comme dispositif de franchissement piscicole au début des années 1990. Ce choix s'est avéré pertinent puisque la reproduction est maintenant observée en amont jusque sur le Vieux Rhône de Donzère et l'Ardèche.

Afin d'évaluer l'état de la population (et son évolution au fil du temps) et l'efficacité des aménagements mis en place, l'association MRM réalise et coordonne des suivis annuels qui s'appuient sur des acteurs et des méthodologies différentes :



Le suivi de la pêche (Rivoallan *et al.*, 2016a, 2016b)



Le suivi de la reproduction (Adam *et al.*, 2016; Mutel *et al.*, 2016a);



Le suivi par vidéo-comptage (Abdallah *et al.*, 2016)

Le dispositif de suivi de l'Alose du PLAGEPOMI 2016-2021 est aujourd'hui concentré sur l'axe rhodanien, le Vidourle, l'Aude et l'Hérault. Cependant, le territoire d'actions s'étend également aux fleuves côtiers où la présence d'Alose est reconnue et sur lesquels les enjeux augmentent (restauration de la continuité écologique au titre de l'article L214.17 du Code de l'Environnement, suivi de la population et connaissances des habitats favorables à la reproduction dans la cadre du PLAGEPOMI 2016-2021).

1.4. L'Alose dans les Pyrénées Orientales

Peu d'études sur l'Alose sont disponibles sur ce département même si la présence de cette espèce semble bien avérée. Il convient de citer la première étude à l'initiative de la FDAAPPMA66 qui concerne un premier état des lieux de la présence de l'Alose sur le département et les enjeux associés (Sylvestre, 2005).

Par la suite, une étude pour la Zone N2000 du Tech a démontré la présence d'un aloson dans l'embouchure du Tech (Gaiadomo, 2011).

D'autres témoignages confirment la présence régulière de l'Alose sur ce territoire comme des captures par des pêcheurs à la ligne sur la Têt à Perpignan ou les observations d'alosons sur l'Agly par Aquascop (A. Corbarieu, Comm. Pers).

A partir de ces études, la présence d'Alose est avérée sur ces trois principaux fleuves côtiers du département, en particulier sur l'Agly et la Têt où des aloses sont observées chaque année. Sur le Tech, la présence d'aloses semble plus parcimonieuse ou en tout cas moins régulière par rapport aux deux autres côtiers.

1.5. Objectifs de l'étude et de la campagne 2018

La prise en compte des principaux cours d'eau du département des Pyrénées-Orientales pour l'Alose par le PLAGEPOMI 2016 – 2021 (orientations 1, 3 et 4) est liée à sa présence avérée et aux habitats *a priori* favorables. Ces derniers nécessitent néanmoins d'être précisés afin d'orienter les projets de restauration de la continuité émergents.

Le PLAGEPOMI souligne également les besoins de connaissances encore lacunaires à l'heure actuelle et la nécessité de disposer d'indicateurs de l'état de la population d'aloses feintes du Rhône sur l'ensemble de la façade méditerranéenne : selon les connaissances actuelles, la population d'Aloses sur le bassin Rhône Méditerranée est endémique. Il s'agit donc d'apporter des compléments aux résultats obtenus sur d'autres territoires géographiques pour *in fine* mieux évaluer le stock et la dynamique du stock d'Aloses.

Cette étude s'inscrit ainsi dans le cadre du programme de suivi du PLAGEPOMI 2016-2021, mais vise également à aider à l'appropriation locale des enjeux Alose par les élus, les gestionnaires et les citoyens qui affichent clairement la volonté de mettre en œuvre une gestion intégrée de l'eau et de l'environnement à l'échelle des bassins versants et du département en général. D'autant plus que l'Alose est un indicateur du bon fonctionnement global de l'écosystème, notamment par rapport à l'atteinte du bon état écologique des milieux imposée par la DCE, qui est depuis janvier 2018 sous la responsabilité des communes (loi GEMAPI).

Les investigations menées en 2016 et 2017 ont permis d'obtenir des informations importantes comme la présence régulière d'aloses sur la Têt jusqu'au niveau du seuil du pont Joffre et la connaissance des habitats potentiels sur certains secteurs du Tech et de la Têt (Mutel et Campton, 2017).

La campagne 2018 visait à :

- Compléter les connaissances sur la population d'Alose et les milieux associés dans le département des Pyrénées-Orientales
- Déterminer les modalités d'un suivi de la reproduction d'Alose sur le département à l'horizon 2019 – 2021
- Intégrer et pérenniser ces suivis à moyen et long terme pour évaluer la recolonisation des cours d'eau du département et affiner la connaissance de la population d'aloses sur le bassin Rhône-Méditerranée

2. Méthode

2.1. Faisabilité d'un suivi de la reproduction

Depuis 1997, MRM a mis en place de nombreux suivis de la reproduction sur le bassin Rhône-méditerranée (suivis historiques sur la Cèze, l'Ardèche et le Vieux Rhône de Donzère, sur le Vidourle à partir de 2008, puis sur le Gardon à partir de 2012). La démarche pour aboutir à un suivi de la reproduction est la suivante :

- Connaissance des zones favorables à la reproduction par la caractérisation des habitats potentiels
- Prospections qualitatives de ces zones pour identifier les sites de reproduction actifs, leurs représentativités à l'échelle du cours d'eau et les conditions de suivi (facilité d'accès, d'écoute)
- Sélection d'un nombre limité de sites permettant de suivre l'évolution interannuelle de la population et la dynamique de la reproduction. Des prospections qualitatives complémentaires peuvent localement être réalisées, soit pour préciser la dynamique de migration (cas où de nombreux sites de reproductions sont présents), soit pour répondre à une problématique particulière (évaluer le franchissement d'un ouvrage piscicole ou s'assurer de la représentativité des sites de suivi quantitatif).

2.1.1. Caractérisation des zones de reproduction favorables

Protocole de caractérisation

La définition des potentialités d'accueil d'un milieu est l'une des étapes essentielles dans un processus de réouverture des cours d'eau aux espèces migratrices amphihalines. De même que la continuité écologique conditionne la montaison, les capacités d'accueil du milieu conditionnent le succès de la reproduction (développement et survie des œufs).

De ce fait, un protocole de mesures *in situ* et d'analyse des données ont été établis suite au retour d'expérience de l'AFB et de l'Association MRM (notamment travaux menés par MRM depuis 2007 sur le Vidourle, l'Aude et la Durance) puis a été formalisé par l'AFB lors de l'inventaire des habitats sur l'Aude et l'Agly (Marty *et al.*, 2014; Marty et Arsent, 2015). Le détail du protocole est présenté en Annexe 1. Il a été déployé dans les Pyrénées Orientales en 2016, 2017 et 2018 en partenariat avec la FDAAPPMA66, le syndicat mixte

d'aménagement et de gestion Tech Alberes (SMIGATA) et le SD66 de l'AFB.

Différentes métriques sont utilisées pour décrire le potentiel d'accueil d'un tronçon :

- Longueur de radiers = longueur cumulée en mètres du linéaire de radier selon chaque classe sur le tronçon considéré. Nommé L_i où i est la classe considérée.
- Nombre de radiers = comme son nom l'indique la somme des radiers de chaque classe sur le tronçon considéré. Nommé N_i où i est la classe considérée.
- % radier/tronçon (longueur) = proportion du linéaire de radier d'une classe donnée par rapport au linéaire total du tronçon considéré. Soit : $L_i/L_{\text{tronçon}}$. Il renseigne notamment la proportion linéaire de radiers favorables. Il s'exprime en *mètres de radiers/km de rivière*. Il sera surtout utilisé pour comparer le potentiel d'accueil entre différents cours d'eau.
- Nombre de radiers / km = nombre de radiers par kilomètre. Soit $N_i/L_{\text{tronçon}}$.
- % radiers / total radiers (longueur) = proportion de la longueur cumulée (en mètres) du linéaire de radiers d'une classe donnée par rapport à la longueur totale des radiers sur le tronçon considéré. Soit : $\frac{L_i}{\sum_{i=0}^3 L_i}$
- %radiers / total radiers (nombre)= proportion du nombre de radiers d'une classe donnée par rapport au nombre total des radiers sur le tronçon considéré soit : $\frac{N_i}{\sum_{i=0}^3 N_i}$

Linéaires prospectés sur le Tech

Les secteurs prospectés depuis 2016 ont été définis par rapport aux projets de restauration de la continuité écologique et au linéaire classé par le PLAGEPOMI.

Sur le Tech, les 18 km de linéaire de la ZAP Alose ont été inventoriés par MRM depuis le seuil de Nidolères (ROE 35929) jusqu'à l'embouchure en 2016 (Mutel et Campton, 2017). Un projet de restauration de la continuité est en cours sur les 5 seuils classés en liste 2 (et ouvrages prioritaires ALF du PLAGEPOMI 2016-2021).

Des connaissances concernant l'enjeu Alose sont attendues localement. En 2017, un linéaire de 8 km situé en amont de la ZAP a été prospecté par la FDAAPPMA66 et MRM pour préciser l'enjeu de décroisement à l'amont du seuil de Nidolères. Au total, un linéaire de 26 km a été caractérisé.

Linéaires prospectés sur la Têt

Sur la Têt, la section amont de la ZAP (ZALT située entre le seuil du Soler 2 et le Pont SNCF), soit 7,5 km, a été prospectée en 2016 par MRM. Le tronçon de Perpignan à la mer a été caractérisé en 2018.

Les seuils du Pont Joffre et du passage à gué du parc des expositions de la traversée de Perpignan sont en projet d'équipement. L'Atlas partiel des faciès d'écoulement réalisé par le syndicat est intéressant pour apporter des éléments d'informations complémentaires (Carol, 2016).

Linéaires prospectés sur l'Agly

Le potentiel d'accueil sur l'Agly a été caractérisé par l'AFB en 2015 sur la partie amont de la ZAP (de l'obstacle naturel infranchissable de Cases-de-Pène et le passage à gué de Rivesaltes) également infranchissable (Marty et Arsento, 2015). La partie aval actuellement accessible et colonisée a été caractérisée lors de cette campagne par MRM.

La Figure 5 synthétise les secteurs d'étude du département des Pyrénées-Orientales, les principaux ouvrages transversaux et le linéaire sur lesquels les habitats potentiels favorables à la reproduction ont été caractérisés.

2.1.2. Prospections qualitatives de la reproduction

Le suivi de la reproduction se déroule de nuit, en accord avec l'activité de reproduction théorique de l'Alose. Il se déroule de 23h à 4h30 du matin et couvre plus de 95% de la période d'activité nocturne dont le pic est généralement observé entre 1h et 3h du matin (Roussel *et al.*, 2013).

Quatre nuits de suivi ont été réparties sur le Tech, la Têt et l'Agly. Compte tenu du nombre limité de prospections, la stratégie a été de réaliser ces nuits lors de la période la plus favorable pour maximiser les chances d'observations (températures supérieures à 16°C). Une session d'une semaine soit 4 nuits consécutives a été réalisée du 18 au 22 juin 2018.

Les 3 premières nuits ont été réalisées respectivement sur le Tech, la Têt et l'Agly.

En raison des conditions hydrologiques particulièrement soutenues au printemps 2018 qui auraient pu permettre un franchissement des seuils de la traversée de Perpignan, la quatrième nuit a été réalisée sur la Têt : début de nuit au niveau du seuil SNCF et fin de nuit au niveau du Seuil du Pont Joffre.

2.2. Observations diurnes

Lors de leur migration, les aloses remontent le cours d'eau en suivant le courant durant la journée. Au niveau des obstacles transversaux, les géniteurs peuvent être gênés par des veines de courant secondaires, et ce malgré les équipements conçus pour le franchissement lorsqu'ils sont présents.

Les poissons tournent donc en pied d'ouvrages et lorsque les conditions le permettent (turbidité, profondeur, reflets, postes d'observation adéquats, etc.), ils peuvent être observés directement, l'Alose étant un poisson qui s'identifie relativement bien (brillant, forme de la nageoire caudale très fourchue, corps fuselé légèrement comprimé latéralement, nage en banc).

Ce type de prospections visuelles permet de démontrer la présence de géniteurs mais n'apporte pas d'estimation de la population d'aloses. Étant donné l'état des connaissances à ce jour sur les cours d'eau des Pyrénées-Orientales, un indicateur de présence absence pourrait déjà être intéressant.

2.3. Pêche

Les investigations 2016 et 2017 ont mis en exergue des captures d'aloses régulières sur la Têt au niveau de Perpignan depuis que la passe de Canet est fonctionnelle.

Sur le bassin du Rhône et de l'Aude, les pêcheurs à la ligne constituent un indicateur interannuel intéressant en reliant le nombre de captures à l'effort de pêche. Dans le département, peu de pêcheurs ciblent spécifiquement l'Alose sur les cours d'eau des Pyrénées-Orientales. Toutefois, quelques pêcheurs locaux intéressés par l'Alose ont réalisé des sorties aval sur la Têt au niveau de Perpignan et ont fait part de quelques captures à la fédération de pêche ou/et à MRM.

La FDAAPPMA 66 et certaines AAPPMA locales semblent être intéressées pour promouvoir la pêche de l'Alose sur leur territoire. Étant donné le peu de connaissances sur l'état de la population qui colonise ces cours d'eau, promouvoir la pêche apparaît délicat à l'heure actuelle. Certains pêcheurs « sentinelles » pourraient toutefois être sensibilisés et impliqués. MRM réalisera en 2019 un film de sensibilisation des pêcheurs sur les bonnes pratiques de la pêche à l'Alose. Ce support de communication pourrait donc être utile dans le cadre de la sollicitation de pêcheurs sur la Têt.

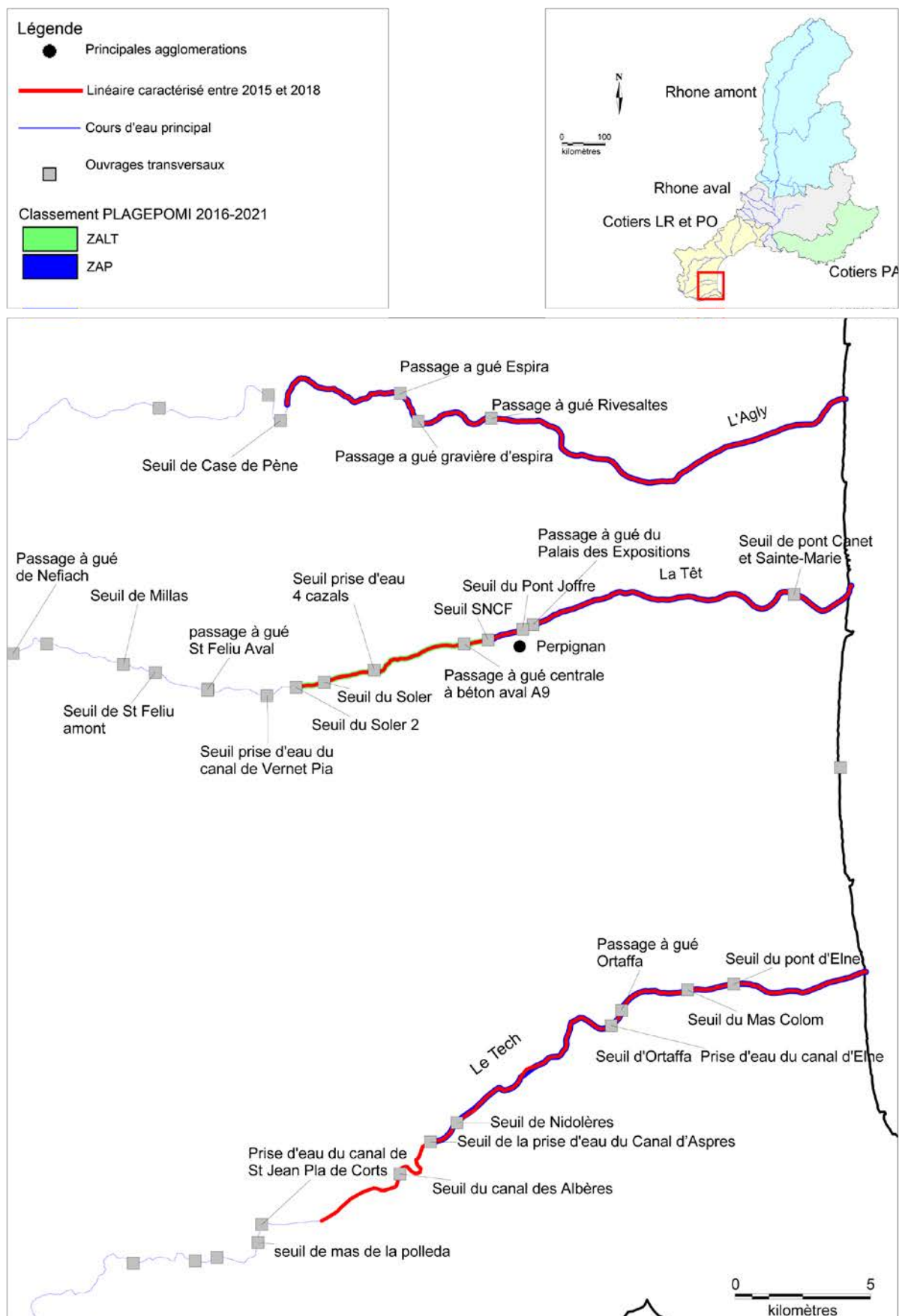
2.4. Échantillonnages ADN

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.

Le concept repose sur la collecte et l'analyse d'échantillons de l'environnement de vie de l'espèce afin de vérifier sa présence.

Dans le cadre des suivis relatifs à la Lamproie marine, MRM a prélevé un échantillon d'eau pour analyse d'ADN sur le Tech le 13 juin 2018. L'analyse dite « Metabarcoding eDNA » permet d'identifier les traces pour plusieurs espèces inscrites à la base de données du laboratoire Spygen dont l'Alose feinte du Rhône.

Figure 5 : Linéaire de la ZAP Alose sur les côtières des PO, principaux ouvrages transversaux et linéaires caractérisés pour le potentiel d'accueil de l'Alose



3. Résultats

3.1. Capacités d'accueil des milieux

Ces données sont également analysées dans un cadre plus global de l'étude Habitats, avec une comparaison du potentiel d'accueil à l'échelle du bassin Rhône – Méditerranée (Mutel et Campton, 2019).

3.1.1. Tech

L'intégralité du linéaire classé en ZAP Alose au PLAGEPOMI 2016-2021 a été caractérisée sur le Tech.

Les résultats sont présentés au Tableau 2 pour les trois secteurs identifiés en fonction des ouvrages et du potentiel d'accueil. Les données brutes sont présentées en Annexe 2.




-  Linéaire actuellement accessible : de l'embouchure au pont D'Elne – 5,1 km
-  Le linéaire non accessible de la ZAP : entre le Pont d'Elne et le seuil de Nidolères – 12,9 km
-  L'amont de la ZAP : entre St-Jean-Pla-de-Corts et le seuil de Nidolères – 8,1 km

Tableau 1 : Détail par secteur du potentiel d'accueil pour la reproduction de l'Alose sur le Tech

	Niveau d'intérêt	Nombre	Longueur de radiers (en m)	% radiers/tronçons (longueur)	Nombre de radiers/km	% radier/total radiers (nb)	% radier/total radiers (longueur)
Du Pont d'Elne à la mer 5,1 km	Sans intérêt (0)	0	0	0%	0,0	0%	0%
	Peu intéressant (1)	8	1055	21%	1,6	62%	50%
	Potentiellement intéressant (2)	3	813	16%	0,6	23%	38%
	Très intéressant (3)	2	263	5%	0,4	15%	12%
	TOTAL	13	2131	42%	2,55	100%	100%
De Nidolères au Pont d'Elne 12,9 km	Sans intérêt (0)	1	31	0%	0,1	5%	1%
	Peu intéressant (1)	12	1260	10%	0,9	57%	44%
	Potentiellement intéressant (2)	5	1248	10%	0,4	24%	43%
	Très intéressant (3)	3	352	3%	0,2	14%	12%
	TOTAL	21	2891	22%	1,63	100%	100%
Du Pont de St Jean Pla de Corts à Nidolères 8,1 km	Sans intérêt (0)	1	0	0%	0,1	17%	0%
	Peu intéressant (1)	2	355	4%	0,2	33%	46%
	Potentiellement intéressant (2)	3	421	5%	0,4	50%	54%
	Très intéressant (3)	0	0	0%	0,0	0%	0%
	TOTAL	6	776	10%	0,74	100%	100%
Total: de St Jean Pla de Cort à la mer 26,1 km	Sans intérêt (0)	1	31	0%	0,0	3%	1%
	Peu intéressant (1)	20	2670	10%	0,8	59%	46%
	Potentiellement intéressant (2)	8	2482	10%	0,3	24%	43%
	Très intéressant (3)	5	615	2%	0,2	15%	11%
	TOTAL	34	5798	22%	1,30	100%	100%

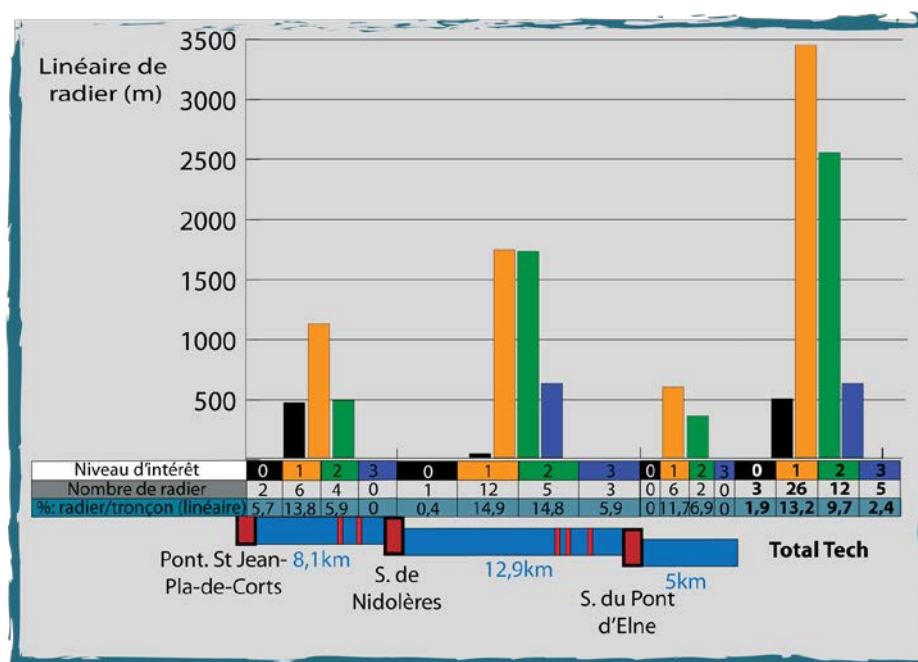
La Figure 6 et le tableau 2 font clairement ressortir que le secteur le plus favorable à l'heure actuelle est situé entre le pont d'Elne et le seuil de Nidolères puisqu'il concentre la majorité des radiers très intéressants et potentiellement intéressants.

La localisation précise des radiers par note d'intérêt est consultable en annexe 4 et montre que le secteur le plus favorable est entre le seuil de la prise du canal d'Elne et Nidolères.

Les premiers radiers depuis la mer identifiés comme très favorables à la reproduction de l'Alose se situent en amont du seuil de Mas Colon (2nd ouvrage depuis la mer).

L'amont de la ZAP, entre Saint-Jean-Pla-de-Corts et Nidolères a été prospecté sur proposition de la Fédération de pêche compte tenu de la limite du classement en ZAP Alose 800 m en amont de la prise d'eau du seuil de Nidolères et ne présente pas d'enjeux majeurs relatif à la reproduction.

Figure 6 : Représentation graphique du potentiel d'accueil par secteurs (Localisation des radiers, note d'intérêt)



3.1.2. Têt et Agly

Les secteurs où se trouvent les habitats favorables sur l'Agly et la Têt sont encore inaccessibles à l'Alose car situés à l'amont d'ouvrages infranchissables.

Sur l'Agly, l'enjeu se situe en amont du passage à gué de Rivesaltes (premier ouvrage, 15 km la mer). En effet, les Aloses semblent coloniser régulièrement ce cours d'eau et des habitats favorables à la reproduction sont largement représentés en amont avec 27 radiers peu intéressants à potentiellement intéressants répertoriés qui représentent un linéaire de 850 m (Marty et Arsenato, 2015)(Tableau 3). L'intégralité du linéaire historique jusqu'au seuil de Case-de-Pène (24,5km) pourrait être colonisée par l'Alose avec l'aménagement du seuil de Rivesaltes.

Les deux passages à gué en amont devront toutefois être intégrés à l'étude pour plus de cohérence et d'efficacité dans la démarche (d'aval vers l'amont : passage à gué d'Espira d'Agly - ROE 45376 et de Banyuls - ROE 36145).

Le potentiel d'accueil sur la Têt en amont de Perpignan est limité à cause principalement d'un déficit de granulométrie, mais les vitesses et profondeurs sont largement satisfaisantes. A ce titre l'aménagement des seuils du Pont Joffre et du passage à gué du parc des expositions de Perpignan est pertinent puisqu'un radier de substitution (mais intéressant) est présent à l'aval du seuil SNCF. Cela permettrait d'augmenter le nombre de sites potentiels pour la reproduction.

Le secteur le plus favorable se situe encore en amont du pont SNCF et du passage à gué de la carrière UNIMIX (Tableau 4, figure 7). Enfin, il pourrait être intéressant de caractériser les habitats en amont du seuil du Soler (limite amont de la zone étudiée et de la ZALT) pour préciser l'intérêt éventuel classement en ZAP ou ZALT.

Tableau 3 : Détail par secteur du potentiel d'accueil pour la reproduction de l'Alose sur l'Agly

	Niveau d'intérêt	Nombre de radiers	Longueur de radiers (en m)	% radiers/tronçon (Longueur)	Nombre de radiers/km	% radiers/Total radiers (Nombre)	% radiers/total radiers (Longueur)
De Rivesaltes à la Mer 15 km	Sans intérêt (0)	0	0	0%	0,0	0%	0%
	Peu intéressant (1)	4	808,2	5%	0,3	67%	87%
	Potentiellement intéressant (2)	2	125,7	1%	0,1	33%	13%
	Très intéressant (3+)	0	0	0%	0,0	0%	0%
	TOTAL	6	933,9	6%	0,4	100%	100%
Du seuil de Case de Pène à Rivesaltes 10 km	Sans intérêt (0)	9	241	2%	0,9	25%	26%
	Peu intéressant (1)	22	566	6%	2,2	61%	61%
	Potentiellement intéressant (2)	5	126	1%	0,5	14%	14%
	Très intéressant (3+)	0	0	0%	0,0	0%	0%
	TOTAL	36	933	9%	3,6	100%	100%
Total: Du seuil de Case de Pène à la Mer 25 km	Sans intérêt (0)	9	241	1%	0,6	21%	13%
	Peu intéressant (1)	26	1374,2	5%	1,7	62%	74%
	Potentiellement intéressant (2)	7	251,7	1%	0,5	17%	13%
	Très intéressant (3+)	0	0	0%	0,0	0%	0%
	TOTAL	42	1866,9	7%	1,68	100%	100%

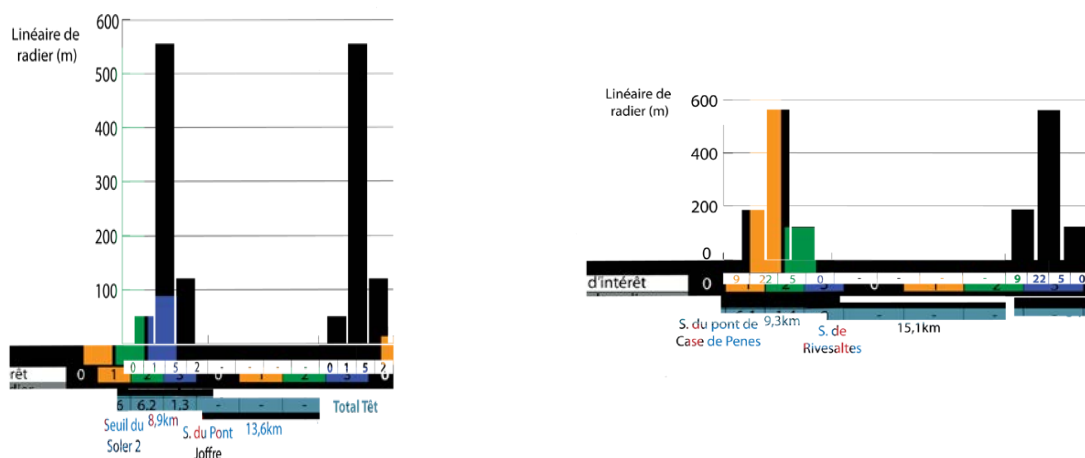
Tableau 4 : Détail par secteur du potentiel d'accueil pour la reproduction de l'Alose sur la Têt

Têt	Niveau d'intérêt	Longueur de radiers	Nombre de radiers	% radiers/tronçon (Longueur)	Nombre de radiers/km	% radiers/total radiers (Longueur)	% radiers/Total radiers (Nombre)
Du seuil du Soler 2 à Perpignan 8 km	Sans intérêt (0)	0	0	0%	0	0%	0%
	Peu intéressant (1)	537	1	7%	0,1	16%	11%
	Potentiellement intéressant (2)	2796	8	35%	1	84%	89%
	Très intéressant (3+)	0	0	0%	0	0%	0%
	Total	3333	9	42%	1,1	100%	100%

Têt	Niveau d'intérêt	Longueur de radiers	Nombre de radiers	% radiers/tronçon (Longueur)	Nombre de radiers/km	% radiers/total radiers (Longueur)	% radiers/Total radiers (Nombre)
De Perpignan (Pont Joffre) à la mer 15 km	Sans intérêt (0)	271	2	2%	0,1	16%	14%
	Peu intéressant (1)	515	5	3%	0,3	31%	36%
	Potentiellement intéressant (2)	753	6	5%	0,4	45%	43%
	Très intéressant (3+)	120	1	1%	0,1	7%	7%
	Total	1658	14	11%	0,9	100%	100%

Têt	Niveau d'intérêt	Longueur de radiers	Nombre de radiers	% radiers/tronçon (Longueur)	Nombre de radiers/km	% radiers/total radiers (Longueur)	% radiers/Total radiers (Nombre)
Total: Du seuil du Solet à la Mer	Sans intérêt (0)	271	2	1%	0,1	5%	9%
	Peu intéressant (1)	1052	6	4%	0,4	21%	26%
	Potentiellement intéressant (2)	3549	14	14%	0,9	71%	61%
	Très intéressant (3+)	120	1	0%	0,1	2%	4%
	Total	4991	23	20%	1,0	100%	100%

Figure 7 : Localisation des radiers et note d'intérêt sur la Têt et l'Agly et représentation graphique du potentiel d'accueil par secteurs (MRM - 2018)



3.1.3. Comparaison entre les trois fleuves côtiers

Le Tech apparaît clairement comme le cours d'eau des Pyrénées-Orientales qui dispose du plus important potentiel d'accueil pour la reproduction de l'Alose.

Le potentiel d'accueil apparaît en effet très intéressant sur le Tech mais aussi la Têt avec plus de 3 km de linéaire de radiers intéressants ou très intéressants pour environ 25 km de cours d'eau, soit respectivement 14 et 12% du linéaire de la ZAP (Figure 8 et Figure 9).



Figure 8 : Prise de mesures et radier favorable à la reproduction de l'Alose sur le Tech (© Mutel - MRM 2016)

Le linéaire très faible de radiers favorables sur l'Agly ne signifie pas que l'axe est peu intéressant pour l'Alose puisque des habitats de qualités y sont présents. En outre, la caractérisation des habitats a été effectuée lors d'un début d'étiage (26 juin 2015, débit de 1m³/s environ à Rivesaltes), ce qui vient nuancer les résultats.

En tenant compte de la densité et du nombre de radiers, le potentiel d'accueil en amont de Rivesaltes est similaire à ce que l'on trouve sur les deux autres côtiers.

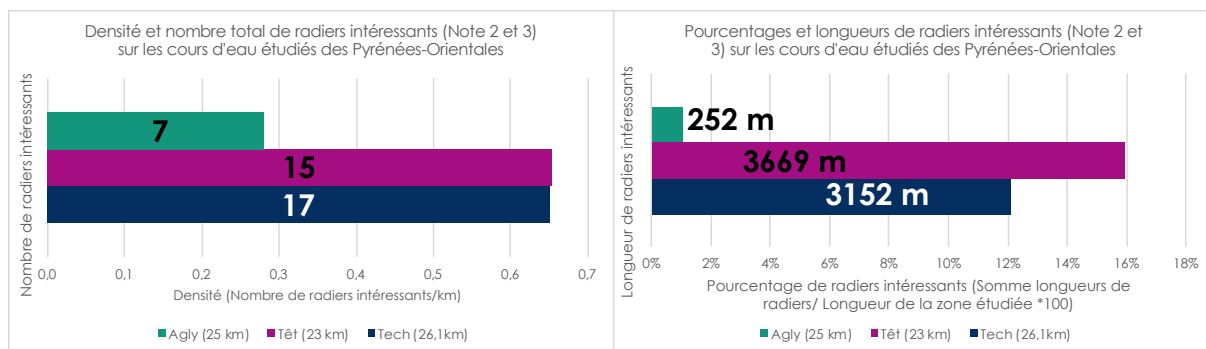


Figure 9 : Comparaison du potentiel d'accueil sur les trois cours d'eau

L'intensité de la colonisation n'est pas nécessairement liée au potentiel d'accueil pour un cours d'eau donné. Les conditions d'accès régies par la continuité écologique, l'attractivité hydrologique et la thermique sont tout autant importantes (cf. 4.« Discussion »).

Le Tech et la Têt disposent d'un régime pluvio-nival, se traduisant par des débits moyens plus élevés sur la période avril à juin (fonte des neiges) (Figure 10 et Figure 11). On pourrait penser que cela crée une attractivité optimale, mais la thermie peut à ce moment précis être limitante (seuil de migration 11°C, reproduction 16°C), en particulier pour le Tech dont le régime hydrologique n'est pas influencé par les retenues, comme c'est le cas sur la Têt (Bouillouses et Vinça).

Sur l'Agly, la chronique de débit au niveau de Rivesaltes est trop limitée pour présenter le même type d'analyse. Toutefois, à partir de la station plus en amont (station Y066040 – L'Agly à Estagel) l'hydrologie est similaire aux autres cours du Languedoc (Aude, Orb, Hérault) en étant moins influencée par la fonte des neiges.

Le débit moyen entre avril et juin est inférieur à celui de janvier à mars. Ceci se traduit peut-être par une température plus élevée et favorable à une colonisation plus précoce par l'Alose, d'autant plus avec l'effet du plan d'eau du seuil du Rivesaltes.

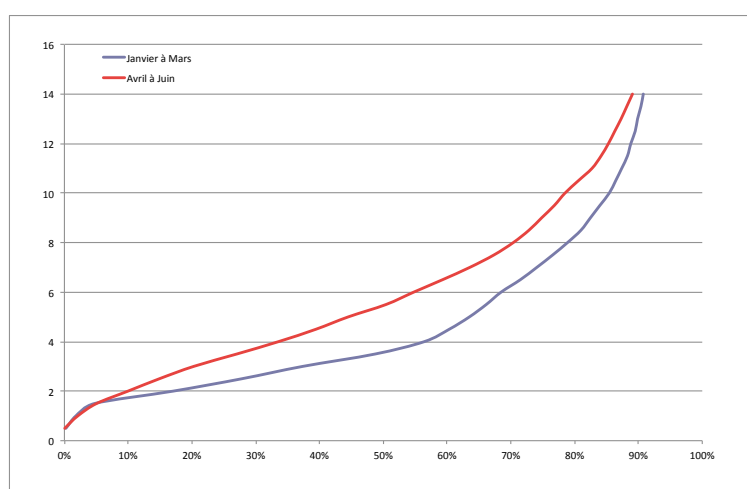


Figure 10 : Fréquence de non-dépassement des débits sur le Tech à Paulo-d'El-Vidre sur la période 1997-2017 (Source : Banque Hydro, Station Y0284050)

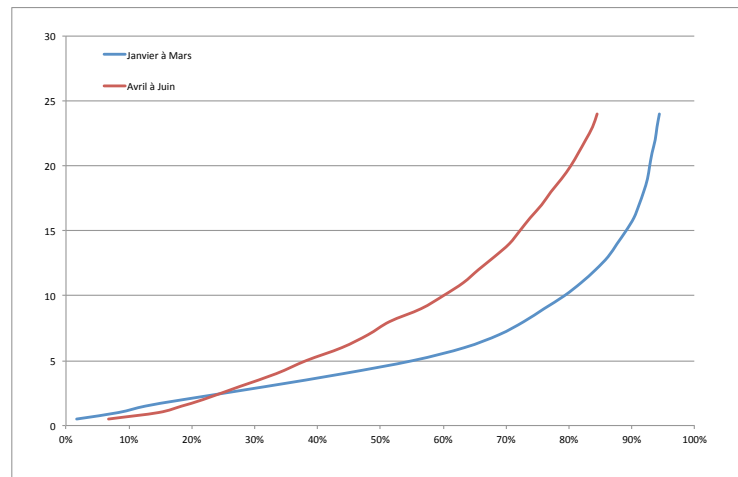


Figure 11 : Fréquence de non-dépassement des débits sur la Têt à Perpignan sur la période 1980-2017 (Source : Banque Hydro, Station Y0474030)

Les données de thermie entre les cours d'eau devront être analysées plus finement, notamment grâce aux différents réseaux de suivi thermique du département à référencer (conseil départemental, AFB, FDAAPPMA66), pour dresser des hypothèses expliquant l'absence de colonisation actuelle du Tech.

3.2. Suivi diurne et pêche et ADNe

Les prospections diurnes en pieds d'ouvrages bloquants (Rivesaltes, Perpignan et Pont d'Elne) ont été reconduites cette année mais aucun individu n'a pu être observé.

Les conditions d'observations ne semblent pas appropriées sur la Têt à Perpignan. En effet, en 2017 malgré une observation assidue, aucune Alose n'a été observée alors que deux aloses ont été capturées peu après au même endroit (deux individus en 1h de pêche le 30 mai 2017). Peut-être la faible abondance explique ce constat.

Sur l'Agly, la configuration est appropriée au niveau du passage à gué de Rivesaltes d'après les observations réalisées par la FDAAPPMA66 en 2005. Un aloson a été observé en septembre 2017 dans un trou d'eau à environ 1 km en aval du seuil de Rivesaltes. C'est la seconde observation après 2013. Elle a eu lieu lors des visites de terrain par le bureau d'études Aquascop dans le cadre de la restauration des berges de l'Agly. Il ne s'agit donc pas d'une sortie dont l'objectif premier était de rechercher la présence d'aloses. Ceci confirme qu'une reproduction effective existe et que l'Agly représente bien un enjeu pour l'espèce dans les Pyrénées – Orientales.

Sur le Tech, l'observation semble être possible au niveau du Pont d'Elne mais devra être confirmée une fois la présence d'Alose avérée.

Aucune capture de géniteurs n'a été signalée ni sur le Tech ni sur l'Agly.

Les analyses des échantillons ADNe prélevés sur le Tech n'ont pas révélé de traces de présence d'Alose, ni en 2017 ni en 2018.

3.3. Prospections nocturnes de la reproduction

Les trois premières nuits ont été menées respectivement sur la Têt, le Tech et l'Agly. Aucune activité n'a été constatée lors de ces prospections.

En raison des conditions hydrologiques particulièrement soutenues au printemps 2018 qui auraient pu permettre un franchissement des seuils de la traversée de Perpignan, la quatrième nuit a été réalisée sur la Têt.

Le début de nuit, les opérateurs se sont placés au niveau du seuil SNCF. Aucune alose n'y a été observée. Ils ont ensuite été au niveau du seuil du Pont Joffre. 3 aloses ont été observées mais pas d'acte de reproduction.

3.3.1. Adéquation des sites pour le suivi

Sur le Tech, la configuration des points d'observation est favorable à un suivi bien que la chute du seuil puisse masquer le bruit d'éventuels bulls lointains (Figure 12). Le site est accessible et l'ensemble du cours d'eau est visible depuis la berge.

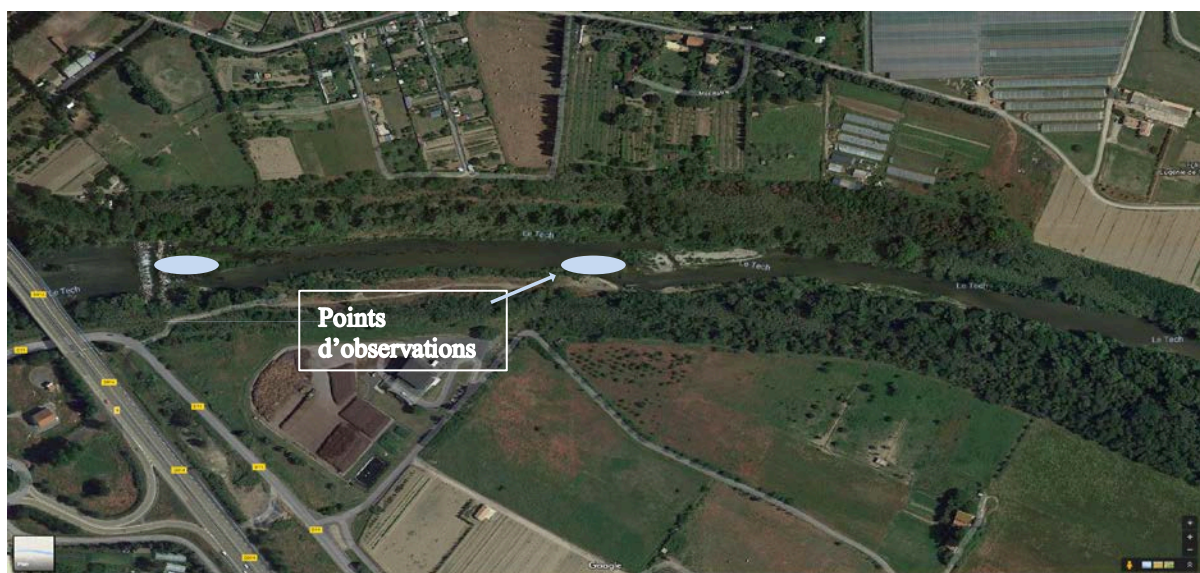


Figure 12 : Localisation des points de suivi de la reproduction sur le Tech à l'aval du Pont d'Elne
(©GoogleMaps2017)

L'aval du radier du Pont Joffre (Figure 13) est propice à l'observation malgré l'éclairage public. Le bruit ambiant lié à la chute d'eau est néanmoins important. Là aussi, il est probablement difficile d'entendre les bulls lointains.

L'aval du passage à gué du parc des expositions est difficile d'accès avec des berges abruptes et une végétation importante. Il n'a pas été possible de trouver un point d'observation qui permette une vision large de la zone de reproduction potentielle. Le suivi s'est concentré à l'amont de l'ouvrage.



Figure 13 : Localisation des points d'observation sur la Têt à l'aval du radier du Pont Joffre (©GoogleMaps2017)

Une nuit a été réalisée sur l'Agly à l'aval du seuil de Rivesaltes (Figure 14) mais les conditions hydrologiques et donc d'observations n'étaient pas concluantes : les points d'observation, soit directement sur le seuil soit en rive droite, n'offrent pas des conditions d'observations et d'écoute satisfaisantes avec un bruit de surverse important et une vision très étroite de la zone de reproduction potentielle.



Figure 14 : Localisation des points d'observation sur l'Agly à l'aval du passage à gué de Rivesaltes (©GoogleMaps2017)

3.3.2. Choix du site de suivi de la reproduction

Parvenir à définir le site de suivi représentatif de la colonisation d'un cours d'eau peut prendre plusieurs campagnes. D'après le retour d'expérience sur le Vidourle et le Gardon, environ 4 à 5 ans sont généralement nécessaires, d'autant plus dans les PO où un nombre important de sites est à prospector et le nombre d'Alose peu abondant.

Le retour d'expérience des prospections sur les trois côtiers montre que le seul le site situé à l'aval de pont Joffre sur la Têt soit approprié à l'heure actuelle. La Têt est en effet plus abondamment et fréquemment colonisée par les aloses et les conditions de suivi y sont plus relativement appropriées.

Il conviendra toutefois de prendre en compte les projets de restauration de la continuité écologique au niveau de la traversée de Perpignan. Des zones de reproductions situées à l'aval du seuil SNCF plus en amont pourront être envisagées.

Il en est de même sur l'Agly : si le seuil de Rivesaltes est équipé, il pourrait être intéressant d'identifier les frayères actives en amont pour suivre la recolonisation de ce cours d'eau et l'accès à des frayères naturelles.

4. Discussion et perspectives

4.1. Bilan des connaissances et enjeux Alose dans les Pyrénées-Orientales

Les enjeux d'un suivi Alose sur le département sont multiples avec des attentes à l'échelle institutionnelle (PLAGEPOMI) et locale, en particulier vis à vis de la restauration de la continuité écologique.

Sur la Têt et l'Agly, les investigations confirment la présence régulière de l'Alose et l'enjeu est aujourd'hui relativement bien admis par l'ensemble des partenaires alors que sur le Tech, bien que les habitats soient les plus appropriés pour la reproduction, il est plus compliqué de démontrer sa colonisation effective.

4.1.1. Sur la Têt

Les projets de restauration de la continuité écologique se concrétisent. La construction de la passe à poissons de Canet en 2013 constitue une belle réussite puisque des aloses sont observées régulièrement en amont depuis. L'équipement des ouvrages de la traversée de Perpignan est en cours de discussion et la situation évolue progressivement.

L'équipement du seuil du pont de la SNCF et du passage à gué de la centrale à béton permettraient alors l'accès à des habitats diversifiés favorables à la reproduction.

Il y a cependant un déficit sédimentaire global pour lequel le syndicat envisage une restauration hydromorphologique. Ces travaux, dont les effets seront visibles à long terme seront vraisemblablement bénéfiques à la qualité des habitats potentiel de reproduction.

L'enjeu est l'accès à ces secteurs les plus favorables. L'amont de la ZALT aurait aussi intérêt à être prospectée afin de définir la qualité des habitats qui s'y trouvent.

4.1.2. Sur l'Agly

Le passage à gué de Rivesaltes est le principal verrou de la ZAP Alose (ouverture potentielle de 25,4 km de cours d'eau) et barre actuellement l'accès aux secteurs historiquement colonisés (limite historique = obstacle naturel infranchissable à Case-de-Pène).

Les deux autres passages à gués, moins problématiques, ne devront pas être oubliés pour autant afin d'optimiser l'accès aux 5 radiers potentiellement favorables. Une étude d'équipement a été menée par la commune de Rivesaltes, mais l'intérêt d'équiper pour l'Alose a été remis en cause et le projet est actuellement en statut quo.

4.1.3. Sur le Tech

L'enjeu est de démontrer la présence effective d'aloses. Avec ses 17 radiers très intéressants pour la reproduction, le Tech apparaît pourtant comme le cours d'eau le plus favorable des trois fleuves côtiers des Pyrénées-Orientales. Il s'agit du cours d'eau le plus préservé sur sa partie aval et dont le régime hydraulique est naturel.

L'absence de colonisation du Tech depuis quelques années pourrait être liée au régime thermique, mais aussi à la mise en eau de la passe à poissons de Canet sur la Têt, à 2 km seulement de la mer. Avant 2013, ce seuil bloquant pouvait inciter les aloses bloquées à retourner en mer et coloniser la partie aval du Tech ou de l'Agly. Depuis que le seuil est équipé, les aloses parviennent jusqu'à Perpignan et y trouvent des habitats satisfaisants pour la reproduction. Ceci est potentiellement lié à la population d'aloses peu abondante à ce jour.

Une étude de restauration de la continuité écologique sur les cinq seuils classés en liste 2 a été entreprise par le SMIGATA. Elle a soulevé le risque de déconnexion du paléo chenal du Tech suite à l'abaissement des obstacles transversaux. Le paléo chenal est une nappe quaternaire d'importance capitale pour l'AEP en rive gauche du Tech et ce jusqu'à St-Cyprien.

Une étude hydrogéologique lancée en juillet 2017 montre que l'abaissement du seuil de la RD914 provoquerait un risque significatif d'abaissement de la ressource souterraine en eau aujourd'hui utilisée pour l'AEP.

C'est donc un scénario alternatif qui sera envisagé sans impacter la côte de l'ouvrage mais en intégrant la gestion sédimentaire et un dispositif de franchissement toutes espèces. Il conviendra de s'assurer de la faisabilité d'un tel projet au regard de l'envergure de l'ouvrage.

La restauration de la continuité écologique est un sujet qui progresse, mais parvenir à démontrer la présence d'Alose sur le Tech Aval constituerait un atout de poids pour attester de l'intérêt d'équiper de dispositifs de franchissement « toutes espèces » qui bénéficieraient à d'autres espèces grandes migratrices (Anguilles et Lamproies) ou non (Barbeau méridional, Blennie fluviatile, Vandoise). L'Alose est en effet considérée comme indicatrice du bon fonctionnement général de l'écosystème et comme l'espèce la plus contraignante pour le dimensionnement des dispositifs de franchissement

En outre, il ne faut pas oublier qu'avant l'équipement du pont de Canet sur la Têt, les questions relatives à la colonisation effective sur la Têt étaient semblables.

4.1.4. Enjeux globaux

L'intérêt et l'importance de ces côtiers des Pyrénées-Orientales sont la proximité des habitats avec la mer (quelques dizaines de kilomètres) et l'absence d'hydroélectricité sur le linéaire colonisable.

Par comparaison, sur l'Hérault la première frayère jugée intéressante est située à plus de 33 km de l'embouchure. Sur le Rhône, les aloses doivent parcourir près de 80 km avant de trouver les premières zones de reproductions situées sur le Gardon.

Des habitats favorables ne signifient pas pour autant une colonisation par l'Alose, d'autres facteurs pouvant influencer la colonisation ou non d'un cours d'eau. D'autres exemples sur le bassin Rhône-Méditerranée présentent un contraste entre qualité des habitats et colonisation. C'est le cas du Vidourle (limite Gard/Hérault) où les habitats de reproduction sont de moindre qualité et principalement constitués de frayères de substitution. Le cours d'eau est pourtant colonisé chaque année de manière significative par l'Alose (Adam *et al.*, 2017).

Enfin, d'après les connaissances actuelles, la population d'aloses présente dans les Pyrénées Orientales n'est pas inféodée au département. Il n'y a pas de phénomène de homing strictement identifié. Génétiquement il s'agit d'une seule population de l'Aude jusqu'à l'axe Rhône. Il n'y a toutefois pas eu d'analyse avec des aloses des Pyrénées Orientales ou de l'Argens en PACA (Le Corre *et al.*, 2000).

Sur l'Ebre (Espagne), il y aurait un marqueur génétique commun propre aux aloses du Rhône et de l'Ebre, signe qu'il y a (ou qu'il y aurait eu) des échanges entre les deux territoires (Andree *et al.*, 2011; Sotelo *et al.*, 2014).

4.2. Quels outils adaptés à ce contexte ?

Après trois ans d'étude, les pistes de suivi se dessinent plus précisément pour ces cours d'eau :

4.2.1. Suivi de la reproduction

Les investigations 2018 confirment que le suivi de la reproduction est plus approprié sur la Têt pour évaluer l'évolution de la population d'aloses dans le département des Pyrénées-Orientales. Le choix du site et de la méthode de suivi devra se faire en fonction des projets de restauration de la continuité.

Toutefois, si le seuil de Rivesaltes est équipé, il serait intéressant de vérifier la recolonisation effective du cours d'eau. Si une passe à bassins est installée, il conviendra d'envisager un suivi par vidéo-comptage (un suivi par video-comptage s'avère moins onéreux qu'un suivi quantitatif de la reproduction pour un comptage plus exhaustif du nombre de géniteurs qui accèdent aux zones de reproduction).

4.2.2. Suivi de la pêche à la ligne

Le suivi de la pêche peut apporter des informations intéressantes dès lors que l'effort de pêche est important. Ce n'est pas le cas dans le département et un tel suivi n'apparaît pas pertinent à l'heure actuelle pour suivre l'évolution de la population. Néanmoins, la sensibilisation de « pêcheurs sentinelle » peut-être intéressante pour valider la présence sur les différents cours d'eau. Notamment sur le Tech où des aloses avaient été capturées en 2008 (O. Baudier, Comm. Pers.).

4.2.3. Observation diurne en pied d'ouvrage

L'observation diurne en pied d'ouvrage peut être complémentaire du suivi de la reproduction et de la pêche. Ce type de prospection apparaît adapté sur l'Agly au niveau du seuil de Rivesaltes dans certaines conditions hydrologiques. Ce suivi permet de témoigner de la présence à une certaine période et ne permet pas d'estimer l'abondance de la population.

4.2.4. Échantillonnage ADN environnemental - ADNe

Sur le Tech, l'enjeu reste de démontrer la présence de l'espèce. Le suivi le plus approprié est la recherche de traces ADN qui présente un rapport coût/efficacité très intéressant. Un à deux prélèvements par ans à l'aval du Pont d'Elne pourraient être envisagés pour maintenir une veille de la colonisation.

Au regard de la facilité de mise en œuvre et du faible coût de ce type d'échantillonnage par rapport à du suivi de la reproduction, la reconduction des échantillonnages s'avère très pertinente et donnera peut-être de précieuses informations.

Il en est de même sur la Têt et l'Agly où l'information de colonisation récurrente est précieuse. De plus, il sera possible de montrer l'évolution du front de migration sur chaque cours d'eau au grès de l'avancement des travaux de restauration de la continuité.

4.3. Pistes opérationnelles

La faisabilité de mise en place d'un suivi quantitatif sera fonction de l'avancement des projets de restauration de la continuité écologique (tab.5) :

- **Équipement du seuil de Rivesaltes sur l'Agly d'une passe à bassins** : une station de comptage est à envisager. Ce type de suivi sera alors le plus pertinent.
- **Équipement du seuil de Rivesaltes mais sans station de vidéo-comptage** : il faudra affiner le choix du site de suivi entre la Têt et l'Agly en fonction des frayères actives.
- **Pas d'équipement du seuil de Rivesaltes** : la Têt apparaît alors comme le cours d'eau le plus pertinent, mais au regard de la difficulté à observer la reproduction active au niveau du pont Joffre, un suivi quantitatif de la reproduction s'avère prématuré et il convient d'attendre la restauration de la continuité à minima jusqu'au seuil du pont SNCF.

En attendant l'aboutissement de ces projets, il est primordial d'assurer une veille de la présence des aloses sur ces cours d'eau et d'obtenir quelques indices qualitatifs de l'importance de la population présente.

Les prospections par prélèvement ADNe, la sensibilisation de pêcheurs sentinelle et les prospections visuelles sont complémentaires et fortement préconisées.

Il convient également d'acquérir des données sur la thermie des cours d'eau en période printanière pour mieux comprendre leur attractivité.

Tableau 2 : Synthèse des suivis envisageables pour les 3 cours d'eau des PO

	TECH	TÊT	AGLY
<i>Suivi Pêcherie et observation diurne</i>	Aval d'Ene	A préciser	Aval Rivesaltes
<i>Suivi Nocturne de la reproduction</i>		Selon avancement projets restauration et évolution des frayères actives	Selon avancement projets restauration et évolution des frayères actives
<i>Échantillonnage ADNe</i>	Aval Pont Ene	Aval Gué des expos	Aval Rivesaltes
<i>Suivi vidéo</i>	/	/	Selon équipement seuil de Rivesaltes
<i>Suivi thermique</i>	Une sonde par cours d'eau de mars à juillet		

Conclusion

Le travail mené depuis 2015 a permis d'accroître et de synthétiser les connaissances concernant la présence de l'Alose et les capacités d'accueil des trois principaux fleuves côtiers du département des Pyrénées-Orientales. Il permet de répondre pour partie aux attentes locales (projets de restauration de la continuité) et aux objectifs du PLAGEPOMI 2016-2021 (faisabilité de suivi de l'évolution de l'état de la population d'Alose dans le département des Pyrénées-Orientales).

La caractérisation des habitats a montré que les secteurs les plus intéressants du département en termes de qualité de frayères potentielles sont sur le Tech (entre la prise d'eau du Canal d'Elne, 4^{ème} ouvrage depuis la mer, et le seuil de Nidolères, 5^{ème} ouvrage depuis la mer) et dans une moindre mesure sur la Têt (amont de Perpignan, même si leur intérêt est localement limité par le déficit sédimentaire car à terme, il devrait être limité des opérations de recharge sédimentaire animées par le syndicat).

Sur le Tech, le secteur amont de Nidolères n'apparaît pas comme un secteur à enjeu pour l'Alose.

La présence de l'Alose sur le Tech n'a malheureusement pas pu être confirmée entre 2016 et 2018. L'effort est cependant peu important et la population probablement très faible. Il est préconisé de maintenir une veille par des échantillonnages d'eau pour analyses des traces d'ADN environnemental.

Sur l'Agly, une nouvelle observation d'aloson a été réalisée en septembre 2017 à l'aval du gué de Rivesaltes, ce qui témoigne de la reproduction effective sur ce cours d'eau. Le potentiel d'accueil se situe cependant en amont de l'obstacle. Son équipement ouvrirait l'intégralité du linéaire historique. Il s'agit du rapport gain écologique/investissement le plus intéressant sur le département pour l'Alose. En fonction du type d'équipement, une station de vidéo-comptage constituerait un suivi très pertinent pour évaluer l'évolution de la population d'Alose sur le département.

La présence d'aloses sur la Têt au niveau de Perpignan semble récurrente depuis la mise en eau de la passe à poisson de Canet. Un suivi quantitatif de la reproduction serait toutefois prématuré car aucune frayère active n'a pu être identifiée sur le secteur actuellement accessible (probablement en raison des faibles abondances et de la configuration peu adéquate de l'aval du secteur aval pont Joffre pour du comptage nocturne). Lorsque les seuils de la traversée de Perpignan seront équipés il conviendra de se reposer la question de la faisabilité de suivi au niveau du pont SNCF.

Quoi qu'il en soit, il est primordial de maintenir une veille de la colonisation de ces côtiers par les aloses. Les prospections qualitatives telles que des observations diurnes en pieds d'ouvrages ou des échantillonnages ADN sont pour cela très bien adaptées. La sensibilisation de pêcheurs sentinelle sur chacun des cours d'eau est aussi une piste à envisager pour recueillir des indices de présence.

Le suivi de la population d'Alose et les projets de restauration de la continuité doivent continuer de s'inscrire dans une logique de gestion intégrée à l'échelle du bassin, comme c'est le cas actuellement grâce au travail de tous les acteurs, des syndicats de rivière et des communes adhérentes, de la fédération départementale de pêche, de la DDTM, de l'AFB, du département et de l'Agence de l'eau notamment.

En effet, le succès de la restauration de la continuité écologique est lié à celui de la qualité du milieu et de sa gestion quantitative notamment. Tout cela conditionne l'atteinte du bon état écologique des masses d'eaux imposée par la DCE qui se traduira par la présence d'espèces bio indicatrices comme l'Alose feinte du Rhône.

Bibliographie

- Abdallah, Y., Rivoallan, D., et Lebel, I. 2016. Suivi vidéo des passages de poissons migrateurs dans la passe à poissons de Bladier-Ricard sur le fleuve Hérault Campagne d'étude 2016. Association Migrateurs Rhône Méditerranée et FDAAPMA34. 39 pp.
- Adam, B., Mutel, M., Abdallah, Y., et Lebel, I. 2016. Suivi de la reproduction de l'Alose feinte du Rhône sur le Bas-Vidourle - Campagne 2015. Association Migrateurs Rhône-Méditerranée et Biotope. 35 pp.
- Adam, B., Mutel, M., Campton, P., et Lebel, I. 2017. Suivi de la reproduction de l'Alose feinte du Rhône sur le Bas-Vidourle - Campagne d'études 2016. Association Migrateurs Rhône-Méditerranée et Biotope. 35 pp.
- Andree, K. B., Angel López, M., Alexandrino, P., Faria, R., et Gisbert, E. 2011. A preliminary genetic analysis of a recently rediscovered population of the Twaite shad (*Alosa fallax*) in the Ebro river, Spain (Western Mediterranean). *Journal of Applied Ichthyology*, 27: 21-23. <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1439-0426.2011.01847.x>.
- Aprahamian, M. W., et Aprahamian, C. D. 2001. the Influence of Water Temperature and Flow on Year Class Strength of Twaite Shad (*Alosa fallax fallax*) From the River Severn, England. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*: 953-972.
- Aprahamian, M. W., Baglinière, J. L., Sabatier, R., Alexandrino, P., et Aprahamian, C. D. 2002. Synopsis of Biological Data on *Alosa alosa* and *Alosa fallax* spp.. Environment Agency UMR INRA-ENSA ENSAR University of Porto. 314 pp.
- Baglinière, J. L., et Elie, P. 2000. Les Aloses (*Alosa alosa* et *Alosa fallax* spp.). Quae Edition-Cemagref/Inra. 278 pp.
- Bardonnet, A., et Jatteau, P. 2008. Salinity tolerance in young Allis shad larvae (*Alosa alosa* L.). *Ecology of Freshwater Fish*, 17: 193-197.
- Carol, F. 2016. Atlas partiel des faciès d'écoulements sur le Têt Aval. SMBVT - Syndicat mixte du bassin versant de la Têt. 38 pp.
- Cassou-Leins, F., et Cassou-Leins, J. J. 1981. Recherches sur la biologie et l'halieutique des migrateurs de la Garonne et principalement de l'alose *Alosa alosa* L. Institut national de polytechnique de Toulouse. 382 pp.
- Cassou-Leins, F., Cassou-Leins, J. J., Boisneau, P., et Baglinière, J. L. 2000. La reproduction. *In* Les Aloses, Cemagref-I, pp. 73-92. Éd. par J. L. Baglinière et P. Elie. Cemagref/Inra.
- Courret, D., et Chanseau, M. 2015. Obstacles à la circulation : l'approche française et le cas de la Dordogne. *In* Colloque international sur l'Etude, la restauration et la gestion de l'Alose, p. 20. Bergrac.
- Crivelli, A. J., et Poizat, G. 2001. Timing of migration and exceptional growth of Yoy *Alosa fallax rhodanensis* (Roule, 1924) in a lagoon in southern France. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*: 761-772.
- DREAL Rhône-Alpes. 2016. Plan de Gestion des Poissons Migrateurs 2016-2021- Bassin Rhône - Méditerranée. France.
- Gaiadomo, B. d'étude. 2011. Elaboration du diagnostic écologique – Etat des lieux du Site d'Importance Communautaire FR9101493 « Embouchure du Tech et Grau de la Massane » - Rapport d'étude. 99 pp.
- Gendre, L., Menella, J., et Corrao, B. 1997. Suivi de la dévalaison des alosons. Campagne d'étude 1995. Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 40 pp.

- Hoestlandt, H. 1958. Reproduction de l'aloise atlantique (*Alosa alosa* Linné) et transfert au bassin méditerranéen. Verhandlungen Internationale Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie, 13: 736-742.
- Larinier, M., et Travade, F. 1992. La conception des dispositifs de franchissement pour les aloses. Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture: 125-133. <http://www.kmae-journal.org/10.1051/kmae:1992009>.
- Le Corre, M., Alexandrino, P., Sabatie, M. R., Aprahamian, M. W., et Baglinière, J.-L. 2005. Genetic characterisation of the Rhodanian twaite shad, *Alosa fallax rhodanensis*. Fisheries Management and Ecology, 12: 275-282.
- Le Corre, M., Baglinière, J.-L., Sabatié, R., Menella, J.-Y., et Pont, D. 1997. Données recentes sur les caractéristiques morphologiques et biologique de la population d'aloise feinte du Rhône (*Alosa fallax rhodanensis*, Roule, 1924). Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture: 527-545.
- Le Corre, M., Sabatié, R., et Baglinière, J.-L. 2000. Caractérisation démographique de populations d'*Alosa fallax rhodanensis* (Clupeidae) de la méditerranée française. Cybium, 24: 119-128.
- Leguen, I., Véron, V., Sevellec, C., Azam, D., Sabatié, R., Prunet, P., et Baglinière, J. L. 2007. Development of hypoosmoregulatory ability in allis shad *Alosa alosa*. Journal of Fish Biology, 70: 630-637.
- Lochet, A. 2006. Devalaison des juveniles et tactiques gagnantes chez la Grande Alose (*Alosa alosa*) et l'Aloise feinte (*Alosa fallax*) : Apports de la microchimie et de la microstructure des otolithes. Université Bordeaux I - Ecole Doctorale Sciences du Vivant-Geosciences-Sciences de l'environnement. 220 pp.
- Lochet, A., Boutry, S., et Rochard, E. 2009. Estuarine phase during seaward migration for allis shad *Alosa alosa* and twaite shad *Alosa fallax* future spawners. Ecology of Freshwater Fish, 18: 323-335. <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1600-0633.2008.00350.x>.
- Marty, V., et Arsentio, R. 2015. Etude de la continuité écologique de l'Agly - Potentialité d'accueil des aloses en reproduction et évaluation des obstacles à la migration en amont de Rivesaltes. ONEMA. 20 p. + annexes pp.
- Marty, V., Lefrançois, J., Dougados, A., et Richard, S. 2014. Habitats potentiels de reproduction de l'Aloise feinte sur l'Aude - Prospection et identification des radiers entre Beauvoir et Puichéric. ONEMA. 9p. + annexes pp.
- Mutel, M., Abdallah, Y., et Lebel, I. 2016a. Suivi quantitatif des frayères d'aloses du bassin rhodanien-Campagne d'études 2015. Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 41 pp.
- Mutel, M., Abdallah, Y., et Lebel, I. 2016b. Etude de la recolonisation du Bas Gardon par l'Aloise feinte du Rhône – Bilan 2012 – 2015 - Rapport d'étude 2015. Association Migrateurs Rhône Méditerranée. 34 pp.
- Mutel, M., et Campton, P. 2017. Faisabilité de mettre un place un suivi de la population d'Alloses sur les fleuves côtiers des Pyrénées-Orientales. Campagne d'études 2016. Association Migrateurs Rhône Méditerranée. 32 pp.
- Mutel, M., et Campton, P. 2019. Caractérisation des habitats potentiels pour la reproduction de l'Aloise sur le bassin Rhône-Méditerranée - Campagne 2018 - Bilan 2016-2018. Association Migrateurs Rhône Méditerranée. 35 pp.
- Pioch, N., Abdallah, Y., et Lebel, I. 2015. Etude de faisabilité pour la mise en place de suivis de populations d'Aloise feinte du Rhône sur trois fleuves côtiers languedociens : l'Aude, l'Hérault et l'Orb. Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. 53 pp.
- Rivoallan, D., Abdallah, Y., et Lebel, I. 2016a. Suivi de l'abondance et de la répartition des aloses

- feintes du Rhône (*Alosa fallax rhodanensis*) sur le bassin du Rhône. Campagne d'Études 2015. Association Migrateurs Rhône Méditerranée. 54 pp.
- Rivoallan, D., Abdallah, Y., et Lebel, I. 2016b. Suivi de la pêcherie d'Alose sur les fleuves côtiers des bassins Rhône-Méditerranée et Corse - Campagne d'études 2015. Association Migrateurs Rhône Méditerranée. 36 pp.
- Roussel, E., Abdallah, Y., et Lebel, I. 2013. Analyses statistiques sur le jeu de données « Frayères aloses » en vue d'une réduction de l'effort de suivi. Association Migrateurs Rhône-Méditerranée et Biotope, Arles. 41 pp.
- Sotelo, G., Andree, K. B., López, M. A., Alexandrino, P., et Gisbert, E. 2014. The puzzling demographic history and genetic differentiation of the twaite shad (*Alosa fallax*) in the Ebro River. *Conservation Genetics*, 15: 1037-1052. <http://link.springer.com/10.1007/s10592-014-0597-9>.
- Sylvestre, L. 2005. L'Alose dans les Pyrénées-Orientales : De multiples enjeux pour les milieux aquatiques. FDAAPPMA66. 26 pp.

Liste des tableaux

Tableau 1 : Statuts de protection et de conservation de l'Alose (<i>Alosa fallax rhodanensis</i>)	4
Tableau 2 : Détail par secteur du potentiel d'accueil pour la reproduction de l'Alose sur le Tech	12
Tableau 3 : Détail par secteur du potentiel d'accueil pour la reproduction de l'Alose sur l'Agly	14
Tableau 4 : Détail par secteur du potentiel d'accueil pour la reproduction de l'Alose sur la Têt	14
Tableau 5 : Synthèse des suivis envisageables pour les 3 cours d'eau des PO	24
Tableau 6 : Protocole de prospection de frayères d'Alose (d'après Marty, 2014)	31
Tableau 7 : Notation des paramètres de vitesse, profondeur et granulométrie (Marty, 2014).	31

Liste des figures

Figure 1 : Schéma d'une frayère à Alose (MRM)	2
Figure 2 : Acte de ponte ou « Bull » chez l'Alose feinte du Rhône (MRM)	3
Figure 3 : Aloson capturé sur l'Ardèche le 20/08/2015 (©Abdallah - MRM)	3
Figure 4 : Cycle biologique de l'Alose feinte du Rhône (MRM)	4
Figure 5 : Linéaire de la ZAP Alose sur les côtières des PO, principaux ouvrages transversaux et linéaires caractérisés pour le potentiel d'accueil de l'Alose	11
Figure 6 : Représentation graphique du potentiel d'accueil par secteurs (Localisation des radiers, note d'intérêt)	13
Figure 7 : Localisation des radiers et note d'intérêt sur la Têt et l'Agly et représentation graphique du potentiel d'accueil par secteurs (MRM - 2018)	15
Figure 8 : Prise de mesures et radier favorable à la reproduction de l'Alose sur le Tech (© Mutel - MRM 2016)	15
Figure 9 : Comparaison du potentiel d'accueil sur les trois cours d'eau	16
Figure 10 : Fréquence de non-dépassement des débits sur le Tech à Paulo-d'El-Vidre sur la période 1997-2017 (Source : Banque Hydro, Station Y0284050)	16
Figure 11 : Fréquence de non-dépassement des débits sur la Têt à Perpignan sur la période 1980-2017 (Source : Banque Hydro, Station Y0474030)	17
Figure 12 : Localisation des points de suivi de la reproduction sur le Tech à l'aval du Pont d'Elne (©GoogleMaps2017)	18
Figure 13 : Localisation des points d'observation sur la Têt à l'aval du radier du Pont Joffre (©GoogleMaps2017)	19
Figure 14 : Localisation des points d'observation sur l'Agly à l'aval du passage à gué de Rivesaltes (©GoogleMaps2017)	19
Figure 15 : Radier sur l'Aude (GoogleEarth, 2015)	31
Figure 16 : Mesure des paramètres d'un radier (MRM, 2015)	31

Liste des annexes

Annexe 1 : Protocole ONEMA – MRM de caractérisation des habitats de reproduction	31
Annexe 2 : Détail des notations des radiers sur le Tech	33
Annexe 3 : Détail des notations des radiers sur l'Agly	36
Annexe 4 : Détail des notations pour les radiers de la Têt	37
Annexe 5 : Localisation des radiers favorables à la reproduction sur le Tech - ©MRM 2017	38

Annexes

Annexe 1 : Protocole ONEMA – MRM de caractérisation des habitats de reproduction

Le protocole utilisé dans le cadre de cette étude est issu des travaux menés par MRM depuis 2007 sur le Vidourle, l'Aude et la Durance. Il a été formalisé par l'ONEMA lors de l'inventaire des habitats sur l'Aude et l'Agly (Marty *et al.*, 2014; Marty et Arsenato, 2015) et est depuis régulièrement utilisé sur le bassin Rhône-Méditerranée (Mutel *et al.*, 2017b; Pioch *et al.*, 2015).

L'évaluation des habitats est réalisée à une macro-échelle qui permet d'évaluer le potentiel d'accueil sur un linéaire important. Le travail se répartit en trois étapes (Tableau 3) :

Tableau 3 : Protocole de prospection de frayères d'Alose (d'après Marty, 2014)

ETAPE 1 : Prospection cartographique sur images aériennes	Figure 1 : Radier sur l'Aude (GoogleEarth, 2015)	
Objectifs Identifier les zones de radiers et leur origine (affleurement de la roche mère, rupture de pente, dépôt alluvionnaire,...) par une méthode rapide et peu coûteuse.		
ETAPE 2 : Prospection de terrain et mesures <i>in situ</i>	Figure 2 : Mesure des paramètres d'un radier (MRM, 2015)	
Objectifs Caractériser plus précisément les faciès d'écoulement (granulométrie, vitesse, hauteur d'eau) des zones présélectionnées et des radiers non-identifiés lors de la première étape.		
ETAPE 3 : Analyse des données recueillies sur le terrain	Paramètre	Valeur
Objectifs Confronter les données des trois paramètres mesurés sur chaque radier afin de définir un linéaire propice à la reproduction de l'Alose, avec différents niveaux d'intérêt (Tableau 4)	Granulométrie Vitesse d'écoulement Hauteur d'eau	0 ou 1
	Niveau d'intérêt =Σ(valeurs précédentes)	Note de 0 à 3

Tableau 4 : Notation des paramètres de vitesse, profondeur et granulométrie (Marty, 2014)

	Valeur			
	0	1	2	3
Vitesse (m/s)	< 0,6 ou > 1,5	[0,6 ; 1,5]		
Profondeur (m)	< 0,6 ou > 1,2	[0,6 ; 1,2]		
Granulométrie (Ø en mm)	Cailloux grossiers (32 à 64 mm) et pierres fines (64 à 128 mm)			
Note finale	0	1	2	3
Degré d'intérêt	Sans intérêt	Peu intéressant	Intéressant	Très intéressant



Fiche relevée frayères potentielles Alose

Observateurs :

Date :

Nom cours d'eau :

T° eau:

Heure:

Commune :

Débit (m3/s):

Type de radier :Origine naturelle ☐artificielle ☐

Présence d'atterrissement : OUI / NON

Végétalisation : OUI / NON

Position : Radier N°:

Lambert 93

	Amont	Aval
X		
Y		

Caractéristiques du radier :

Longueur :

Largeur :

Profondeur moy :

Profondeur max :

Vitesse moyenne :

Granulométrie dominante :

Nom de la classe granulométrique	Classe de taille (mm)	Classe dominante
Dalles - Rochers	>1024	
Blocs	256 - 1024	
Pierres grossières	128 - 256	
Pierres fines	64 - 128	
Cailloux grossiers	32 - 64	
Cailloux fins	16 - 32	
Graviers grossiers	8 - 16	
Graviers fins	2 - 8	
Sables	0,5 - 2	
Limons - Argiles	<0,5	

Colmatage : OUI / NON

Niveau d'intérêt pour la reproduction de l'alose :

		Favorable	
Profondeur (cm)	< 60	60 à 120	>120
Vitesse (m/s)	< 0,8	0,8 à 1,2	>1,2
Granulo (mm)	< 30	30 à 120	>120

Si 1 caractéristique favorable :

Radier peu intéressant

Si 2 caractéristiques favorables :

Radier potentiellement intéressant

Si 3 caractéristiques favorables :

Radier très intéressant

Observations :

Annexe 2 : Détail des notations des radiers sur le Tech

[illegible]

[illegible]

35

Faisabilité de suivi de l'Alose sur les fleuves côtiers des PO – Campagne 2018

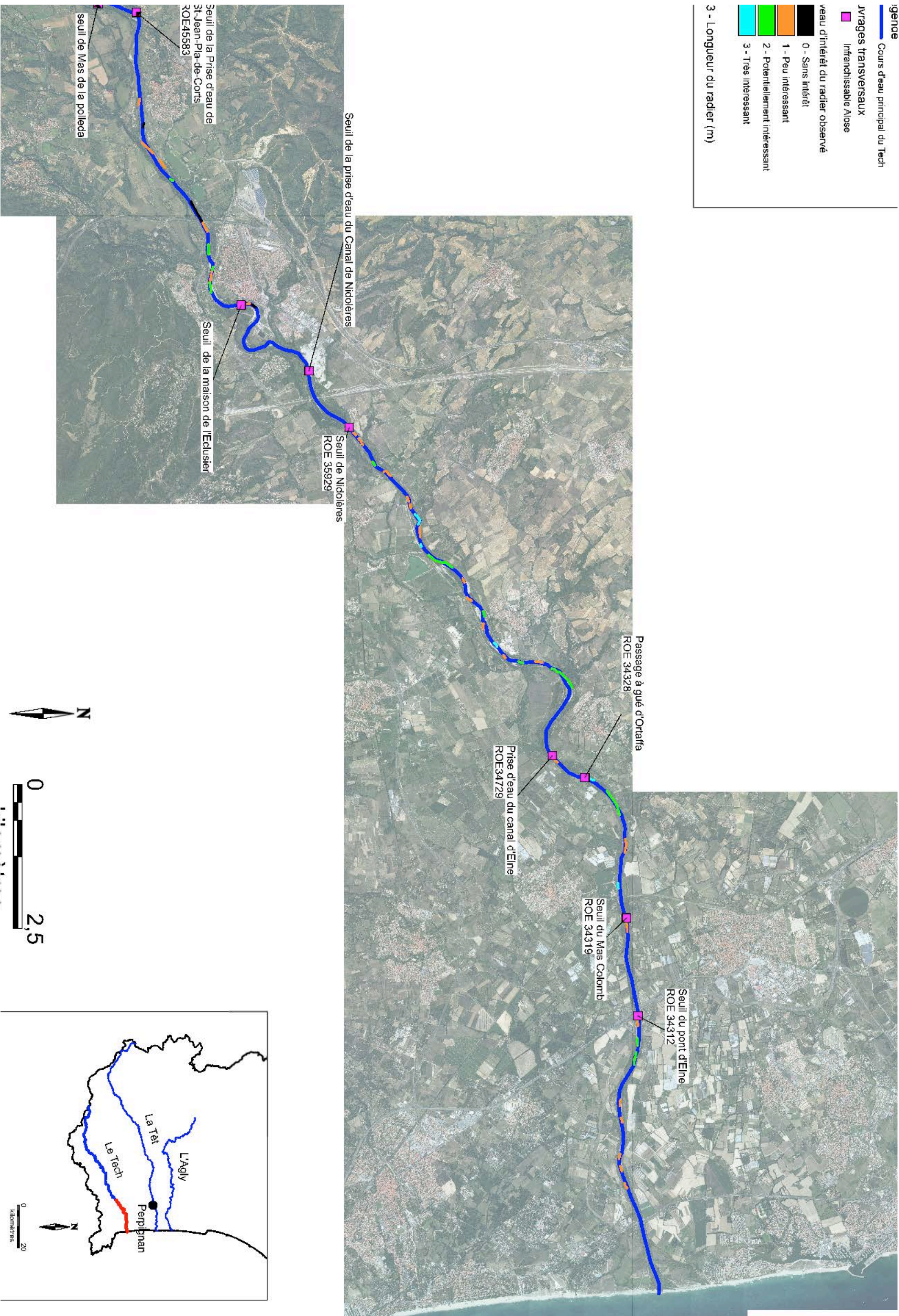
Frayères potentielles Alose sur la ZALT Alose de la Têt du PLAGEPOMI 2016 - 2021 (66)

Cours d'eau : Têt
Commune : Marius Muel, Yann Abdallah, André Fonteneau, Kevin Richarte
Observateur : 24/05/2016 et 27/06/2016 9h30-17h00
Date :
T eau (°C) : Inconnue
Débit (m³/s) : 14,8 et 20,7

Annexe 4 : Détail des notations pour les radiers de la Têt

N° du radier	Origine	Type de radier	Végétalisation	Position		Distance à la limite (m)	Caractéristiques du radier		Profondeur favorable ?	Vitesse moyenne Vitesse (m/s)	Vitesse favorable ?	Granulométrie		Granulo favorable ?	Connexité	Niveau d'intérêt du radier	Observateurs	Note observateurs	Commentaires
				X aval	Y aval		Longueur (m)	Largeur (m)	Profondeur (m)			Domaine (mm)	Accroches (mm)						
1	Substitutor	OUI	OUI	682932,12	617619,33	683123,75	234	10	0,8	2	1	128-256	>1024	0	OUI	2	MM/YA	2	Toute petite zone avec granulés intéressante
2	Substitutor	OUI	OUI	688925,38	617644,94	684441,99	537	20	0,75	1,5	1	128-256	2-6	0	OUI	1	MM/YA	1	Avail immédiat du aval - Frayère de substitution
3	Naturelle	NON	NON	684913,43	617661,58	685144,73	286	17	0,6	0,8	1	64-128	32-64	1	OUI	3	MM/YA	2	Avail immédiat du aval - Frayère de substitution
4	Naturelle	NON	NON	686289,01	617697,19		18,83	268	20	1,2	1,5	256-1024	128-256	0	NON	2	MM/YA	2	Avail immédiat du aval - Frayère de substitution
5	Naturelle	NON	NON	686224,43	617716,13	686835,84	258	18	0,8	2,2	1	32-64	64-128	1	OUI	3	MM/YA	2	Avail immédiat du aval - Frayère de substitution
6	Naturelle	NON	NON	687306,2	6177342,86	688022,28	757	19	0,7	0,8	1	32-64	64-128	1	OUI	3	MM/YA	2	Avail immédiat du aval - Frayère de substitution
7	Naturelle	NON	NON	688197,83	617747,04	688854,22	651	22	0,7	0,8	1	128-256	32-64	0	OUI (Sable)	2	MM/YA	2	Avail immédiat du aval - Frayère de substitution
8	Artificielle	OUI	OUI	689987,02	6177832,48	690126,11	342	14	0,65	0,8	1	128-256	64-128	0	NON	2	MM/YA	2	Avail immédiat du aval - Frayère de substitution
9	Artificielle	OUI	OUI		691765,97	6178413,97	105,1	13,5	0,65	0,9	1	256-1024	128-256	0	OUI (10% sable)	1	MM/UL	2	Avail immédiat du aval - Frayère de substitution
10	Naturelle	NON	NON	691740,16	6178420,11	691835,88	89,7		0,55	0,6	0	128-256	16-32	0	OUI (10% sable)	1	MM/UL	2	Avail immédiat du aval - Frayère de substitution
11	Naturelle	NON	NON		692034,21	6178518,6	129		1	1,5	1	32-64	64-128	1		2	MM/UL	1	Avail immédiat du aval - Frayère de substitution
12	Artificielle	NON	NON	692540,36	617826,78	692574,55	77,6	17	1	1,7	1	256-1024	2-8	0	OUI (20% sable)	1	MM/UL	1	Avail immédiat du aval - Frayère de substitution
13	Naturelle	NON	NON	692939,26	6178946,99	692959,78	89	19	0,7	0,8	1	128-256	0,5-2	0		2	MM/UL	2	Avail immédiat du aval - Frayère de substitution
14	Naturelle	NON	NON		693142,11	6179038,96	11,6	96	32	0,3	0,6	32-64	64-128	1	NON	1	MM/UL	1	Avail immédiat du aval - Frayère de substitution
15	Naturelle	NON	NON		693609,33	6179165,65	11,12	120	39	0,3	0,6	32-64	64-128	1	NON	1	MM/UL	1	Avail immédiat du aval - Frayère de substitution
16	Naturelle	NON	NON	693951,23	6179229,06	693996,81	130	18	0,8	2	1	32-64	64-128	1	OUI (50% sur l'aval)	2	MM/UL	2	Avail immédiat du aval - Frayère de substitution
17	Naturelle	NON	NON	694176,85	6179412,27		10,3	120	18	0,8	1,5	64-128	32-64	1	OUI (50% sur l'aval)	3	MM/UL	3	Avail immédiat du aval - Frayère de substitution
18	Artificielle	NON	NON		694520,91	6179470,67	10,01	71	16	0,55	0,8	32-64	64-128	1		2	MM/UL	2	Avail immédiat du aval - Frayère de substitution
19	Naturelle	NON	NON	694976,62	6179553,71	695024,49	9,95	90		0,7	1,2	64-128	32-64	1	Non	3	MM/UL	2	Avail immédiat du aval - Frayère de substitution
20	Naturelle	NON	NON	695386,86	6179516,34	695527,87	9,05	168		0,65	0,8	32-64	64-128	1		3	MM/UL	2	Avail immédiat du aval - Frayère de substitution
21	Naturelle	NON	NON	696824,1	6179311,57	696897,01	7,54	157	19	0,3	0,6	64-128	16-32	1	OUI (50%)	1	MM/UL	0	Avail immédiat du aval - Frayère de substitution
22	Naturelle	NON	NON	697612,38	6179320,5	697887,66	6,8	93	20	0,8	1,2	16-32	32-64	0	OUI	1	MM/UL	1	Avail immédiat du aval - Frayère de substitution
23	Naturelle	NON	NON	698637,62	6179415,97	698696,86	5,7	114		0,8	1,2	0,5-2		0	OUI	1	MM/UL	0	Avail immédiat du aval - Frayère de substitution

Annexe 5 : Localisation des radiers favorables à la reproduction sur le Tech - ©MRM 2017



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 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 Haute-Saône, de Saône et Loire, de Savoie, de Haute-Savoie, du Var et du Vaucluse,
Association Régionale des Fédérations de Pêche de PACA (ARFPPMA PACA),
Association Régionale des Fédérations de Pêche Auvergne Rhône-Alpes (ARPARA).



ZI NORD - Rue André Chamson
13200 ARLES
Tél. 04 90 93 39 32 - Fax. 04 90 93 33 19
contact@migrateursrhonemediterranee.org
www.migrateursrhonemediterranee.org