



Etat des lieux de la population d'Alose feinte du Rhône (*Alosa fallax rhodanensis*, Roule 1924) sur le Tavignano (Corse).

Rapport provisoire – novembre 2009.



Abdallah Y., Lebel I., 2009.

Sommaire

Introduction	1
1 Contexte général	3
1.1 Présentation de l'espèce	3
1.1.1 Taxonomie (Roule, 1924)	3
1.1.2 Description de l'adulte	3
1.1.3 Cycle biologique	4
1.1.4 Etat et répartition des populations	7
1.1.5 Intérêt général de conservation	8
1.1.6 Contexte institutionnel et réglementaire inhérent à l'espèce	8
1.2 Présentation du site	10
1.2.1 Généralités	10
1.2.2 Contexte hydrologique	11
1.2.3 Contexte écologique et biologique	11
1.2.4 Gestion et usages de l'eau	11
1.2.5 La microcentrale de Cardiccia	11
1.3 Problématique et méthodologie employée	11
1.3.1 La problématique et les objectifs de l'étude	11
1.3.2 Méthodologie employée	12
2 <i>Alosa fallax rhodanensis</i> sur le Tavignano	14
2.1 Présence, abondance et répartition historique	14
2.2 Etudes et observations contemporaines	15
2.2.1 Etude des aloses des fleuves côtiers méditerranéens : le Tavignano. (Langon, 1999) 15	
2.2.2 L'Alose feinte (<i>Alosa fallax</i> de la vallée du Tavignano en Haute Corse (site Natura 2000 FR9400602) (Ucciani, 2002)	16
2.2.3 Rapport d'observation sur les aloses du Tavignano 2007-2008 (Mattéi et Deroche, 2009)	17
2.3 Définition et hiérarchisation des enjeux	18
3 Préconisations d'intervention	18
3.1 Diagnostic habitationnel	18
3.1.1 Problématique(s) et objectif(s)	18
3.1.2 Méthodologies proposées	18
3.1.3 Moyens matériels et humains	19
3.1.4 Calendrier	19
3.2 La migration des adultes	19
3.2.1 Problématique(s) et objectif(s)	19
3.2.2 Méthodologies proposées	19
3.2.3 Moyens matériels et humains	19
3.2.4 Calendrier	19

3.3	La reproduction	20
3.3.1	Problématique(s) et objectif(s).....	20
3.3.2	Méthodologies proposées	20
3.3.3	Moyens matériels et humains.....	20
3.3.4	Calendrier	20
3.4	Le succès de la reproduction	21
3.4.1	Problématique(s) et objectif(s).....	21
3.4.2	Méthodologies proposées	21
3.4.3	Moyens matériels et humains.....	21
3.4.4	Calendrier	21
3.5	La dévalaison des juvéniles	22
3.5.1	Problématique(s) et objectif(s).....	22
3.5.2	Méthodologies proposées	22
3.5.3	Moyens matériels et humains.....	22
3.5.4	Calendrier	22
	Conclusions.....	23
	Bibliographie	24
	Liste des Tableaux et Figures.....	28
	Annexes	29

Introduction

L'Alose feinte du Rhône (*Alosa fallax rhodanensis*, Roule 1924) est un poisson migrateur amphihaline potamotocue endémique du bassin Rhône-Méditerranée & Corse (RMC).

Abondante sur la plupart des cours d'eau côtiers du bassin, elle a vu son aire de répartition diminuer fortement au milieu du XX^{ème} siècle avec l'aménagement des grands barrages hydroélectriques du Rhône et les seuils sur les affluents (Lebel *et al.*, 2007). La réduction des voies de migration de l'Alose a contraint l'espèce à se maintenir sur la partie aval des cours d'eau en utilisant des frayères dites de substitution. Malgré une chute nette des populations, l'espèce n'a pas disparu grâce à une importante plasticité écobioécologique et à une faible exploitation halieutique. La réouverture des voies de migration reste toutefois la meilleure garantie de la pérennité des populations.

Dans sa première phase 1993-2003, le Plan Migrateurs Rhône-Méditerranée prévoyait le retour de l'Alose sur le Bas Rhône en aval de l'Ardèche (affluent à près de 150 km de la mer) et ses affluents de rive droite (Gardon, Cèze, Ardèche). Cet objectif est désormais atteint puisque les aloses remontent tous les ans se reproduire dans l'Ardèche et parviennent même à migrer plus en amont.

Dans la deuxième phase 2004-2009 du projet, les objectifs ont été élargis en termes d'espèces (Anguille, Lamproies, Salmonidés, Esturgeon) et en termes géographiques (affluents de rive gauche du Bas Rhône et fleuves côtiers méditerranéens).

Pour l'Alose sur le bassin du Rhône, l'objectif est de poursuivre et conforter les résultats obtenus dans le premier volet "l'Alose jusqu'à l'Ardèche" (maximiser les effectifs présents dans la partie amont du bassin, élargir la zone d'action aux affluents de rive gauche, rendre accessible et protéger les zones de frayères).

Sur les fleuves côtiers, les actions visent la reconquête par l'Alose de zones de reproduction accessibles sur l'Aude, l'Orb, l'Hérault, le Vidourle, l'Argens et le Tavignano. En effet, si le Rhône constitue la clé de voûte de la dynamique de population de l'Alose sur le bassin RMC, l'ensemble des fleuves côtiers contribue au bon état de santé des stocks. La présence de frayères de qualité à seulement quelques dizaines de kilomètres de la mer permet d'envisager un rétablissement rapide de la fonctionnalité de ces petits bassins versants. Ainsi, depuis quelques années, des actions ont été engagées sur l'Aude, le Vidourle, l'Hérault... pour identifier et caractériser les populations d'aloses de ces cours d'eau et équiper les premiers obstacles à la migration de dispositifs de franchissement.

En Corse, les aloses sont historiquement présentes sur 3 fleuves côtiers de la plaine orientales : le Fium'Orbo, le Golo et le Tavignano (Roche, 2001). Si leur présence semble avérée, l'état de ces populations est à ce jour inconnu, excepté sur le Tavignano où la présence de l'Alose est avérée jusqu'à Corte. Mais la construction du barrage de Cardiccia en 1991 a bloqué en tout ou partie la migration des aloses à 24 km de la mer (Langon *et al.*, 1999).

Une étude spécifique menée en 1999 par l'Association Migrateurs Rhône-Méditerranée (Langon *et al.*, *ibidem*) a permis de montrer que le Tavignano est, à ce jour, le seul site en Corse où la reproduction de l'Alose a été observée. Ce fait révèle ainsi l'enjeu majeur que constitue ce fleuve dans la dynamique populationnelle de cette espèce. Cet enjeu s'est traduit en avril 2002 par la proposition de classement de la basse vallée du Tavignano comme site d'intérêt communautaire dans le cadre du réseau Natura 2000.

L'arrêté du 17 mars 2008 précise ainsi l'espace délimité sous l'appellation « site Natura 2000 basse vallée du Tavignano » (zone spéciale de conservation FR9400602), ainsi que la liste des types d'habitats naturels et des espèces de faune et flore sauvages justifiant la désignation. L'Alose constitue l'espèce faunistique phare de ce site.

La principale problématique sur l'axe migratoire des aloses est la centrale hydroélectrique de Cardiccia équipée d'une passe à poissons non adaptée aux capacités de franchissement de l'Alose. Cette situation engendre un blocage des géniteurs à l'aval et une déconnexion d'un linéaire important favorable à la reproduction. En l'absence de connaissances fines sur l'état de la population, sur ses caractéristiques migratoires et sur l'utilisation des habitats favorables situés à l'aval du point de blocage, il est impossible de définir pertinemment les enjeux en termes de réouverture de la libre circulation.

Dans ce contexte, la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) de Corse a la volonté de mettre en place sur 3 ans un programme d'études ambitieux visant à approfondir les connaissances sur l'espèce et les habitats et dans l'objectif de se doter de tous les arguments techniques et scientifiques visant à construire une stratégie d'actions réaliste et efficace.

L'Association Migrateurs Rhône Méditerranée a ainsi été mandatée par la DREAL afin d'établir un état des lieux précis de la population d'Alose feinte du Rhône qui semble coloniser chaque printemps le Tavignano. La confrontation des données historiques et contemporaines et l'analyse de l'ensemble des informations sur le contexte biologique, écologique, hydrologique, physico-chimique et politique conduiront à la définition des enjeux et des objectifs à atteindre. Enfin, , des méthodologies de travail seront proposées en détaillant les moyens techniques, humains et financiers nécessaires et le calendrier de réalisation.

1 Contexte général

1.1 Présentation de l'espèce

1.1.1 Taxonomie (Roule, 1924)

Super classe : Poissons

Classe : Ostéichthyens

Sous classe : Néoptérygiens

Super ordre : Téléostéens

Ordre : Clupéiformes

Famille : Clupéidés

Sous famille : Alosinae

Genre : *Alosa*

Espèce : *Alosa fallax rhodanensis*

Si ce taxon se rapproche de l'espèce Atlantique *Alosa fallax fallax* en prenant en compte les critères méristiques (Quignard et Kartas, 1977), les caractéristiques biologiques d'*Alosa fallax rhodanensis* la relie davantage à la Grande Alose *Alosa alosa* (taille moyenne, âge de migration plus élevée, longue distance de migration) (Whitehead, 1985 ; Le Corre *et al.*, 1996 ; Le Corre *et al.*, 2000). Toutefois, Le Corre *et al.* (1996) confirment l'existence et la présence sur le Rhône d'un seul taxon identifié par Douchement (1981) comme une sous-espèce de l'Alose feinte, *A. f. rhodanensis*. La caractérisation génétique des morphes de *Alosa fallax* corrobore l'identification de la souche méditerranéenne en mettant en évidence une différenciation des caractéristiques génétiques entre les populations méditerranéennes et atlantiques (Le Corre *et al.*, 2005).

Les scientifiques s'accordent aujourd'hui sur la nécessité de clarifier la systématique du genre *Alosa* sp. à une large échelle spatiale. Une caractérisation génétique des aloses méditerranéennes à l'aide de marqueurs moléculaires permettrait d'apporter de précieux éléments de réponses (Baglinière, *Comm.pers.*)

1.1.2 Description de l'adulte

L'Alose feinte du Rhône est un poisson au corps fusiforme, aplati latéralement (Figure 1). Le dos est vert bleuté à reflets métalliques, les flancs argentés et le ventre blanc. Une tâche noire est présente au dessus de l'opercule suivie de 4 à 8 autres moins visibles qui se prolongent sur les flancs supérieurs. Le nombre de branchiospines sur le premier arc branchial est compris entre 35 et 46 mais peut augmenter légèrement (Quignard et Kartas, 1977, Baglinière *et al.*, 1996, LeCorre *et al.*, 1997 ; Le Gurun *et al.*, 2008). Cette espèce se distingue également par une échancrure médiane sur la mâchoire supérieure et par un nombre de rayons sur les nageoires pelviennes égal à 8.



Figure 1 : L'Alose feinte du Rhône (*Alosa fallax rhodanensis*, Roule 1924).

Les adultes peuvent vivre jusqu'à 5 à 8 ans sur le Rhône et l'Aude (Douchement, 1981). Les mâles mesurent au maximum 50 cm et les femelles 60 pour un poids de 2 kg (LeCorre *et al.*, 1996 ; Le Gurun *et al.*, 2008) ou plus.

1.1.3 Cycle biologique

L'Alose feinte du Rhône est une espèce amphihaline¹ et potamotoque² (Figure 2).

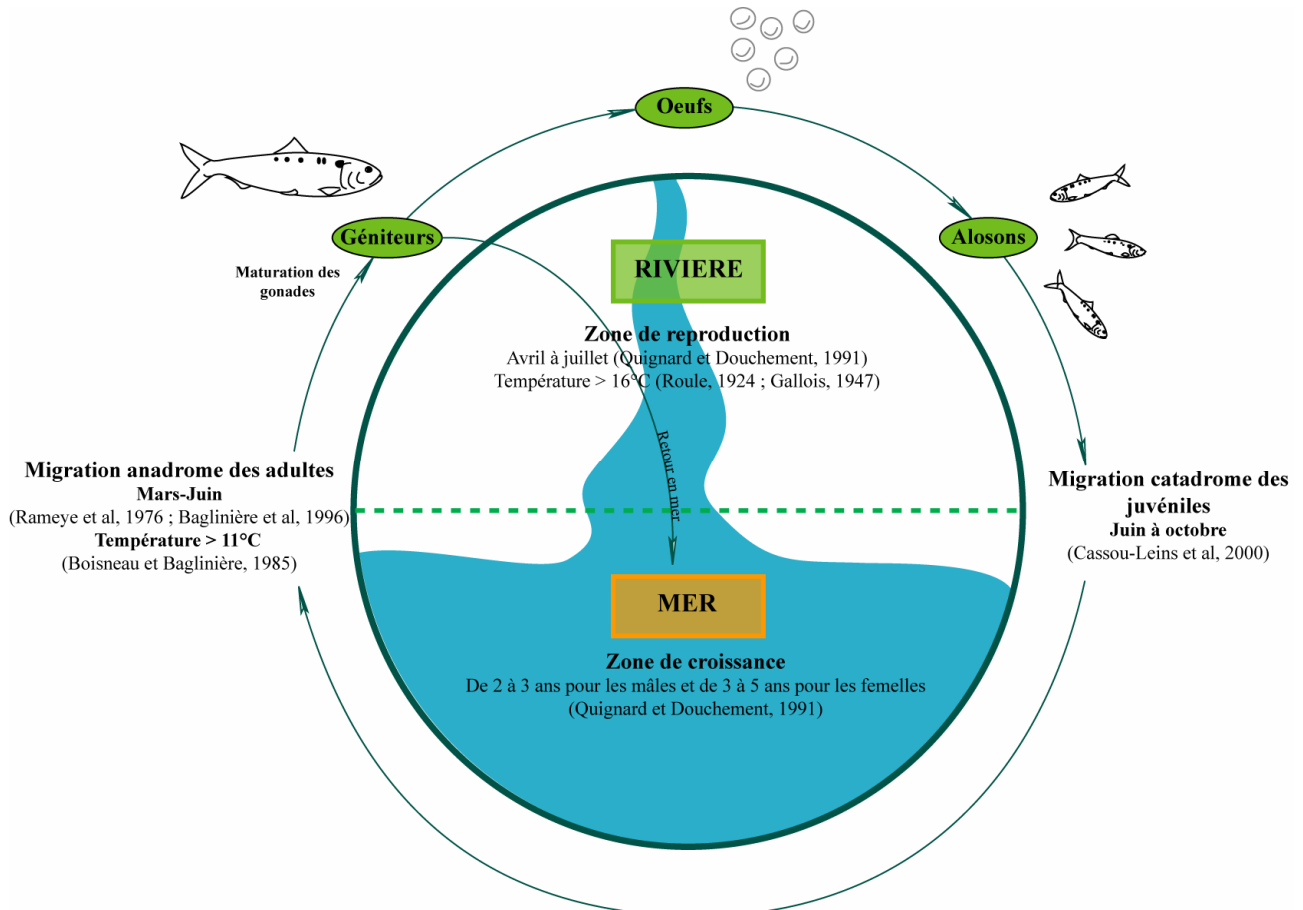


Figure 2 : Cycle biologique de l'Alose feinte du Rhône. MRM

Migration des adultes

L'Alose feinte du Rhône commence sa migration génésique en mars et dure tout le printemps (Quignard et Douchement, 1991 ; Le Corre *et al.*, 1996). Les facteurs externes dans le déterminisme de l'entrée en rivière et dans la structuration des flux migratoires sont nombreux. La température de l'eau et le débit semblent les facteurs prépondérants dans l'initiation de la migration et son intensité (Menesson-Boisneau *et al.*, 2000). La maturité sexuelle fractionnée des individus joue également un rôle dans la structuration des flux migratoires. Ainsi, la migration peut se terminer alors que la reproduction est largement entamée (Rameye *et al.*, 1976 ; Quignard et Douchement, 1991 ; Le Corre *et al.*, 1996). Le cycle complet de migration génésique des adultes s'étale généralement en mars et juillet.

¹ Qualifie une espèce dont une partie du cycle biologique s'effectue en mer et une autre partie en rivière

² Se dit des poissons qui vivent en mer et remontent les fleuves pour s'y reproduire

Reproduction

La localisation des frayères fait appel à un choix des géniteurs lié à l'accessibilité des sites (présence d'obstacles) et aux paramètres hydrogéomorphologiques du milieu (Cassou-Leins et Cassou-Leins, 1986). Une frayère naturelle peut se résumer par un profond se terminant en aval par un substrat de type radier (Cassou-Leins et Cassou-Leins, 1981 ; Boisneau *et al.*, 1990 ; Sabatié, 1993) (Figure 3).

Lorsque de telles conditions ne sont pas rencontrées, les aloses peuvent tout de même se reproduire sur des frayères de substitution, situées généralement au pied des seuils. L'aval d'un seuil a en effet la particularité de présenter une élévation du courant qui suffit à la reproduction de l'Alose, bien que de telles conditions ne soient pas de toute évidence optimales pour ce poisson (Boisneau *et al.*, 1990).

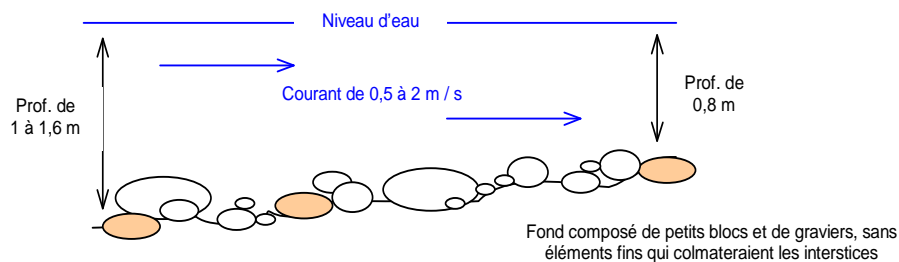


Figure 3 : Typologie d'une frayère naturelle à Alose (Barral, 2002)

Le principal facteur contrôlant l'activité de ponte est la température de l'eau avec un seuil déclencheur situé entre 15 et 18°C (Roule, 1924 ; Gallois, 1947 ; Le Gurun *et al.*, 2008). Le débit joue aussi un rôle important puisque que l'activité de frai cesse en période de crue. Les facteurs physiologiques interviennent également dans cette phase (maturation fractionnée des ovaires).

L'acte de ponte, appelé « bull » (Figure 4), est caractéristique de cette espèce. Il se définit comme un rapide mouvement circulaire d'au minimum deux géniteurs qui, flanc contre flanc, frappent violemment la surface de l'eau à l'aide de leur nageoire caudale. Le diamètre d'un bull avoisine 1 à 1,2 m et sa durée varie entre 2 et 10 s (Boisneau *et al.*, 1990). Le vortex ainsi créé favorise la fécondation et la dispersion des gamètes émis par les géniteurs pendant l'accouplement. Espèce itéropare, la plupart des géniteurs regagnent la mer après la période de reproduction.

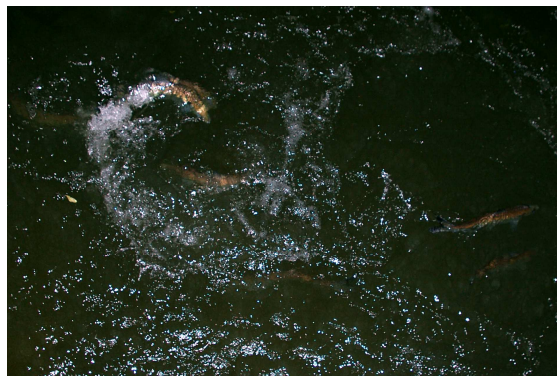


Figure 4 : Acte de ponte ou « bull » chez l'Alose feinte du Rhône

Ontogenèse

Les œufs semi-flottants tombent sur le substrat et s'insinuent dans les interstices du sédiment (Whitehead, 1985). La période d'incubation dure de 3 à 6 jours (Gallois, 1947 ; Le

Gurun *et al.*, 2008 ; Casanova *et al.*, 2009) pour des températures comprises entre 16,5 et 22°C. La taille moyenne de l'œuf est de 1,7 mm avant hydratation et de 2,4 à 2,9 après hydratation (Chiappi, 1933 *in* Aprahamian *et al.*, 2002 ; Hoestlandt, 1948 *in* Taverny *et al.*, 2000). Les paramètres pour un bon développement embryonnaire sont encore mal connus mais il semble que l'oxygénation et un substrat assez grossier non colmaté soient des éléments prépondérants. En effet, Le Gurun *et al.* (2008) et Casanova *et al.* (2009) ont montré qu'il y avait des différences importantes en terme de survie durant l'incubation entre une frayère naturelle (cas de l'Ardèche) et une frayère de substitution (cas du Rhône et du Vidourle). Ces résultats ont estimé une survie de 60% entre la fécondation et l'éclosion des larves dans des conditions a priori optimales et une survie inférieure à 20% dans des conditions perturbées (colmatage, faible oxygénation, surconcentration des œufs sur la zones d'incubation...). Ces éléments révèlent l'importance de la qualité de l'habitat dans le succès de la reproduction des aloses et donc de garantir à celles-ci le meilleur accès possible aux frayères de qualité (Casanova *et al.*, 2009).

La résorption de la vésicule vitelline se fait dans les six jours après éclosion (Chiappi, 1933 *in* Quignard et Douchement, 1991). Il a été observé sur l'Ardèche que le sac vitellin était complètement résorbé après 24 h (Hoestlandt, 1947 *in* Quignard et Douchement, *ibidem*). La densité de la larve étant supérieure à celle de l'eau, elle n'arrive à s'élever dans la masse d'eau que par des mouvements limités en raison de l'absence de vessie natatoire et d'un phototropisme négatif la maintenant sous le substrat pendant ses premiers stades (Cassou-Leins et Cassou-Leins, 1988 ; Cassou-Leins *et al.*, 2000). Elle trouve des conditions favorables à son développement tant en termes de luminosité, de vitesse d'écoulement (couche limite) et de nourriture (faune endogène : diptères, zooplancton). Néanmoins, des études récentes réalisées en milieu artificiel contredisent ces affirmations. Elles ont mis en évidence d'une part, une photoréponse positive des larves jusqu'à l'âge de trois jours (Jatteau et Bardonnnet, 2008) et d'autre part, une indépendance des larves au substrat, ces dernières colonisant plutôt la colonne d'eau et ceci dès leur éclosion. Ces observations conduiraient sans doute à une dérive rapide des larves par rapport au lieu de reproduction, dépendant cependant de la taille des interstices, les granulométries les plus grossières abritant les plus grandes quantités de larves (Jatteau et Bardonnnet, *ibidem*).

La dévalaison des alosons

Lorsque que les alevins passent au stade aloson (Figure 5), ils migrent vers d'autres zones de nourrissage situées principalement le long des rives. Leur déterminisme de migration est essentiellement d'origine trophique (Cassou-Leins et Cassou-Leins, 1988).

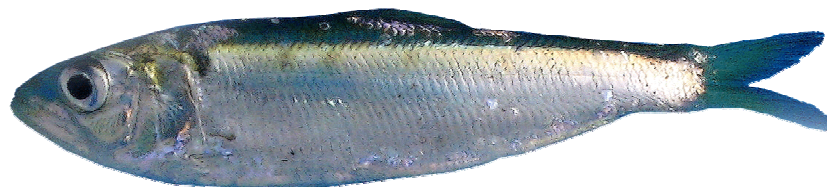


Figure 5 : Juvénile d'Alose feinte du Rhône capturée en octobre 2007 à l'embouchure du Grand Rhône. MRM

La dévalaison des juvéniles se produit de mi-juin à octobre. Durant cette phase, les alosons se déplaceraient en banc (Taverny, 1991) et plutôt en surface. Les facteurs physiques déclenchants seraient la température et/ou le débit selon les bassins étudiés. Tout comme ces derniers, les facteurs biologiques influençant la dévalaison des alosons de

l'Ouest Méditerranée n'ont pratiquement pas été étudiés. En référence aux travaux réalisés sur l'Alose savoureuse, la dévalaison serait d'abord reliée au taux de croissance c'est-à-dire que les premiers alosons migrants proviendraient des parties aval (taux de croissance plus élevée en début de saison) ou qu'il existerait une taille minimale à acquérir chez les juvéniles avant la dévalaison (Limburg, 1996).

Enfin, la dévalaison serait reliée à un facteur d'ordre physiologique. Au vu des observations réalisées sur l'aloise feinte sur l'estuaire de la Gironde, l'adaptation à l'eau salée doit obligatoirement se dérouler de manière progressive (Taverny, 1991 ; Jatteau et Bardonnnet, 2008).

Par la suite, les jeunes alosons gagneront la mer pour y rester jusqu'à atteindre leur maturité sexuelle (de 2 à 3 ans pour les mâles et 3 à 5 ans pour les femelles). Sur le Rhône, l'Age Moyen de Première Remontée (AMPR) est de 3.34 pour les mâles et de 4.03 pour les femelles (LeCorre *et al.*, 2000).

1.1.4 Etat et répartition des populations

Jusqu'au milieu du 20^{ème} siècle, les populations d'alosons remontaient sur le Rhône jusqu'au lac du Bourget, soit sur une distance d'environ 600 km de la mer. On la trouvait aussi sur la Saône, dans la région de Villefranche (Rameye *et al.*, 1976) et sur les affluents, principalement de rive gauche (Ardèche, Cèze et Gardon).

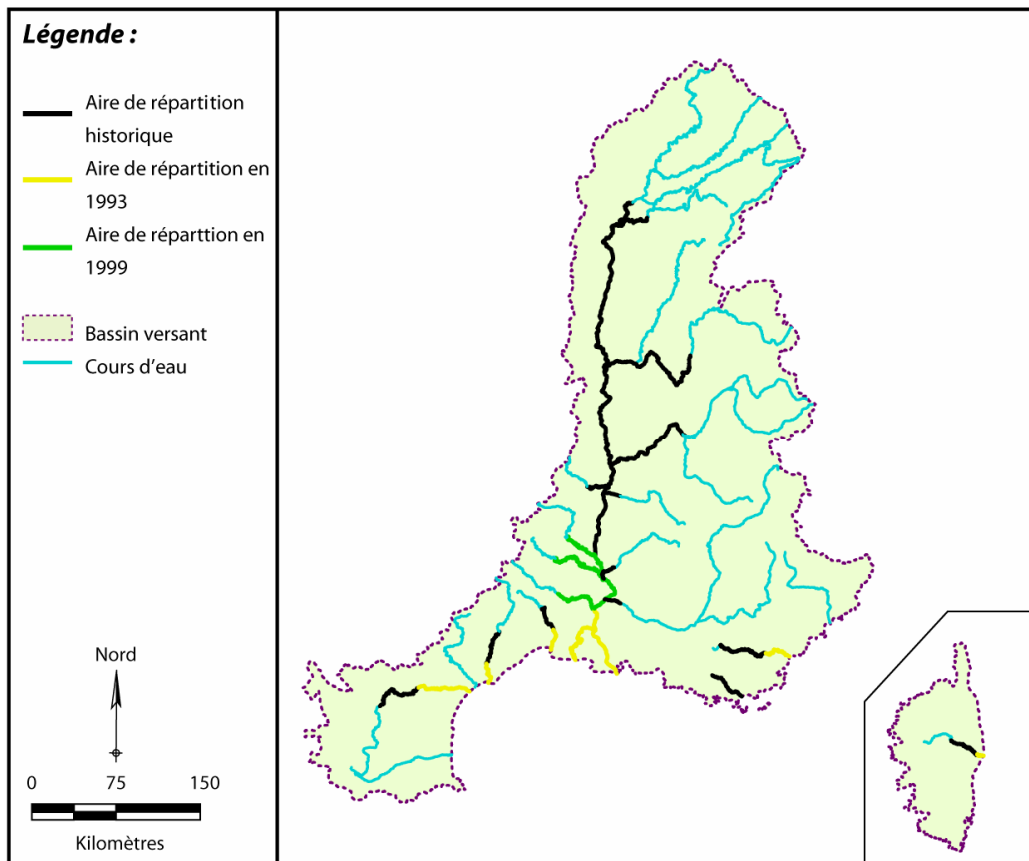


Figure 6 : Evolution de l'aire de répartition de l'Alose feinte du Rhône sur le bassin Rhône Méditerranée et Corse. MRM

Mais dès la sortie de la seconde guerre mondiale, le besoin de reconstruire le pays pousse les autorités à chercher des sources d'énergie abondantes. C'est ainsi que très rapidement la plupart des axes hydrographiques va être équipée d'ouvrages de production hydroélectrique. Les nombreux barrages construits alors vont constituer autant d'obstacles à la migration de l'Alose (Gallois, 1947) et de toutes les autres espèces migratrices (lamproies, anguilles, esturgeons).

Aujourd'hui, et grâce aux efforts engagés dans le cadre du Plan de Gestion des Poissons Migrateurs (PLAGEPOMI), les aloses atteignent à nouveau l'Ardèche, notamment grâce à l'aménagement des écluses du Rhône aval pour le franchissement piscicole (Lebel *et al.*, 2001). S'il est difficile d'estimer quantitativement le niveau d'abondance du stock de cette espèce, on sait toutefois qu'il ne s'agit pas d'un stock résiduel puisque une exploitation par la pêche amateur (engins et à la ligne) se maintient entre 9 et 12 Tonnes par an (Lebel, 1999 ; Abdallah, 2007).

1.1.5 Intérêt général de conservation

Les mesures relatives à la qualité de l'eau et des milieux prises pour la conservation de l'Alose et de son habitat sont favorables à la biodiversité des écosystèmes aquatiques des eaux continentales et du littoral marin. Par ailleurs, les recherches en génétique ont permis de valider l'existence d'une sous-espèce de l'Alose feinte endémique au bassin méditerranéen qui constitue ainsi un enjeu fort en termes de biodiversité (Le Corre *et al.*, 2005).

Il est également intéressant d'étudier le comportement migratoire de l'Alose dans la mesure où ses capacités de franchissement sont réduites (Larinier et Travade, 1994). Elle constitue donc un indicateur biologique intéressant de la continuité écologique, afin de restaurer la libre circulation des espèces piscicoles, Or, ce n'est que récemment que l'on a commencé à rouvrir certains axes de migration de l'Alose en France, suite aux progrès significatifs effectués dans la conception des ouvrages de franchissement (Croze et Larinier, 2000).

L'Alose étant un migrateur amphihalien, elle constitue un parfait indicateur de santé d'un écosystème à l'échelle du bassin versant puisque les enjeux liés à sa conservation interviennent sur plusieurs types de milieu allant du marin aux petits cours d'eau. La préservation de cette espèce implique donc de veiller à la qualité de l'ensemble de ces milieux et d'adopter une stratégie d'actions à large échelle.

Enfin, cette espèce, largement convoitée par la pêche professionnelle et amateur du milieu du XX^{ème} siècle, reste encore aujourd'hui emblématique du fleuve Rhône et de sa biodiversité. De plus, si elle n'est plus visée par la pêche professionnelle, elle représente une espèce d'intérêt halieutique fort.

1.1.6 Contexte institutionnel et réglementaire inhérent à l'espèce

La prise de conscience à l'égard de la diminution et de la fragmentation de l'aire de répartition de l'Alose feinte du Rhône, associée à aux enjeux écologiques et socioculturels sus-cités, s'est traduite par son classement au niveau national comme espèce vulnérable (Tableau 1).

Statut de Conservation (Livres rouges)	
France	Vulnérable
PACA	Vulnérable

Tableau 1 : Statut de conservation d'*Alosa fallax rhodanensis* (INPN, MNHN)

Elle apparaît également dans les annexes II et V de la directive « Habitat-Faune-Flore » et dans l'annexe III de la Convention de Berne (Tableau 2).

Statut de Protection	
Directive Habitats/Oiseaux	Annexes II et V
Convention de Berne	Annexe III
Protection nationale	Arrêté ministériel du 08/12/1988

Tableau 2 : Statut de protection d'*Alosa fallax rhodanensis* (INPN, MNHN)

Au-delà de ces statuts, plusieurs mesures réglementaires, en particulier la Directive Cadre Européenne sur l'Eau (DCEE) et la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA), relatives à la restauration de la qualité des milieux interviennent en faveur de la préservation de cette espèce migratrice et de ses habitats dulçaquicoles.

La directive 2000/60/CE du Parlement Européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établit un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau et préconise le retour au bon état écologique des masses d'eau à l'horizon 2015. La libre circulation des poissons est un élément fondamental de la qualité des eaux superficielles et doit à ce titre faire l'objet d'une attention renforcée. Cette conception nouvelle sera déclinée par bassin hydrographique et ainsi intégré au Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) 2009-2015 du bassin RMC par plusieurs orientations dont un volet franchissement piscicole. Approuvé le 16 octobre 2006, ce document public est opposable à l'administration, ce qui lui confère une valeur juridique non négligeable (Croze et Larinier, 2001)

Tout comme la DCEE, la LEMA (loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006) met au premier plan la notion de fonctionnement morpho-écologique d'un cours d'eau. L'objectif principal est la restauration de la continuité écologique tant au niveau des organismes aquatiques vivants qu'au niveau du transport sédimentaire.

Cette nouvelle loi crée les conditions qui permettront d'atteindre l'objectif ambitieux de bon état écologique des eaux d'ici 2015 fixé par la DCEE. Afin de reconquérir la qualité écologique des rivières, cette loi apporte plusieurs modifications concernant les ouvrages hydrauliques dont (abrogation des Art. 432-5 et 432-6 du Code de l'Environnement) :

1/ Un nouveau dispositif de classement des cours d'eau au titre de la continuité d'ici 2014 (L214-17 CDE) :

- Liste 1 : Cours d'eau en très bon état écologique ou identifiés par les SDAGE comme jouant le rôle de réservoir biologique nécessaire au maintien ou à l'atteinte du bon état écologique ou dans lesquels une protection complète des poissons migrateurs – eau douce et eau salée - est nécessaire, c'est-à-dire que toute autorisation ou concession relative à un ouvrage – nouveau ou existant - pourra être modifiée par l'autorité publique dès lors que son fonctionnement ne permet pas la préservation des Grands Migrateurs (Art. L214-4 et L215-10 CDE),
- Liste 2 : Cours d'eau dans lesquels il est nécessaire d'assurer le transport sédimentaire et la libre circulation des poissons migrateurs, c'est-à-dire que tous les ouvrages doivent être gérés, entretenus ou équipés de dispositifs de franchissement piscicole efficaces.

2/ Evolution de la notion de débit réservé à celle de régime réservé (modulation à l'année),

3/ Mise en place d'un débit minimum (passage au 1/20ème du module du cours d'eau) sur les tronçons aménagés.

Les articles L.432-5 et L.432-6 du Code de l'Environnement demeurent applicables jusqu'à leur substitution par l'article L.214-17 avant le 1^{er} janvier 2014. Sur les cours d'eau classés au titre de l'article L.432-6 et régis par le double classement (décret et arrêté ministériel fixant la liste d'espèces migratrices), la libre circulation des poissons migrateurs doit être assurée à la montaison et à la dévalaison. Les nouveaux ouvrages ou ceux dont le renouvellement d'autorisation ou de concession est en cours doivent s'équiper dans un délai de 5 ans à compter des prescriptions de l'administration de dispositifs assurant la libre circulation des poissons. En complément, l'article L.432-5 vise à maintenir un débit minimum à l'aval de chaque ouvrage, afin de permettre la vie, la circulation et la reproduction des espèces piscicoles.

En outre, cette nouvelle loi renforce la gestion locale et partagée de la ressource en eau à travers les schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) dont la portée juridique est renforcée.

1.2 Présentation du site

1.2.1 Généralités

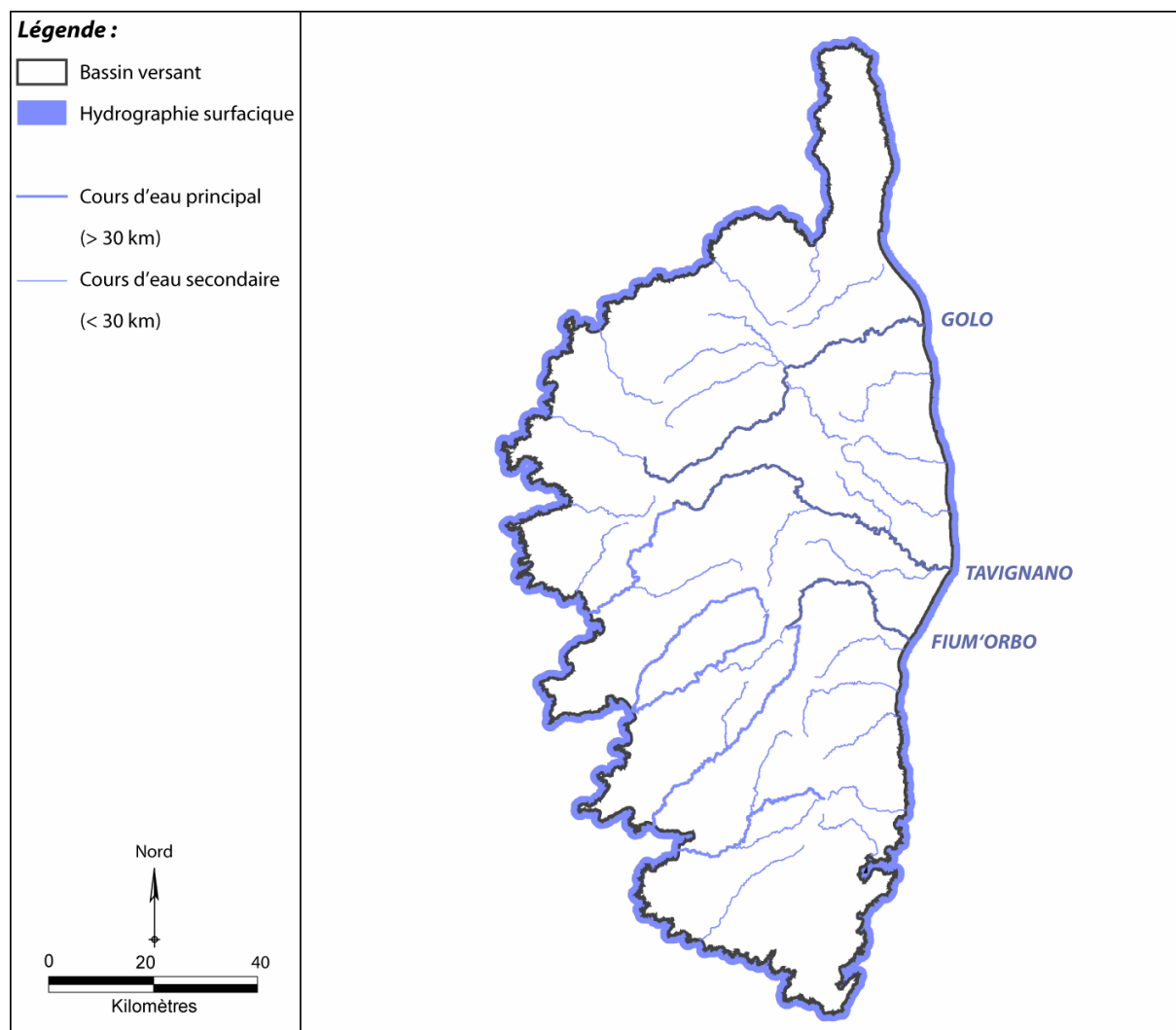


Figure 7 : Réseau hydrographique Corse. Bassin versant du Tavignano (MRM)

1.2.2 Contexte hydrologique

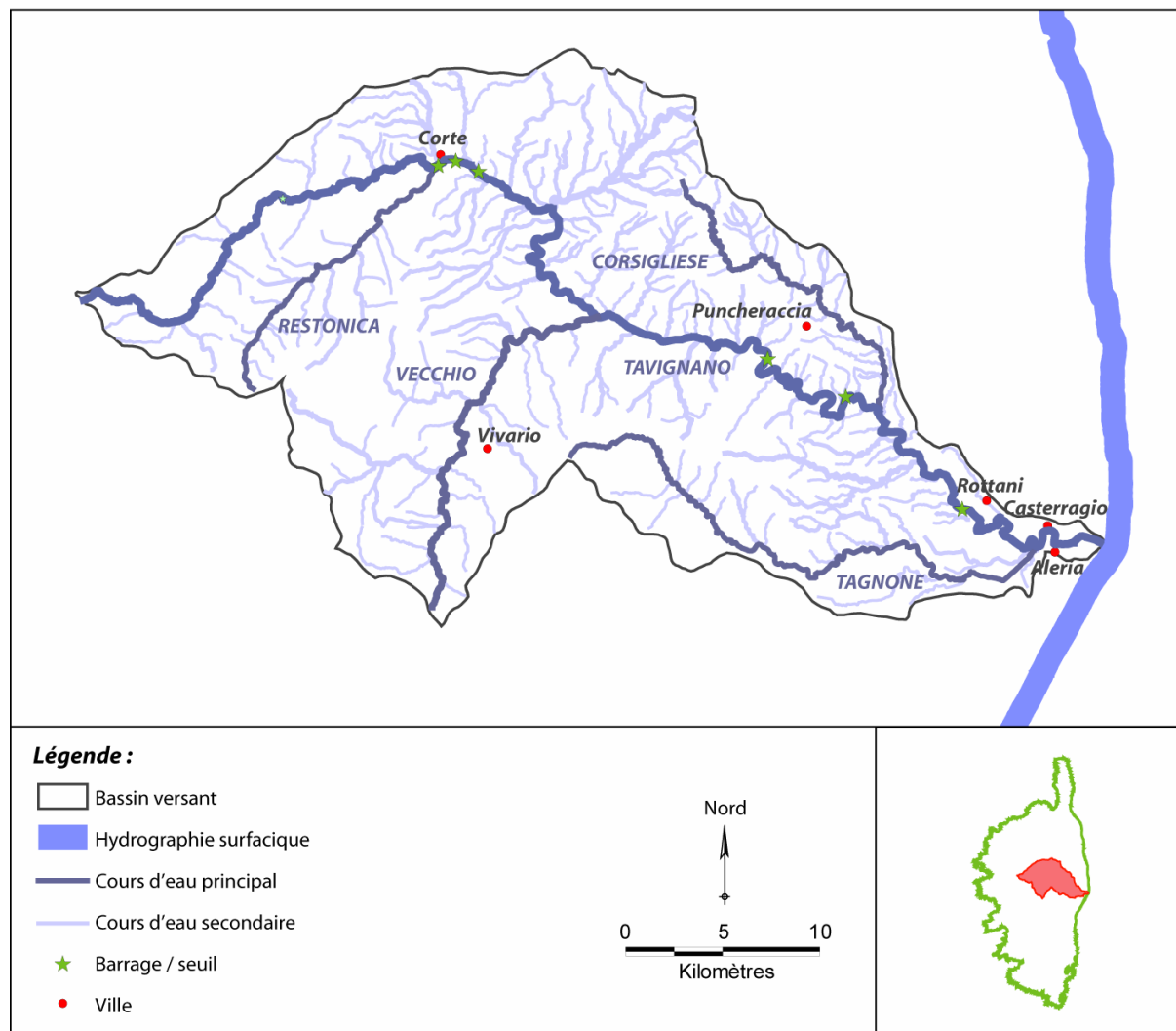


Figure 8 : Réseau hydrographique et obstacles transversaux du bassin versant du Tavignano (MRM)

1.3 Problématique et méthodologie employée

1.3.1 La problématique et les objectifs de l'étude

L'Alose feinte du Rhône constitue par de nombreux aspects (biologique, écologique et socio-économique) un enjeu fort en termes de protection, de préservation et de conservation à l'échelle du territoire Rhône Méditerranée & Corse. De nombreux outils institutionnels et réglementaires permettent aujourd'hui de mettre en place des programmes solides pour assurer la pérennité des populations. La clé de voûte de la réussite de ces programmes est la connaissance de l'espèce tant sur le plan biologique que écologique.

En Corse, le Tavignano est reconnu par le Muséum National d'Histoire Naturelle comme le seul site corse où l'Alose se reproduit. Mais les connaissances acquises jusqu'à ce jour sur l'espèce sont très réduites et limitent la définition des enjeux à l'échelle du fleuve. Il y a donc une situation paradoxale dans laquelle on retrouve une espèce et un site à fort

enjeu (macro échelle) et une absence de connaissance permettant de dresser un diagnostic détaillé sur lequel viendrait se construire un programme de protection efficace.

Ce paradoxe a pu être récemment constaté dans le cadre de la rédaction du DOCOB Natura 2000 du site de la basse vallée du Tavignano. Avant d'envisager quelconque orientation de gestion ou d'aménagement, il apparaît indispensable de se doter des éléments de connaissances sur l'espèce et ses habitats. Mandatée par la DREAL Corse, l'Association Migrateurs Rhône Méditerranée va réaliser sur 3 ans un état des lieux complet sur la population d'aloses du Tavignano.

Les objectifs prioritaires de ce vaste travail sont les suivants :

- évaluer quantitativement les flux de géniteurs présents à l'aval de l'actuelle limite de migration (centrale hydroélectrique de Cardiccia),
- décrire la qualité des habitats pour la reproduction, le succès reproducteur et le développement des jeunes stades sur le Tavignano,
- comparer la richesse habitationnelle disponible en aval et en amont de Cardiccia (jusqu'à une limite historique de migration) pour évaluer les enjeux de franchissabilité de Cardiccia par les aloses,
- étudier la stratégie d'utilisation des habitats de reproduction par les géniteurs,
- apporter des éléments de connaissances fondamentales sur les différents stades du cycle biologique continental de l'Alose.

Pour atteindre de tels objectifs, il est impératif d'établir en amont une stratégie et une méthodologie d'intervention réfléchie et concertée.

1.3.2 Méthodologie employée

Cette première phase de trois années consacrées à la population d'aloses du Tavignano doit permettre d'établir un socle solide à partir duquel seront programmés 2 phases d'investigations *in situ*. Pour ce faire, l'Association Migrateurs Rhône Méditerranée a mis en place une méthode de travail s'appuyant sur 3 axes : une synthèse des données existantes, une rencontre et une concertation avec l'ensemble des acteurs locaux concernés par la problématique et une reconnaissance de terrain permettant de s'imprégner des particularités du support d'études et d'évaluer la faisabilité de transposition et d'application de différents protocoles.

1.3.2.1 Synthèse bibliographique

Dans tout programme d'investigation sur une population d'êtres vivants, il est indispensable de se munir de l'ensemble des données disponibles afin d'établir une base de réflexion solide.

Pour la présente étude, le travail bibliographique a été basé sur première consultation des personnes ressources sur la problématique : Mme. De Basquiat (DREAL Corse), M. Mattei et M. Richard (ONEMA), M. Mori (Université de Corte), M. Bouchoucha (IFREMER) et Mme. Dornano (Fédération de Pêche). En complément, une recherche Internet a été menée et les documents introuvés ont fait l'objet d'une demande directe auprès des auteurs.

Le travail bibliographique doit permettre de réunir l'ensemble des données concernant :

- la présence, l'abondance et la répartition historique ou contemporaine des aloses sur le Tavignano,
- les caractéristiques physiques, chimiques et biologiques du fleuve (thermie, hydrologie, qualité des eaux superficielles,...)
- les usages et les pressions sur l'espèce ou les habitats.

1.3.2.2 Réunion pluripartite

Une réunion de rencontre regroupant l'ensemble des acteurs concernés par la problématique a été organisée au siège de la DREAL Corse le 22 octobre 2009. Étaient présents la DREAL, l'ONEMA, la Fédération Départementale de Pêche, le CRPF (Opérateur Natura 200) et MRM. L'objet de cette rencontre était en premier lieu de faire connaissance, de présenter la structure MRM et d'expliquer quels étaient les objectifs fixés pour les 3 années d'études. L'intérêt était alors que les acteurs locaux puissent exprimer leurs avis et leurs propositions pour s'assurer d'une bonne cohérence dans le projet futur. Enfin, les acteurs ont fait part de leur capacité d'engagement humain pour participer notamment aux investigations sur le terrain.

1.3.2.3 La reconnaissance *in situ*

L'imprégnation du terrain est également un élément indispensable pour définir un programme d'actions efficace. Le personnel technique de l'Association Migrateurs Rhône Méditerranée n'ayant jamais travaillé sur ce fleuve, deux journées ont donc été consacrées à la visite des différents sites clés pour l'étude de l'Alose dans la basse vallée du Tavignano.

MRM a pu compter sur la connaissance parfaite des lieux de M. Mattéi, chef du service départemental de l'ONEMA. Au-delà de la simple imprégnation, cette reconnaissance devait permettre d'évaluer les possibilités techniques d'application des protocoles habituellement utilisés par MRM sur le Continent. Une attention particulière a été portée sur les conditions d'accès au cours d'eau, la sécurité et la topographie du lit du fleuve.

Les prospections se sont déroulées les 20 et 21 octobre 2009 depuis l'embouchure jusqu'à la confluence avec le Vecchio en s'attardant sur les sites suivants :

- embouchure du Tavignano,
- ponts d'Altiani et de Finochietta sur la RN200,
- confluence avec le Corsiglièse,
- microcentrale de Cardiccia et secteur aval (+/- 500 m),
- zones d'accès depuis la RN 200 en amont de Cardiccia,
- pont San Giovanni sur la RN200,
- secteur en aval de la confluence avec le Vecchio (au niveau des ruines du Moulin de Lutriani).

A partir de cette méthodologie de travail a donc été réalisée une synthèse des données existantes articulées selon 5 champs :

- **les habitats utilisés lors de la migration génésique des aloses,**
- **la migration des géniteurs,**
- **la reproduction,**
- **le succès de la reproduction (développement embryon-larvaire),**
- **la dévalaison des juvéniles vers la mer.**

Grâce à cette synthèse, des enjeux ont été définis et détaillés pour les 5 champs en établissant une hiérarchie en termes de priorité d'intervention. Enfin, des préconisations pour les phases 2010 et 2011 ont été effectuées en tenant compte des objectifs fixés, des problèmes méthodologiques et des moyens humains, techniques et financiers alloués à l'étude.

2 *Alosa fallax rhodanensis* sur le Tavignano

2.1 Présence, abondance et répartition historique

Des supports cartographiques et des tableaux synthétiques seront réalisés afin de faciliter la lecture du document. Plusieurs cartes seront proposées :

- *Habitats favorables à la reproduction de l'Alose (d'après Langon, 1999),*
 - *Aire de répartition historique et contemporaine de l'Alose + localisation des différentes observations de géniteurs issues de la bibliographie,*
 - *Localisation de juvéniles d'Alose issues de la bibliographie...*
-

Les travaux visant à identifier et décrire l'évolution historique de l'état d'une population de poissons sont pour la plupart basés sur des informations issues de l'exploitation halieutique. Ainsi, lorsque l'on s'intéresse à une espèce visée par aucune forme de pêcheries, la disponibilité de données est souvent très hasardeuse.

C'est précisément le cas de l'Alose feinte du Rhône pour la Corse. Contrairement à de nombreux bassins hydrographiques français (Gironde, Adour, Rhône...), on ne note aucune trace d'exploitation dans un passé proche ou lointain de ce grand migrateur.

En 1933, dans son article sur le peuplement piscicole des cours d'eau de la Corse, Roule ne cite à aucun moment la présence de l'Alose (Roule, 1933). Cette information doit toutefois être prise avec précaution et l'absence d'*Alosa fallax rhodanensis* sur les fleuves corses à cette période ne peut être validée que par cet unique travail.

Les données de présence les plus anciennes remontent à 1973. Rameye *et al.*, (1976) expliquent que des aloses du Golo avaient été prélevées par la Fédération de Pêche de Bastia et données au Muséum d'Histoire Naturelle de Paris en la personne de Monsieur A. Kiener. Si cette information atteste la présence des aloses à cette période et sur le Golo, il n'y a aucune information concernant le Tavignano.

Il faut donc attendre 1987 pour voir apparaître l'espèce dans une liste de poissons des fleuves Corse (Roche, 1987). Roche fournit en effet une liste de 23 espèces de poissons dont 10 provenant des milieux marins et saumâtres (l'Alose est comprise dans ces 10 espèces). Toutefois, il n'y a aucune précision sur l'abondance et la répartition que ce soit sur le Golo ou le Tavignano.

En 1991, Raymond cite la présence de l'Alose sur le Tavignano dans le Schéma Départemental de Vocation Piscicole et Halieutique de Haute Corse. Il précise également une limite de colonisation située environ au Pont Génois en aval de la confluence avec le Vecchio (34 km de l'embouchure). Raymond précise en outre que cette partie du Tavignano accueille des frayères à aloses (Raymond, 1991).

En parallèle, plusieurs témoignages permettent de compléter ces quelques éléments de connaissances. En particulier, Roche signale l'observation d'une alose adulte retrouvée morte le 6 juillet 1986 en amont de la confluence avec le Cortiglièse. Plus en aval et dans la même période (1987), Mattéi et Deroche (2009) font état de plusieurs captures d'aloses au niveau du pont d'Altiani (26 km de l'embouchure). Les écrits sur ces observations ne fournissent toutefois pas d'autres informations. Enfin, des communications orales de vieux pêcheurs de la ville de Corte racontent unanimement que les aloses remontaient jusqu'à l'aval de Corte. Ces pêcheurs braconniers visaient spécifiquement les truites mais au printemps, les captures accidentelles d'aloses dans leurs filets ne semblaient pas rares.

En l'état, il apparaît difficile de dresser un bilan détaillé de la présence et de l'abondance historique des populations d'aloses en Corse, et à plus forte raison sur le Tavignano. Il est toutefois possible de connaître les limites de colonisation avant l'édification de Cardiccia. Ainsi, en l'absence d'obstacle, les aloses semblaient remonter le Tavignano sur plus de 35 km pour trouver leurs sites de reproduction.

2.2 Etudes et observations contemporaines

Si les données historiques sont faibles et éparées, la fin du 20^{ème} et le début du 21^{ème} siècle vont apporter des éléments plus précis sur les aloses du Tavignano.

2.2.1 Etude des aloses des fleuves côtiers méditerranéens : le Tavignano. (Langon, 1999)

Dans le cadre du 1^{er} Plan Migrateurs Rhône Méditerranée & Corse, une première étude est lancée par l'Association Migrateurs Rhône Méditerranée afin de dresser un bilan quantitatif de la présence des géniteurs et du potentiel de reproduction sur le Tavignano (Langon, 1999).

Des observations visuelles ont été effectuées à l'aval de la microcentrale de Cardiccia. Lors de 3 journées de présence *in situ*, des bancs d'aloses ont été repérés au droit de l'obstacle :

- le 08/06/1999 : un banc d'une vingtaine d'aloses
- le 09/06/1999 : +/- 10 aloses
- le 10/06/1999 : quelques individus.

D'après ces observations, les aloses se déplacent entre la fosse de dissipation située au pied des clapets et l'entrée de la passe à poissons. Aucune alose n'a été vue empruntant celle-ci. Enfin, les bancs, plutôt restreints, ont tous été observés entre 17h et 19h, ce qui mettrait en évidence un pic horaire d'activité de migration.

Des pêches au filet maillant ont également été effectuées dans l'objectif de capturer des géniteurs pour analyse morphométrique, méristique et génétique. Ces pêches ont été effectuées le 9 juin 1999, à l'aval immédiat de Cardiccia. 4 poses de 1h30 ont été réalisées durant cette journée et ont permis de capturer 10 individus. En parallèle, 2 individus ont été capturés à la ligne. Les caractéristiques morphométriques et méristiques des 12 aloses correspondent à celles des individus capturés sur le bassin Rhône-Méditerranée : taille moyenne élevée, distribution régulière des écailles, nombre de branchiospines (+/- 40). A noter que sur les 7 femelles analysées, 2 ont révélé un degré mixte d'avancement de maturité des œufs, révélant que ces 2 aloses s'étaient déjà reproduites avant leur capture (existence de frayères à l'aval de Cardiccia).

Une nuit d'observation de la reproduction a été effectuée le jeudi 10 juin entre 23h30 et 1h sur des frayères potentielles préalablement identifiées à l'aval de Cardiccia. Les écoutes ont identifié une frayère active avec 4 bulls comptabilisés.

En parallèle, un descriptif qualitatif des potentialités d'accueil du fleuve en termes de zone de reproduction a été réalisé sur le secteur en aval de Cardiccia et sur le secteur compris entre Cardiccia et la confluence avec le Vecchio. Ce travail a consisté en un repérage des sites favorables selon 3 critères déterminants chez l'Alose (Cassou-Leins et

Cassou-Leins, 1981) : une bathymétrie comprise entre 1 et 2 mètres, une courantologie moyenne entre 0.5 et 1.5 m/s et une granulométrie grossière de type galets/blocs.

6 sites ont été décrits à l'aval de la microcentrale et 4 sites en amont. L'auteur explique qu'il existe probablement d'autres frayères potentielles en amont de la zone de prospection. En tout état de cause, le potentiel reproducteur rendu inaccessible par l'ouvrage de Cardiccia n'est pas négligeable.

2.2.2 L'Alose feinte (*Alosa fallax* de la vallée du Tavignano en Haute Corse (site Natura 2000 FR9400602) (Ucciani, 2002)

Cette seconde étude a été initiée dans le cadre du classement de la basse vallée du Tavignano comme site d'intérêt communautaire (réseau Natura 2000), en particulier pour sa population d'aloses feintes du Rhône. Ce travail, mené conjointement par le Conseil Supérieur de la Pêche et la Direction Régionale de l'Environnement de Corse, avait pour objectifs d'actualiser les connaissances sur la présence de l'Alose, d'évaluer les stocks présents et de proposer un premier diagnostic de l'influence des activités humaines sur le site et sur l'espèce.

Cette étude repose sur une évaluation de la distribution des adultes en migration par des observations *in situ*, des séances de plongée non-autonome et des campagnes de pêche à la ligne. Elle s'est également attachée à réaliser un recensement des bancs de juvéniles par plongée non-autonome afin de confirmer la reproduction observée en 1999 et de préciser les zones actives. Enfin, un piège a été conçu et testé pour évaluer l'utilisation potentielle de la passe à poissons de Cardiccia par les aloses.

Les observations des adultes ont été menées entre le 25 avril et le 25 juin 2002. Les sites prospectés sont les 6 sites potentiels pour la reproduction décrits par Langon en 1999. 14 journées ont été effectuées dont 11 sans succès. Les aloses ont à chaque fois été observées à l'aval de Cardiccia :

- le 12/06/2002 : 10 aloses observées par plongée sur la frayère située à 200 m à l'aval du barrage et une dizaine d'individus observés de visu dans la fosse, au droit du barrage,
- les 13 et 14/06/2002 : banc d'une dizaine d'aloses au pied du barrage,
- le 17/06/2002 : une dizaine d'aloses observées par plongée au pied du barrage.

Les campagnes de pêche ont abouti à la capture de 5 aloses les 12 et 17 juin 2002 au pied du barrage de Cardiccia.

Les piégeages de la passe à poissons ont été effectués du 22 mai au 25 juin 2002. Aucune alose n'a été capturée dans le piège ni observée dans les autres bassins. Ce résultat conforte ainsi l'hypothèse d'infranchissabilité de l'ouvrage pour les aloses.

2 séances de plongée ont été effectuées pour le recensement des juvéniles. D'après l'auteur, cette technique s'avère efficace du fait de la clarté des eaux, de la taille du cours d'eau et de la facilité d'identification des alosons (pas de risque de confusion avec d'autres espèces similaires comme l'Ablette). Les 2 séances se sont déroulées à 15 jours d'intervalle et sur 2 secteurs géographiques différents :

- le 31/07/2002 : les prospections ont concerné le secteur de frayères potentielles situé quelques centaines de mètres à l'aval de Cardiccia. La fosse de dissipation en pied d'ouvrage, une zone de radier et une zone de pool ont été prospectées. Des juvéniles ont été observés sur chacun des sites avec une concentration maximale dans le profond où, selon l'auteur, quelques milliers d'individus ont pu être repérés,

- le 16/08/2002 : les prospections se sont concentrées sur les frayères potentielles les plus aval, situées à environ 18 km de l'embouchure. Des bancs de quelques individus ont été repérés dans les zones de pool.

Pour compléter ces données, une pêche électrique a été organisée le 31/07/2002 par la brigade départementale du CSP. La pêche s'est effectuée sur le secteur à l'aval de Cardiccia où le plus grand nombre d'alosons avait été repéré par plongée. 2 passages ont été nécessaires pour couvrir une surface d'environ 400 m² (longueur = 53m et largeur = 7.70m). 504 alosons ont été capturés. La taille moyenne des individus était de +/- 5cm et la manipulation a engendré une mortalité de l'ordre de 15%.

Enfin, l'auteur évoque en annexe des observations d'alosons réalisées antérieurement à l'étude par un amateur (Recorbet, Comm.pers. *in* Ucciani, 2002) :

- le 05/09/1993 : +/- 10 alosons capturés en pêche à la mouche et observations de plusieurs centaines d'individus dans les zones de pool. Secteur situé à environ 17 km de l'embouchure,
- le 17/08/1996 : plusieurs centaines d'alosons observés par plongée dans la zone de pool de la frayère active de Cardiccia,
- 23/08/2001 : 3 individus observés par plongée dans une zone de radier à environ 17 km de l'embouchure.

L'ensemble de ces observations valide l'existence d'une reproduction efficace des aloses sur un secteur confiné à l'aval de la microcentrale de Cardiccia. Elles valident également l'efficacité du protocole d'observations par plongée.

Si elles apportent peu d'informations sur l'estimation du nombre de géniteurs présents, elles confirment toutefois la présence récurrente des géniteurs au pied du barrage.

2.2.3 Rapport d'observation sur les aloses du Tavignano 2007-2008 (Mattéi et Deroche, 2009)

Cette troisième étude sur les aloses du Tavignano a été confiée par l'opérateur du site Natura 2000 « Basse Vallée du Tavignano », le Centre Régional pour la Propriété Forestière (CRPF) au service départemental de Haute-Corse de l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA, anciennement CSP). Elle avait pour but de compléter les éléments déjà sus-cités pour préciser les enjeux, les objectifs et les préconisations d'action à intégrer au Document d'Objectifs (DOCOB) du site pour la protection et la conservation de l'Alose feinte du Rhône.

Cette étude s'est déroulée sur 2 ans et s'est articulée autour de 5 opérations :

- des observations de visu des géniteurs en migration au niveau des sites potentiels de reproduction (Langon, 1999),
- des observations nocturnes de l'activité de reproduction,
- une localisation des bancs d'alosons par plongées,
- un inventaire par pêche électrique sur un tronçon de rivière à l'aval de Cardiccia,
- un inventaire par pêche électrique sur un tronçon de rivière à l'amont de Cardiccia.

Concernant les observations de géniteurs, les auteurs ne précisent pas l'effort déployé durant les années 2007 et 2008. On apprend toutefois qu'en 2007, un banc de 7 aloses a pu être identifié au pied du barrage de Cardiccia. En 2008, 2 bancs d'une dizaine d'individus ont été repérés sur 2 sites distincts : le pont d'Altiani (26 km de l'embouchure) et le pont de Finochietta (25.5 km de l'embouchure). Les auteurs précisent que les bancs de mulets, également en montaison, engendrent des difficultés d'identification.

Les prospections sur les frayères potentielles et sur l'amont de Cardiccia n'ont pas permis d'observer de géniteurs.

Les observations nocturnes de l'activité de reproduction n'ont pas pu être réalisées par manque de moyens humains.

Des opérations de plongée ont été effectuées en 2007 et 2008. L'effort et les périodes de prospection ne sont pas cités. En 2008, la présence d'alosons a pu être constatée sur 2 sites : en amont du pont de Finochietta (25.5 km de l'embouchure) et en amont immédiat de la carrière de Mandolfa (20.5 km de l'embouchure).

Sur les 2 sites, l'abondance, la répartition et le comportement des alosons sont similaires. Les individus se concentrent par petits bancs d'une dizaine d'individus. Les faciès utilisés sont les transitions radier-pool et pool-radier. Les alosons se tiennent face au courant dans le premier cas, alors qu'ils adoptent un comportement de recherche active de nourriture exogène (gobages) dans le second. Malgré la présence de vairons, les auteurs n'évoquent pas de problème d'identification.

Une pêche électrique a été effectuée sur un secteur éloigné de 23 km de la mer. Les auteurs précisent uniquement que des alosons ont été capturés mais ils ne fournissent détail supplémentaire.

Enfin, 2 campagnes de pêche électrique ont été programmées à l'hiver 2007 et au printemps 2008 sur une station située à 4.5 km en amont de Cardiccia. Aucun aloson n'a été capturé.

Ces différents travaux ont permis d'actualiser et de préciser l'état des populations d'aloses sur le Tavignano. Il en ressort notamment :

- la présence de géniteurs au mois de juin à l'aval immédiat de Cardiccia (pic d'activité horaire entre 17 et 19h),
- l'identification d'une reproduction efficiente : repérage d'une frayère active, présence de bancs de juvéniles,
- une potentialité d'accueil importante du Tavignano en termes de sites favorables à la reproduction,
- un blocage des aloses à l'aval de Cardiccia (infranchissabilité de la passe à poissons) et une impossibilité d'accès à plusieurs frayères potentielles (au minimum 4).

A venir :

2.3 Définition et hiérarchisation des enjeux

3 Préconisations d'intervention

3.1 Diagnostic habitationnel

3.1.1 Problématique(s) et objectif(s)

3.1.2 Méthodologies proposées

3.1.3 Moyens matériels et humains

3.1.4 Calendrier

L'étude des potentialités écologiques d'un cours d'eau s'avère indispensable dans la mise en place d'un programme de protection d'une population piscicole. En effet, il est primordial de connaître quel est l'état du milieu dans lequel vit l'espèce et de définir d'éventuels facteurs de dégradation.

Chez les migrateurs amphihalins potamotoques, les potentialités écologiques d'un cours d'eau sont évaluées en premier lieu par sa capacité d'accueil en termes de zones favorables à la reproduction. En fonction des connaissances sur les autres phases biologiques, il est également possible d'évaluer la qualité des supports de ponte pour le bon développement des œufs et des larves et d'identifier les zones favorables au refuge et au grossissement des juvéniles.

Concernant l'Alose, différents protocoles ont été établis pour identifier et évaluer sur un linéaire de cours d'eau les secteurs favorables à la reproduction des géniteurs (Cassou-Leins et Cassou-Leins, 1981 ; Champalbert, 1998 ; Lallias *et al.*, 2007). Pour ce faire, 3 paramètres essentiels sont mesurés *in situ* : la granulométrie, la bathymétrie et la courantologie.

Sur le Tavignano, l'étude des potentialités écologiques sera réalisée selon 2 échelles spatiales :

- une macro échelle qui permettra d'évaluer en kilomètre linéaire ou en surface les zones potentiellement favorables à la reproduction,
- une micro échelle qui permettra d'étudier en précision sur quelques sites les caractéristiques des zones potentielles de reproduction concernant les 3 paramètres sus-mentionnés.

Une cartographie sera créée afin de géoréférencer les zones favorables à la reproduction. Ce travail cartographique permettra enfin de comparer les potentialités écologiques actuellement disponibles pour les aloses (aval de Cardiccia) à celles actuellement inaccessibles.

3.2 La migration des adultes

3.2.1 Problématique(s) et objectif(s)

3.2.2 Méthodologies proposées

3.2.3 Moyens matériels et humains

3.2.4 Calendrier

En l'état actuel des connaissances, il est impossible d'évaluer quantitativement les flux de géniteurs d'aloses colonisant chaque saison le Tavignano. Pourtant, cette information est indispensable dans la définition et la compréhension du phénomène migratoire et des enjeux inhérents.

Par ailleurs, et dans l'objectif d'évaluer l'impact de la microcentrale de Cardiccia sur la population d'aloses, il est nécessaire de connaître le déroulement de la migration en termes de fenêtre de colonisation, de vitesse de propagation et de répartition sur le tronçon colonisable.

Pour ce faire, plusieurs méthodes sont disponibles et applicables au fleuve Tavignano. Le choix ou la combinaison de choix sera orienté en fonction du niveau de données souhaité et des moyens humains et financiers disponibles.

Le scénario idéal consiste à disposer en deux points du tronçon colonisable d'une évaluation quantitative du flux de géniteurs afin d'obtenir :

- le nombre total de migrants,
- l'évolution journalière du nombre de géniteurs en montaison,
- la différence du nombre total de migrants entre les 2 stations,
- le temps de propagation des migrants entre les 2 stations.

De telles informations serviront à mettre en évidence l'existence potentielle d'une activité de reproduction entre les 2 stations. Celles-ci devront être placées en aval des premiers sites potentiels de frai (identifier au préalable par la cartographie des habitats) et en limite amont de colonisation soit à l'aval de Cardiccia.

Sur ce type de cours d'eau, la technique optimale permettant d'évaluer quantitativement les flux de géniteurs est la trappe de montaison. Cela consiste à disposer un piège en forme de cône se terminant à l'amont par une cage de captures. Le piège est disposé sur une tête de radier qui constitue une zone de concentration des géniteurs en montaison dans la veine d'eau préférentielle. Le comptage des remontées peut s'effectuer de deux façons : par relèves régulières de la cage de captures (ex : toutes les 2 heures) sur une plage horaire donnée ou par un système de vidéodétection qui permet d'enregistrer sur une bande vidéos les périodes de franchissement de poissons (couplé à un capteur de mouvement). Dans les 2 cas, l'investissement en temps humain est lourd et doit donc être optimisé au maximum pour cadrer le mieux possible les périodes de migration (à l'échelle de la saison et à l'échelle de la journée).

Si les moyens humains et financiers ne permettent pas la mise en place de ce système d'évaluation quantitative, il est envisageable de mettre en place une série d'observations directes ponctuelles dans l'espace et dans le temps. Ces observations peuvent être effectuées de visu ou par plongée. L'objectif est de définir des points de suivi sur le tronçon aval (2 au minimum) et de programmer un calendrier de passages réguliers (ex : tous les 3 jours de 10 à 12h et de 17 à 19h). La fréquence de ces passages sera définie en fonction des moyens humains disponibles. A noter que le calendrier pourra être affiné au cours de la campagne en fonction des observations (pics d'activité horaire).

3.3 La reproduction

3.3.1 Problématique(s) et objectif(s)

3.3.2 Méthodologies proposées

3.3.3 Moyens matériels et humains

3.3.4 Calendrier

L'acte de reproduction chez les aloses se singularise par un comportement nocturne des géniteurs appelé « bull³ ». Cet acte peut se définir comme un rapide mouvement circulaire d'au minimum deux géniteurs flanc contre flanc, frappant violemment la surface de l'eau à l'aide de leur nageoire caudale. Le diamètre d'un bull avoisine 1 à 1,2 m et sa durée varie entre 2 à 10 s (Boisneau *et al.*, 1990). Les bulls peuvent atteindre une intensité sonore de 50 dB et sont visibles à distance en raison de la projection de gerbes d'eau (Cassou-Leins *et al.*, 2000). Ces caractéristiques permettent de repérer facilement les zones de frai.

La mise en place d'un suivi nocturne des zones de frai potentielles a ainsi pour objectif de repérer des zones actives de reproduction et d'obtenir un comptage exhaustif des actes de pontes à partir duquel on évalue un nombre de géniteurs ayant participé auxdits actes. Un tel suivi nécessite la présence sur chaque site de 2 personnes de 22h30 à 3h00 pour couvrir la plage horaire d'activité des géniteurs.

Un suivi quantitatif sur un site donné permet donc d'obtenir une estimation quantitative du nombre de géniteurs présents. Il est également possible de mettre en place des suivis ponctuels en simultanés sur différents sites de frai potentiels afin d'évaluer la répartition des géniteurs à l'aval de Cardiccia et leur déterminisme dans le choix des sites de frai.

³ Qui signifie ébullition en occitan

3.4 Le succès de la reproduction

3.4.1 Problématique(s) et objectif(s)

3.4.2 Méthodologies proposées

3.4.3 Moyens matériels et humains

3.4.4 Calendrier

Les connaissances actuelles sur les jeunes stades de l'Alose proviennent essentiellement de travaux en milieu contrôlé. Les caractéristiques de l'œuf, son évolution, les paramètres physiques influant son développement, ... sont autant d'éléments nécessaires au préalable de la mise en place d'une approche sur l'évolution des stades embryo-larvaires en milieu naturel.

A contrario, peu d'études ont abordé le succès reproducteur et l'approche du taux de survie en milieu naturel chez l'Alose, notamment en raison des difficultés méthodologiques (Veron *et al.*, 2000). On citera toutefois les travaux de Cassou-Leins et Cassou-Leins (1986) sur la grande Alose, ou encore ceux de CRECCO *et al.* (1983) sur l'Alose savoureuse (*Alosa sapidissima*). A ce jour, ces connaissances n'ont pas été approchées chez les aloses feintes (*Comm. Pers.* BAGLINIERE).

Or, cette phase méconnue apparaît comme une des plus vulnérables du cycle biologique de l'Alose (prédation, dégradations physiques des zones d'incubation...). Elle constitue donc la clé de voûte de la réussite de la colonisation et du maintien des populations sur un cours d'eau, et à plus forte raison sur des milieux fortement perturbés.

Depuis 2008, une étude qualitative sur le succès reproducteur d'*Alosa fallax rhodanensis* a été lancée par l'Association MRM pour répondre à plusieurs objectifs (Legurun *et al.*, 2008):

- Elaborer un protocole de suivi *in situ* du développement embryo-larvaire reproductible sur différents sites de frai,
- Décrire les différents stades du développement embryo-larvaire,
- Evaluer un taux de survie des œufs par stades en relation avec les conditions mésologiques,
- Comparer les taux de survie sur une frayère naturelle et sur une frayère forcée.

La méthode mise en place en 2008 et 2009 consiste à capturer les œufs produits au cours de la nuit grâce à un système de piégeage standardisé constitué de boîtes déposées directement sur le substrat de la zone d'incubation. Ces boîtes sont ensuite relevées quotidiennement durant la période d'incubation de +/- 5 jours. Les œufs récoltés sont dénombrés puis observés sous loupe binoculaire. Chaque œuf est classé selon trois catégories : œuf fécondé, œuf mort (mycosé) et œuf non fécondé. Le suivi de leur développement est également effectué sous loupe binoculaire et permet de définir des taux journaliers de survie.

Les premiers résultats ont montré l'efficacité du protocole (des œufs ont pu être récupérés et suivis sur les différentes frayères étudiées) et sa facilité d'application, notamment en termes de moyens techniques et humains. Les 2 années d'études aboutissent à des résultats très contrastés concernant les taux de survie entre frayère naturelle (survie évaluée à 61,5%) et frayère forcée (survie évaluée à 14,5%). Si ces résultats doivent être pris avec précaution du fait des biais encore induits par la méthode (approche expérimentale), ils semblent toutefois révéler l'importance des conditions mésologiques dans le succès de la reproduction (Casanova *et al.*, 2009).

Dans une volonté d'aborder la problématique en son entier, il apparaît important d'étudier la survie des œufs sur les frayères à aloses du Tavignano et notamment de confronter d'éventuels résultats à ceux obtenus sur les frayères du Continent. En fonction des observations réalisées lors du suivi nocturne de la reproduction, nous proposons d'appliquer la méthode mise en place par MRM en 2008 et 2009 sur une frayère du Tavignano.

A noter qu'en mettant en relation le nombre de géniteurs et le succès reproducteur, il est possible d'estimer la productivité réelle de la frayère en termes de larves écloses viables.

3.5 La dévalaison des juvéniles

3.5.1 Problématique(s) et objectif(s)

3.5.2 Méthodologies proposées

3.5.3 Moyens matériels et humains

3.5.4 Calendrier

De nombreuses lacunes existent également sur la biologie des jeunes stades et en particulier sur les comportements de dispersion et sur les performances de survie et de croissance. Ce manque de connaissance provient surtout de la difficulté d'échantillonnage des juvéniles à l'échelle du milieu. De ce fait, les facteurs biotiques et/ou abiotiques influençant cette phase du cycle de vie sont mal connus.

Les problèmes méthodologiques rencontrés par les scientifiques sont généralement liés 1) à la difficulté d'identification des très jeunes stades (confusion avec les larves de cyprinidés rhéophiles), 2) à l'échelle des milieux à échantillonner (le Rhône par exemple) et 3) à la large dispersion des juvéniles sur un axe spatial et temporel.

Le Tavignano offre une combinaison de conditions limitant fortement ces difficultés méthodologiques : absence de cyprinidés rhéophiles (excepté le vairon mais dont la morphologie est nettement différente des alosons), faible largeur du cours d'eau, clarté des eaux... Les multiples observations de bancs de juvéniles par plongée (Ucciani, 2002 ; Mattéi et Deroche, 2009) révèlent cette facilité d'approche.

Ces éléments mettent donc en évidence une opportunité unique d'obtenir des données précises sur cette phase biologique encore si peu connue. Il semblerait que les prospections par plongée dévalante (technique du drift diving utilisée dans les inventaires de Salmonidae) soient particulièrement adaptées à l'étude des juvéniles d'aloses.

Une campagne de prospections de fréquence hebdomadaire sur des secteurs prédéfinis permettrait de :

- Identifier les facteurs déclencheurs et inhibiteurs de la dévalaison et définir des valeurs seuils des paramètres biotiques et abiotiques (ex : importance de l'effet « crue »),
- Identifier les périodes de dévalaison,
- Identifier les tranches horaires journalière de dévalaison des juvéniles,
- Caractériser biométriquement les juvéniles dévalant,
- Définir un indicateur d'abondance à partir des observations de bancs.

A partir des différentes préconisations seront établis des *scenarii* aux modalités techniques, humaines et financières différentes. Chaque *scenario* proposera un calendrier prévisionnel et une évaluation financière argumentée.

Conclusions

Bibliographie

ABDALLAH Y., 2007. Suivi de la Pêcherie d'Alose feinte du Rhône (*Alosa fallax rhodanensis*, Roule 1924) sur le bassin du Rhône. Campagne d'études 2007. Association Migrateurs Rhône Méditerranée. 75 p.

BOISNEAU P., MENNESSON-BOISNEAU C., BAGLINIERE J.L., 1985. *Observations sur l'activité de migration de la grande Alose, Alosa alosa L., en Loire (France).* Hydrobiologia, 128 : pp 277-284.

BOISNEAU P., MENNESSON-BOISNEAU C., BAGLINIERE J.L., 1990. *Description d'une frayère et comportement de reproduction de la grande alose (Alosa alosa L.) dans le cours supérieur de la Loire.* Bull. Fr. Pêche Piscic. (316) : pp 15-23.

BAGLINIERE J.L., SABATIE M.R., LE CORRE M., MENELLA J.Y., PONT D. 1996. *Premiers éléments de caractérisation biologique et taxonomique de l'Alose feinte du Rhône (1994 et 1995).* Laboratoire d'écologie aquatique INRA Rennes, Laboratoire Halieutique ENSA Rennes, Ministère de l'environnement DIREN Rhône Alpes : 13 p.

BARRAL M., 2002b. *Etat des lieux de la circulation piscicole sur les affluents de Rive Gauche du Rhône et les fleuves côtiers méditerranéens.* Fiches espèces. Association Migrateurs Rhône Méditerranée, 33 p.

CASANOVA F., LE GURUN L., ABDALLAH Y., 2009. *Evaluation du succès reproducteur sur les frayères à Alose feinte du Rhône (Alosa fallax rhodanensis, Roule 1924) sur le bassin Rhône-Méditerranée A paraître.* . Campagne d'études 2009. Association Migrateurs Rhône Méditerranée.

CASSOU-LEINS F., 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.* Thèse doctorat 3^è cycle, Institut National Polytechnique de Toulouse, 382p.

CASSOU-LEINS F., CASSOU-LEINS J.J., 1986. *Réserve naturelle de la frayère d'Alose - Etude des oeufs de la grande Alose (Alosa alosa L.) : répartition et dérive, taux de mortalité, influence des pollutions.* Rapport ENSA Toulouse, Laboratoire d'Ichtyologie appliquée : 12 p et annexes.

CASSOU-LEINS J.J., CASSOU-LEINS F., BOISNEAU P., BAGLINIERE J.L., 2000. « La reproduction » In : **BAGLINIERE J.L., ELIE P.** *Les aloses (Alosa alosa et Alosa fallax spp.).* Cemagref, INRA Editions. 73-92 pp.

CHAMPALBERT E. 1998. *Les frayères potentielles d'aloses sur les bas et moyens Gardons.* Campagne d'étude 1996. Association Migrateurs Rhône Méditerranée. 72 p.

CHIAPPI L., 1933. « Note su alcuni stadi di aviluppo dell'agone introdotto nei laghi laziali, e della cheppia del Tevere ». In : **APRAHAMIAN M.W, BAGLINIERE J.L., SABATIÉ M.R., ALEXANDRINO P., APRAHAMIAN C.D., 2002.** *SYNOPSIS of biological data on Alosa alosa and Alosa fallax spp.* Environment Agency, UMR INRA ENSA, ENSAR, University of Porto: 346 p.

CRECCO V., SAVOY T, GUNN L., 1983. *Daily mortality rates of larval American Shad (Alosa sapidissima) in the Connecticut River with changes in Year-Class strength.* Can. J. Fish. Aquat. Sci. 40 : pp 1719-1728.

CROZE O., LARINIER M. 2001. *Libre circulation des poissons migrateurs et seuils en rivière – Guide technique n°4.* Agence de l'eau Rhône Méditerranée & Corse, DIREN : 51 p.

DOUCHEMENT C., 1981. *Les aloses des fleuves français, Alosa fallax (Lacépède, 1803) et Alosa alosa (Linné, 1758) – Biométrie, écologie, autonomie des populations.* Thèse de 3^{ème} cycle. Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier :377 p.

GALLOIS C., 1947. *L'aménagement du Vivarais par la Compagnie Nationale du Rhône – Ses incidences sur l'économie piscicole, mesures tendant à les atténuer.* Bull. Fr. Pêche Piscic (146) : pp 25-34.

HOESTLANDT D.H., 1947. « Fécondation artificielle et incubation chez un Téléostéen: *Paralosa rhodanensis* Roule ». In : **QUIGNARD J.P., DOUCHEMENT C., 1991.** "*Alosa fallax rhodanensis*, Distribution". In : *The freshwater Fishes of Europe, 2 : Clupeidae, Anguillidae* (Hoestland H., Eds.). Aula-Verlag, Wiesbaden : pp. 278-280.

HOESTLANDT D.H., 1948. « Fécondation artificielle et incubation chez un téléostéen *Paralosa rhodanensis*, Roule ». In : **TAVERNY C., CASSOU-LEINS J.J., CASSOU-LEINS F., ELIE P., 2000.** « De l'œuf à l'adulte en mer ». In : **BAGLINIERE J.L, ELIE P.** (Eds). *Les aloses (Alosa alosa et Alosa fallax sp.) - Ecologie et variabilité des populations.* Cemagref, INRA. Paris : pp 93-124.

JATTEAU P., BARDONNET A., 2008. *Photoresponse in allis shad larvae.* Journal of Fish Biology 72 : pp 742-746.

LALLIAS J., ABDALLAH Y., 2007. *Suivi de la migration de l'Alose feinte du Rhône (Alosa fallax rhodanensis) sur le Vidourle et diagnostic écologique - Campagne d'études 2007.* Association Migrateurs Rhône-Méditerranée : 68 p et annexes.

LANGON M., LABEL I., MENELLA J.Y. 1999. *Etude des aloses des fleuves côtiers méditerranéens : le Tavignano (juin 1999).* Campagne d'études 1999. Association Migrateurs Rhône Méditerranée. 31 p. + annexes.

LARINIER M., TRAVADE F., 1994. « La conception des dispositifs de franchissement pour les aloses ». In : **LARINIER M., PORCHER J.P., TRAVADE F., GOSSET C.** *Passes à poissons : Expertise, conception des ouvrages de franchissement.* Conseil Supérieur de la Pêche. Collection Mise au Point : pp 190-203.

LEBEL I., 1999. *Suivi de la Pêcherie d'Alose feinte du Rhône (Alosa fallax rhodanensis, Roule 1924) sur le Bassin du Rhône.* Campagne 1999. Association Migrateurs Rhône Méditerranée. 66 p.

LEBEL I., AUPHAN N., BROSSE L., MENELLA J.Y., 2007. *Le Plan Migrateurs Rhône Méditerranée : actions en faveur de la biodiversité.* Cybium 2007, 31(2): 271-283.

LE CORRE M., BAGLINIERE J.L., SABATIE M.R., MENELLA J.Y., PONT D., 1996. *Caractérisation morphologique et biologie de l'Alose feinte du Rhône (Rapport final).* Laboratoire d'écologie aquatique INRA Rennes, Laboratoire Halieutique ENSA Rennes, Ministère de l'environnement DIREN Rhône Alpes : 11p.

LE CORRE M., ALEXANDRINO P., BAGLINIERE J.L., SABATIE M.R., 1997. *Caractérisation taxinomique et suivi biologique de la population d'Alose feinte du Rhône (Alosa fallax rhodanensis, Roule 1924) – Campagne d'études 1997.* Laboratoire Ecologie

aquatique INRA Rennes, CECA-ICETA Université de Porto, Laboratoire Halieutique ENSA Rennes. Association Migrateurs Rhône-Méditerranée : 24 p.

LE CORRE M., SABATIE M.R., BAGLINIERE J.L., 2000. *Caractérisation démographique de populations d'Alosa fallax rhodanensis (Clupeidae) de la Méditerranée française.* Cybium 2000, 24, suppl. 3 : pp119-128.

LE CORRE M., ALEXANDRINO P., SABATIE M.R., APRAHAMIAN M.W., BAGLINIERE J.L., 2005. *Genetic characterisation of the Rhodanian twaite shad, Alosa fallax rhodanensis.* Fisheries Management and Ecology (12) : pp 275–282.

LEGURUN L., VETTER N., GANDREY-RETY C., ABDALLAH Y., 2008. *Suivi biologique de l'Alose feinte du Rhône (Alosa fallax rhodanensis, Roule 1924) sur le Bas Vidourle - Campagne 2008.* Association Migrateurs Rhône-Méditerranée: 59 p.

LIMBURG K.E., 1996. *Growth and migration of 0-year American shad (Alosa sapidissima) in the Hudson River estuary: otolith microstructural analysis.* Can. J. Fish. Aquat. Sci. 53: pp 220–238.

MATTEI J., DEROCHÉ O., 2009. *Rapport d'observations sur les aloses du Tavignano. 2007-2008.* Office Nationale de l'Eau et des Milieux Aquatiques. 15p.

MENNESSON-BOISNEAU C., APRAHAMIAN M.W., SABATIE M.R., CASSOULEINS J.J., 2000. « Remontée migratoire des adultes ». In : **BAGLINIERE J.L, ELIE P.** (Eds). *Les aloses (Alosa alosa et Alosa fallax sp.) - Ecologie et variabilité des populations.* Cemagref, INRA. Paris : pp 55-72.

QUIGNARD J.P., KARTAS F., 1977. *Les Aloses feintes Alosa fallax (Lacepède, 1803). Poissons Clupéiformes de l'Atlantique nord-est et de la Méditerranée. Etude des caractères numériques.* Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, n° 501, Zoologie : pp. 1241-1256.

QUIGNARD J.P., DOUCHEMENT C., 1991. "Alosa fallax rhodanensis, Distribution". In : *The freshwater Fishes of Europe, 2 : Clupeidae, Anguillidae* (Hoestland H., Eds.). Aula-Verlag, Wiesbaden : pp. 278-280.

RAMEYE L., KIENER A., SPILLMANN C.P., BIOUSSE J., 1976. *Aspects de la biologie de l'Alose feinte du Rhône - Pêche et difficultés croissantes de ces migrations.* Bull. Fr. Pêche Piscic (263) : pp 50-76.

RAYMOND J.C., 1991. *Schéma Départemental de Vocation Piscicole et Halieutique de Haute-Corse.* Documents Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt, Fédération des Associations Agrées de Pêche et de Pisciculture.

RAYMOND J.C., 1991. *Schéma Départemental de Vocation Piscicole et Halieutique de Corse du Sud.* Documents Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt, Fédération des Associations Agrées de Pêche et de Pisciculture.

ROCHE B., 1987. *Poissons dulçaquicoles de la Corse. Etude du peuplement piscicole des eaux courantes et des populations de truites.* Rapp. SRAE Minist. Agric , 37 p.

ROCHE B., 2001. *Atlas des poissons d'eau douce de Corse.* Direction Régionale de l'Environnement Corse. 49 p.

ROULE L., 1924. In : "*Alosa fallax rhodanensis*, Distribution". *The freshwater Fishes of Europe*, 2 : Clupeidae, Anguillidae (Hoestland H., Eds.). Aula-Verlag, Wiesbaden : pp. 278-280.

ROULE L., 1933. *Les peuplements des cours d'eau de la Corse en poissons*. Bull. Fr. Pêche Piscic (63) : pp 61-62.

SABATIE M.R., 1993. *Recherches sur la biologie et l'écologie des aloses au Maroc (Alosa alosa, Linné 1758 et Alosa fallax, Lacépède 1803) : Exploitation et taxonomie des populations atlantiques, Bioécologie des aloses de l'oued Sebou*. Thèse de Doctorat. Université de Bretagne occidentale, Brest : 326 p.

TAVERNY C., 1991. *Contribution à la connaissance de la dynamique des populations d'aloses (Alosa alosa et Alosa fallax) dans le système fluvi-estuarien de la Gironde : pêche, biologie et écologie. Etude particulière de la dévalaison et de l'impact des activités humaines*. Thèse doctorat, Université de Bordeaux I : 568p.

UCCIANI J., 2002. *L'Alose feinte (Alosa fallax) de la vallée du Tavignano en Haute Corse (site Natura 2000 FR9400602)*. Direction Régionale de l'Environnement de Corse. Conseil Supérieur de la Pêche. 45 p. + annexes.

VERON V., SABATIE M.R., BAGLINIERE J.L., 2000. *Caractéristiques morphologiques, écobioécologiques et génétiques des populations d'aloses des petits fleuves bretons - Campagne 2000*. Conseil régional de Bretagne, UMR INRA-ENSA EQHC : 37 p et annexes.

WHITEHEAD P.J.P., 1985. *FAO species catalogue n°7 : Clupeoid fishes of the world (Suborder Clupeoidei) - An annotated and illustrated catalogue of the Herrings, Sardines, Pilchards, Sprats, Anchovies and Wolf-herrings. Part 1: Chirocentridae, Clupeidae and Pristigasteridae*. FAO Fisheries Synopsis : 303 p.

Liste des Tableaux et Figures

Figure 1 : L'Alose feinte du Rhône (<i>Alosa fallax rhodanensis</i> , Roule 1924).....	3
Figure 2 : Cycle biologique de l'Alose feinte du Rhône. MRM.....	4
Figure 3 : Typologie d'une frayère naturelle à Alose (Barral, 2002)	5
Figure 4 : Acte de ponte ou « bull » chez l'Alose feinte du Rhône	5
Figure 5 : Juvénile d'Alose feinte du Rhône capturée en octobre 2007 à l'embouchure du Grand Rhône. MRM	6
Figure 6 : Evolution de l'aire de répartition de l'Alose feinte du Rhône sur le bassin Rhône Méditerranée et Corse. MRM	7
Figure 7 : Réseau hydrographique Corse. Bassin versant du Tavignano (MRM).....	10
Figure 8 : Réseau hydrographique et obstacles transversaux du bassin versant du Tavignano (MRM).....	11

Annexes