



Le Parc
naturel régional
du Marais poitevin



Suivi de franchissabilité et prospection des habitats potentiels pour les poissons migrateurs dans le Parc Naturel Régional du Marais Poitevin en 2023

Stage réalisé par GAVERINA Baptiste en M2 Dynea – année 2022 – 2023

Sous la direction d'Aurélien RUAUD

Du 06/02/2023 au 31/08/2023



Résumé

Dans le cadre du DOCOB du site Natura 2000 du Marais poitevin et notamment des fiches actions 21 - Assurer la libre circulation des poissons et la préservation des frayères et 24 - Observatoire du patrimoine naturel du Marais poitevin, il a été étudié en 2023 les populations de poissons migrateurs et leurs habitats dans et en amont du Marais poitevin. Avec 520 Grandes aloses observées à la passe à poissons du Marais Pin, l'année 2023 est la troisième meilleure saison depuis 2008 sur le Marais Poitevin. Ces migrateurs à l'instar de la Lamproie, Truite de mer et Saumon atlantique sont des atouts et des indicateurs de la qualité des milieux aquatiques. Les actions menées par le PNRMP visent à offrir les meilleures conditions de montaisons ainsi que d'habitats pour ces espèces d'intérêt. La continuité écologique est notamment abordée grâce à un suivi de migration des poissons, en collaboration avec les gestionnaires de la Sèvre Niortaise afin de leur offrir une quantité d'eau adéquate à leur parcours. Les populations piscicoles sont constatées grâce aux différentes pêches électriques ainsi que la station de vidéo-comptage du Marais Pin. Enfin les habitats ont été prospectés afin d'identifier les zones et secteurs d'intérêts pour la reproduction des espèces migratrices étudiées. Malgré un déclin au niveau national des populations migratrices, le Marais Poitevin connaît donc une année très satisfaisante, connaissant même un retour des Lamproies marine au nombre de 9 observées. Concernant les habitats potentiels, les cours d'eau affluents du Marais poitevin présentent quelques zones potentiellement intéressantes pour la Grande alose, Lamproie marine et salmonidés mais dont la plupart sont aujourd'hui non accessibles du fait d'une continuité écologique en constante amélioration sur ce secteur mais encore insuffisante.

Mots clés

Grande Alose, Migration, Habitats, Marais Poitevin, Lamproie Marine, Continuité écologique

Glossaire

PNRMP : Parc Naturel Régional du Marais Poitevin

PLAGEPOMI : PLAn de GEstion des POissons MIgrateurs

CITES : Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora

COGEPOMI : COmité de GEstion des POissons MIgrateurs

CTMA : Contrat Territorial des Milieux Aquatiques

DCE : Directive Cadre sur l'Eau

IIBSN : Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Niortaise

OPN : Observatoire du Patrimoine Naturel

UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

Table des matières

1. INTRODUCTION	1
1.1. LE MARAIS POITEVIN	2
1.2. LA STRUCTURE D'ACCUEIL	3
1.3. LES SUJETS D'ETUDE	4
1.3.1. <i>La Grande Alose</i>	4
1.3.2. <i>Le Saumon atlantique et Truite de mer</i>	5
1.3.3. <i>La Lamproie marine</i>	7
2. MATERIEL ET METHODES	8
2.1. FRANCHISSABILITE DES OUVRAGES	8
2.2. LE VIDÉO-COMPTAGE AU MARAIS PIN	12
2.3. CARTOGRAPHIE DES HABITATS	13
2.3.1. <i>Habitat de reproduction de la Lamproie marine</i>	15
2.3.2. <i>Habitat de reproduction de la Grande Alose</i>	15
2.3.3. <i>Habitat de reproduction des Salmonidés</i>	16
3. RESULTATS	19
3.1. FRANCHISSABILITE DES OUVRAGES ET AXE MIGRATOIRE	19
3.2. LA MONTAISON DES ALOSES	20
3.3. CARTOGRAPHIE DES HABITATS	23
3.3.1. <i>Habitats Potentiels Alose</i>	24
3.3.2. <i>Habitats Potentiels Lamproie</i>	25
3.3.3. <i>Habitats Potentiels Truite de Mer et Saumon Atlantique</i>	26
4. DISCUSSION	27
4.1. FRANCHISSABILITÉ ET MANCEUVRES DES OUVRAGES HYDRAULIQUES	27
4.2. MONTAISON DES MIGRATEURS	28
4.3. CARTOGRAPHIE DES HABITATS	29
5. CONCLUSION	31
6. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	32
ANNEXES	36

1. INTRODUCTION

Il y a maintenant 10 ans, 26 % des cours d'eau étaient classés en bon ou très bon état écologique au sein du bassin Loire-Bretagne (Agence de l'eau Loire Bretagne, 2013). La DCE de 2000 s'est fixée pour objectif d'atteindre 61 % des eaux en bon état écologique d'ici 2027 (Reyjol et al., 2013). Mis à jour tous les 6 ans, cet objectif est donc loin d'être atteint (MEDTL, 2015). Afin de déterminer l'état écologique, il est nécessaire d'étudier les conditions biologiques, physicochimiques et morphologiques des masses d'eau.

Mes travaux ont porté sur le premier aspect de cette tâche, l'état biologique du cours d'eau, qui se caractérise notamment par le fonctionnement sain de l'écosystème et la présence de certains taxons de poissons ou de macroinvertébrés aquatiques, qui peuvent servir d'indicateurs biologiques. Ces taxons les plus sensibles sont soumis à diverses pressions, principalement anthropiques (Brook et al., 2008), entraînant des déclinés chez certaines espèces. Cela est particulièrement vrai pour de nombreuses espèces de poissons migrateurs comme la Grande alose (*Alosa alosa*), la Lamproie marine (*Petromyzon marinus*) et l'Anguille européenne (*Anguilla anguilla*), qui comptent parmi les poissons d'eau douce les plus menacés d'extinction au monde (Darwall et Vié, 2005). Les aires de répartition de la plupart des espèces de poissons migrateurs diminuent dans toute l'Europe, principalement en raison de la dégradation de leurs habitats (Vitousek et al., 1997), et la fragmentation des paysages a provoqué une rupture de continuité écologique dans l'axe de migration de ces poissons. Ces espèces sont également affectées par la surexploitation, la pollution chimique et organique, qui sont en grande partie intrinsèquement liées à l'agriculture (Kati et al., 2006), les introductions d'espèces (Ricciardi et Rasmussen, 1998) et les effets du changement climatique.

Pour protéger ces espèces, des programmes ont été développés pour protéger et restaurer leurs habitats. Étudier la dynamique des populations et les stratégies de gestion à travers divers suivis. Le Parc naturel régional du Marais Poitevin (PNRMP) s'inscrit et s'investit dans ces enjeux fondamentaux des espèces de poissons grands migrateurs. En effet, outre leur valeur patrimoniale et économique (Lambremon, 2014), ces poissons ont une valeur écologique importante (Oberdorff et al., 2002), en plus d'être un bon indicateur de la qualité des cours d'eau. Au sein du Parc Naturel Régional, la question de la continuité écologique est importante puisque près de 600 ouvrages hydrauliques ont été dénombrés, fragmentant le paysage et pouvant retarder la migration voire empêcher la reproduction.

C'est pourquoi ces espèces de poissons migrateurs sont suivies annuellement pour comprendre les processus de migration et de reproduction, en collaboration avec différents acteurs locaux pour une bonne gestion, aménagement ou restauration du milieu aquatique des zones humides. Ce programme "poissons migrateurs" mis en place par le PNR fait partie du pôle poissons de l'Observatoire du Patrimoine Naturel (OPN) du Marais Poitevin et comprend les études suivantes : migration de montaison des civelles, anguilles jaunes lors de pêche électrique, la dévalaison des anguilles argentées, la franchissabilité des ouvrages hydrauliques, remontée des migrateurs qui fréquentent le Marais via des comptages vidéo de la station Marais Pin, et exploration des frayères et de l'habitat potentiel.

Pour l'année 2023, et dans la continuité de l'année 2022, les objectifs de la mission de préservation des poissons migrateurs sont : tout d'abord, via le vidéo-comptage et les actions de gestion, de mettre en évidence le lien entre la montaison des poissons et les manœuvres réalisées sur les différents ouvrages hydrauliques du Marais poitevin. Ensuite de comparer les données de vidéo-comptage des montaisons de la Grande alose aux données historiques; et enfin de suivre et rechercher les habitats potentiels en prospectant et cartographiant les frayères potentielles de la Grande alose et de la Lamproie marine sur les cours d'eaux principaux.

1.1. Le Marais poitevin

Le Marais Poitevin se situe dans trois départements : la Vendée, la Charente-Maritime et les Deux-Sèvres, et deux régions : les Pays de la Loire et la Nouvelle-Aquitaine. Il est la deuxième plus grande zone humide de France après la Camargue (PNRMP, 2019) et le site couvre une superficie d'environ 100 000 hectares, s'étendant de la Baie de l'Aiguillon jusqu'aux portes de la ville de Niort, représentant ainsi près de 50 % de la superficie totale du parc. De plus, les marais servent également de zones de stockage d'eau, reconstituant les nappes phréatiques ou prévenant les inondations. Le Marais Poitevin est connu pour sa mosaïque paysagère de marais desséchés et de marais mouillés. L'Homme a commencé à façonner la terre à des fins agricoles, à la drainer (Sarrazin, 1985) et à construire des digues et des canaux pour retenir ou évacuer l'eau des marées ou des diverses crues des bassins versants. Ces développements ont donné naissance à des marais desséchés, un milieu agricole dans lequel les niveaux d'eau sont gérés au besoin ou à des marais mouillés correspondent aux parties inondables. Il se compose de prairies et de petits pâturages, sillonnés par de nombreux canaux artificiels.

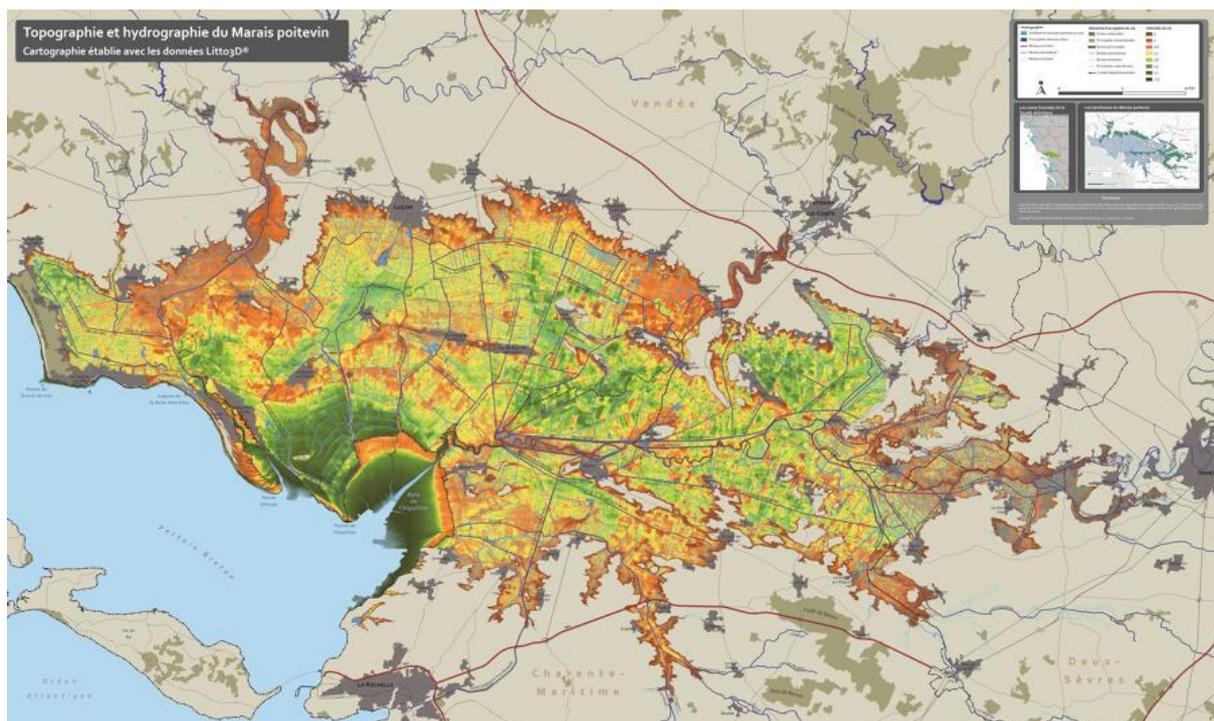


Figure 1: topographie et Hydrographie du marais poitevin (source : PNRMP)

Le réseau hydraulique du Marais Poitevin est assez complexe, avec 8 200 kilomètres de voies d'eau qui le traversent. Il se compose d'un axe principal traversant d'est en ouest les marais, la Sèvre Niortaise et ses affluents dont les principaux sont les Autises, le Mignon et la Vendée, et de nombreux canaux. La Sèvre Niortaise deuxième catégorie piscicole est classée « axe grands migrateurs » et appartient au domaine public fluvial. Afin de rendre la Sèvre Niortaise navigable, de nombreux barrages et écluses ont été construits pour réguler le niveau d'eau. Près de 600 barrages ont été recensés sur l'ensemble du bassin de la Sèvre Niortaise. Certains sont équipées de passes à poissons, rétablissant la continuité écologique.

1.2. La structure d'accueil

Créé en 1979, le PNRMP est l'un des 58 PNR de France. Le Parc intègre en son sein 92 communes d'une superficie totale de 204 822 hectares. Depuis 2014, il suit et respecte la charte intitulée "Charte du Parc Naturel Régional du Marais Poitevin" établie par le Syndicat Mixte du PNR du Marais Poitevin pour une durée de 15 ans. Le syndicat est composé d'un bureau et d'une équipe pluridisciplinaire composée de 4 secteurs : Biodiversité et agriculture durable ; Médiation au patrimoine, climat et cadre de vie ; Information et valorisation territoriale ; Moyens généraux. L'ensemble de ces prestations s'inscrit dans les 5 missions du Parc Naturel Régional : la préservation du patrimoine naturel et culturel, le développement économique,

l'aménagement du territoire, la sensibilisation de la population ainsi que la conduite d'opérations expérimentales (PNRMP, 2019).

Il s'inscrit aussi tout particulièrement dans le cadre des actions du site Natura 2000 du Marais poitevin dont le Document d'Objectif, récemment mis à jour, prévoit la mise en œuvre d'étude des migrateurs dans ses fiches action 21 « poissons migrateurs » et 26 « Observatoire du Patrimoine Naturel ».

Lors de ce stage je dépends du service Biodiversité et agriculture durable, celui-ci mène divers projets comme des protections d'espèces, d'habitats ou encore des suivis via notamment l'Observatoire du Patrimoine Naturel (OPN), tout en assurant un accompagnement favorisant la prospérité d'une agriculture biologique et durable.

1.3. Les sujets d'étude

Les poissons suivis lors de cette étude sont cinq migrateurs amphihalins, partageant leur cycle biologique entre mer et eau douce. La Grande alose, la Lamproie marine, la Truite de mer ainsi que le Saumon atlantique sont des migrateurs amphihalins que l'on appelle anadromes, qui se dit des poissons qui remontent les fleuves pour s'y reproduire (ou potamotoque). Et inversement pour l'Anguille européenne qui elle se dit Catadrome, le sens de migration est donc l'opposé (ou thalassotoque).

1.3.1. La Grande Alose

La Grande alose (voir figure 2) appartient à la famille des clupéidés comme les sardines (Muus et Dahlstrom, 2003). Elles se caractérisent par un corps en forme de fuseau et une nageoire caudale fourchue. La taille moyenne des individus adultes est de 52 cm (Baglinière et Sabatié, 2011). Ce poisson est dit anadrome, c'est-à-dire qu'il grandit et vit dans la mer, et une fois arrivé à maturité sexuelle, 5 ou 6 ans plus tard, il commence à migrer vers nos rivières pour s'y reproduire. Cette migration commence en mars, lorsque la température de l'eau est optimale, autour de 14°C, et peut se poursuivre jusqu'en juillet. Une fois que la migration vers l'amont commence, l'alose cesse de se nourrir. Les poissons adultes remontent vers les frayères où ils sont nés, un phénomène connu sous le nom de « homing » (Keith et al., 2011). La reproduction de la Grande alose appelé "Bull" a lieu la nuit dans une eau comprise entre 18°C et 24°C Cette espèce est semelpare, c'est-à-dire que les adultes n'effectuent qu'un seul cycle reproductif et

décèdent ensuite, épuisés après la reproduction et la migration. Au bout de 3 à 4 mois, les alosons descendent la rivière et grandissent en mer pendant plusieurs années. Cette migration se retrouve sur les côtes atlantiques de la France et du Portugal. En France, les grandes aloses se trouvent surtout dans les bassins de la Loire et de la Gironde, ainsi que sur les côtes bretonnes et normandes. Autour de la Méditerranée, ce dernier semble avoir disparu après hybridation avec l'aloise feinte, *Alosa fallax*, malgré des tentatives de réintroduction (Baglinière et al., 2003). Son aire de répartition s'est considérablement réduite et la France a pris des mesures de conservation : selon l'Union internationale pour la Conservation de la Nature (UICN), la Grande alose est classée comme espèce en danger critique d'extinction. Elle est inscrite sur l'annexe III de la convention de Berne ainsi que sur l'annexe II de la directive habitat faune flore.



Figure 2: représentation d'une Grande alose

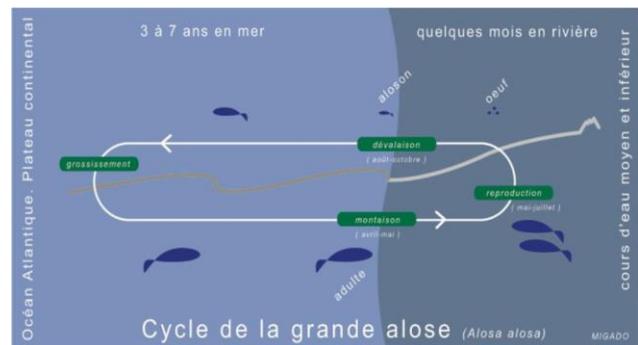


Figure 3: Cycle biologique de la grande alose (source: MIGADO)

1.3.2. Le Saumon atlantique et Truite de mer

Faisant tous deux de la famille des Salmonidés le Saumon atlantique et la truite de mer sont assez similaires. Le saumon est indigène du bassin Atlantique Nord. Ses populations ont drastiquement diminué tout au long du 20ème siècle à cause du manque de continuité écologique ainsi que de la surpêche. Comme tous les salmonidés, les écailles sont lisses, les dents bien développées, une nageoire adipeuse sans rayons se trouve entre la caudale et la dorsale (Migado).

Le Saumon est doté d'un corps élancé et puissant, adapté à la nage à contre-courant lors de ses périodes de remontées. Tant qu'il est juvénile, il ressemble à sa cousine la Truite, sa robe argentée et parsemée de points rouges, son dos gris ardoise, ses flancs dotées de marques caractéristiques bleutées dites en "doigts de gant".

Lors de sa descente vers la mer, il prend une livrée brillante et argentée tandis que son revêtement d'écailles se fragilise, teinte qu'il conserve jusqu'à son retour à son lieu de naissance. A l'approche de la reproduction, la peau devient plus épaisse et résistante, les flancs se teintent en bronze et s'ornent de points rouges et pourpres. Chez les mâles un bec caractéristique

apparaît. Après le frai, les individus qui survivent (bécards, ravalés ou charognards) principalement des femelles, retrouvent leurs livrées argentées et recommencent le cycle (JL. Bagnilières. 1986).



Figure 4: Représentation d'un Saumon atlantique

Le saumon atlantique est un ovipare qui enfouit ses œufs dans un substrat grossier de sable et de graviers dans les parties moyennes ou hautes des cours d'eau rapides. Les ovules (de 1500 à 1800 par kg) sont simultanément fécondés à la ponte par un mâle. Très peu de reproducteurs (1 à 2%) redescendent à la mer pour recommencer le cycle.

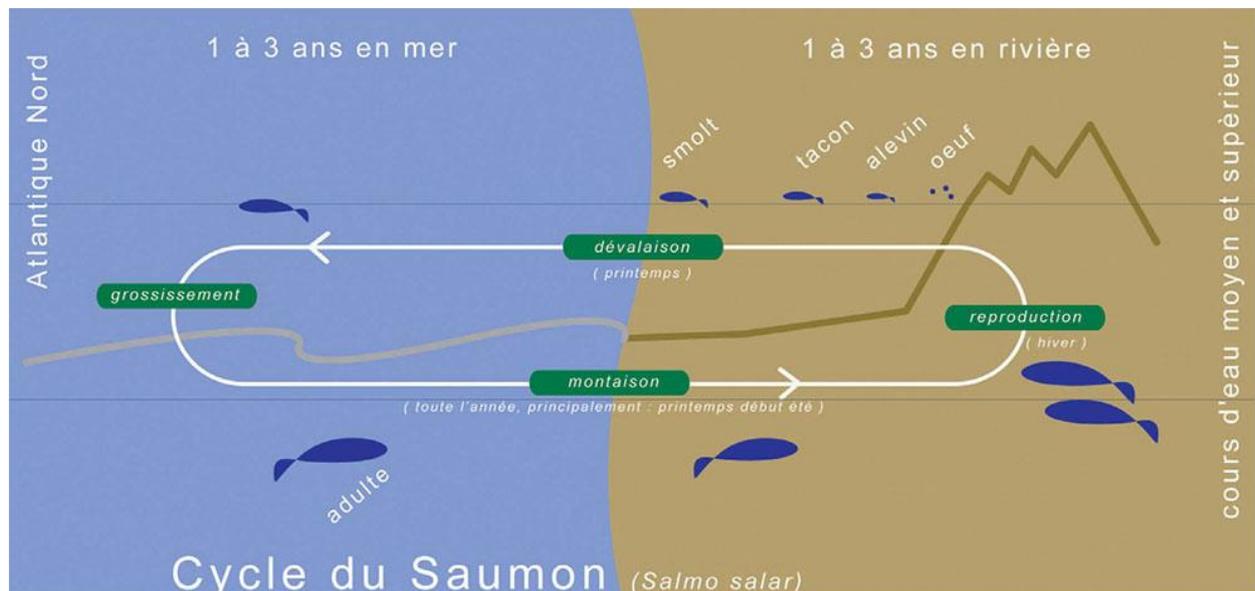


Figure 5: Cycle biologique du Saumon atlantique (MIGADO)

La Truite de mer a un corps allongé, fusiforme. La tête est forte et la bouche largement fendue. La nageoire caudale est grande et faiblement fourche. Comme toutes les espèces de salmonidés, la Truite de mer possède entre la nageoire dorsale et caudale une nageoire impaire caractéristique : la nageoire adipeuse. Le dos est gris, plus ou moins bleuté, les flancs et le ventre argentés. Les nageoires sont claires voire transparentes. La Truite de mer est un poisson

migrateur anadrome c'est-à-dire qu'elle revient en rivière pour se reproduire. Au terme d'un séjour marin, qui peut varier de quelque mois à plusieurs années, elle remonte en rivière principalement entre avril et juillet pour se reproduire. La reproduction se déroule de novembre à fin janvier dans les parties amont des rivières. Les zones de ponte sont constituées de plages de galets et de graviers avec un courant vif.

Les géniteurs creusent un nid où la femelle dépose les œufs avant de les recouvrir de gravier dont le diamètre varie selon la taille des poissons. Certaines Truites de mer survivent et peuvent frayer plusieurs années de suite.

Les embryons restent dans les espaces situés entre les galets en se nourrissant sur leur vésicule vitelline jusqu'à l'émergence au printemps. Après l'émergence, ils vont se disperser (surtout vers l'aval) pour coloniser les zones favorables de la rivière.

1.3.3. La Lamproie marine

La Lamproie marine (voir la figure) appartient au clade des agnathes ou cyclostomes, qui sont différentes des poissons. Ce sont les vertébrés les moins évolués (Muus et Dahlstrom, 2003), caractérisés par l'absence de mâchoires. Les lamproies ont un squelette cartilagineux, une grande ventouse avec de nombreux anneaux de succion autour de la bouche et deux nageoires dorsales séparées. Elle est facilement identifiable en raison de son corps visqueux ressemblant à une anguille, de son absence d'écailles et de ses nageoires appariées. La taille moyenne des individus adultes est de 80 cm. C'est une espèce parasite (Taverny et al., 2005) et hématophage chez les adultes. A l'instar de la Grande alose, la lamproie est un poisson amphihaline anadrome. Une différence subsiste quand même, dans la température de l'eau optimale de reproduction. Les lamproies cherchent une eau entre 15 et 18°C. Également sémelpare, elles effectuent un seul cycle de reproduction et meurent. Les alevins, appelés ammocètes, grandissent lors de 5 à 7 années en zone limoneuses avant de dévaler en mer. En France la lamproie est un poisson très connu des bassins de la Garonne et de la Loire, et en moindre quantité sur les cours d'eau bretons et en méditerranée. Figurant sur l'annexe III de la Convention de Berne, et l'annexe II de la Directive Habitat Faune Flore, elle est classée comme espèce en danger par l'UICN.

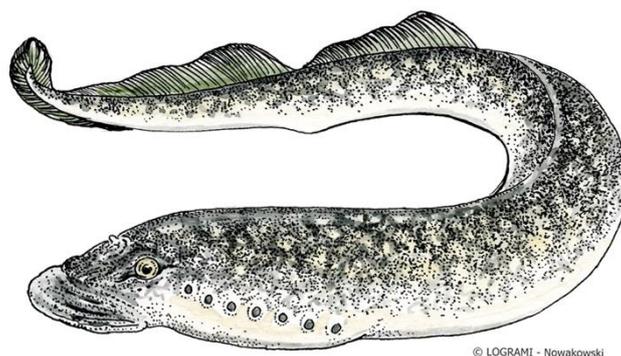


Figure 6: Lamproie marine (source: LOGRAMI)

2. Matériel et Méthodes

Les grands objectifs de ce stage pour la préservation des poissons migrateurs au sein du PNRMP, sont divisés en quatre protocoles : la franchissabilité des ouvrages hydrauliques sur l'axe migratoire, le suivi et l'analyse des données de vidéo-comptage du Marais Pin et enfin la prospection et la cartographie des habitats potentiels de la Grande alose et de la Lamproie marine. Ces différentes parties peuvent être classées chronologiquement grâce à la biologie des espèces. En effet, afin que ces dernières puissent remonter les cours d'eau la franchissabilité doit être établie et comptage des individus intervient lors de leurs passages. Enfin la cartographie des habitats réalisée intervient lors des conditions climatiques similaires de celles de fraies.

2.1. Franchissabilité des ouvrages

L'axe de migration privilégié par le Parc et les gestionnaires est la Sèvre Niortaise, qui va du barrage des Enfreneaux à Marans jusqu'à Niort. Dans le cadre du schéma de gestion des migrateurs du Marais poitevin, cet axe principal de migration est le fruit d'une réflexion commune entre le parc et les gestionnaires. Il comprend le suivi de 12 ouvrages hydrauliques. Les autres axes sont des axes de migration mineurs. Ainsi, chaque axe est fragmenté par la présence d'ouvrages hydrauliques, rendant plus difficile la migration des poissons vers l'amont, voire l'impossibilité de passage pour certains. Par conséquent, l'objectif fixé était de suivre la montée des Grandes aloses tout en s'assurant que la structure était conforme aux protocoles d'information sur la continuité écologique ICE (OFB). Afin de vérifier si les aloses sont

bloquées au niveau des ouvrages, il est nécessaire de coopérer avec le gestionnaire, l'Institut Interdépartemental du Bassin de la Sèvre Niortaise (IIBSN). Lorsque cela est nécessaire et possible, une gestion favorable des pertuis des ouvrages permet le passage des poissons. Les manœuvres comprennent l'ouverture, la fermeture ou les opérations intermédiaires des pertuis du barrage, permettant de contrôler le volume d'eau, le tirant d'eau et les tourbillons s'échappant de la structure. Cette dernière est réalisée à distance par l'IIBSN. De plus, début avril, lors de l'ouverture de la fenêtre migratoire, l'IIBSN effectue des manœuvres hydrauliques dans les meilleurs délais selon le même plan de migration des poissons. L'agent met alors le barrage en mode chenal à poissons, fermant une ou les deux ouvertures de l'ouvrage pour faciliter l'écoulement d'une seule lame d'eau, qui est donc plus importante.

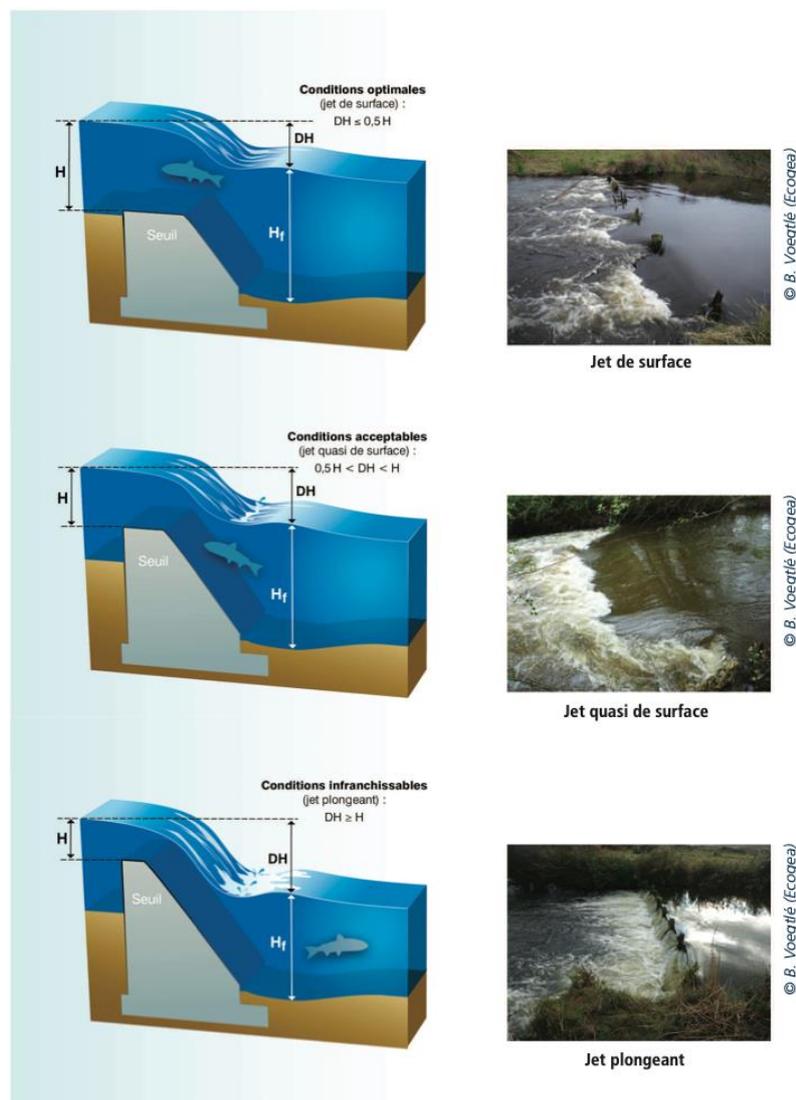


Figure 7: conditions de franchissabilité (source: OFB)

La Grande alose est considérée comme une des espèces ayant le plus d'exigences pour le franchissement d'un obstacle n'ayant, à contrario des salmonidés, pas l'aptitude de saut

(Baglinière et al. 2003). L'alose rencontrera donc de nombreuses difficultés et il est établi que si la Grande alose est capable de franchir l'obstacle, toutes les autres espèces le peuvent également (c'est pour cela qu'elle est aussi appelée espèce structurante des ouvrages de franchissement). C'est donc en se pliant aux capacités de franchissement de l'alose que nous aurons un effet parapluie et couvriront le franchissement de l'ensemble des espèces

Selon le protocole ICE mis en place lors de cette étude la franchissabilité d'un ouvrage dépend de la hauteur de chute, de la profondeur de la fosse en pied du seuil, de la charge sur le seuil, de la vitesse d'écoulement et de la présence d'un tirant d'eau suffisant permettant la nage d'un poisson. Toutes les valeurs de ces paramètres peuvent varier selon l'espèce et la taille de poisson (Baudoin et al., 2014) et sont donc basé sur les capacités de la Grande alose.

Le tirant d'eau minimum nécessaire pour permettre le passage d'une Grande alose et la charge minimale sur l'obstacle sont de 15 cm (Baudoin et al., 2014). La profondeur minimale de la fosse au pied du seuil dépend de la hauteur de chute. Pour qu'un seuil soit considéré comme franchissable (voir figure), il faut à minima que : $0,5 H < DH < H = 15 \text{ cm}$ et $H_f > DH$ et idéalement : $DH = 0,5 H$ et $H_f > DH$

En revanche, les conditions sont infranchissables si : $DH \geq H$ ou $H_f < DH$

DH = hauteur de chute ; H = charge d'eau sur le seuil ; H_f = Profondeur d'eau de la fosse en pied d'un obstacle

Le suivi des différents ouvrages hydrauliques (voir Annexe 1) débute le 21 mars et se poursuit jusqu'au 28 juin 2023, qui correspond à la période de migration de l'alose dans le Marais Poitevin. Il a lieu chaque semaine sur place. L'état de franchissabilité du barrage et la présence ou l'absence d'alose sont inscrits sur la fiche terrain (voir annexe 2). Ces éléments s'apprécient visuellement, il faut donc tenir compte du biais potentiel de l'observateur. Dans les cas où les conditions ne sont pas remplies, il peut être nécessaire de contacter l'IIBSN pour effectuer une manœuvre si les conditions hydrauliques le permettent. Par conséquent, la durée de la manœuvre dépend également des capacités hydrauliques. Dans le Marais Poitevin, sur la plupart des ouvrages, une manœuvre correspond à une nouvelle ouverture des pertuis pour laisser passer une lame d'eau plus importante, offrant aux poissons la possibilité de remonter le fleuve et de continuer leur migration. Cela permet la gestion hydraulique globale du bassin versant sans modifications. Pour les ouvrages équipés de passes à poissons toutes espèces (ouvrages de la Sotterie et du Marais Pin) (voir Figure 6), manœuvrer consiste en la fermeture des vannes afin de réduire la quantité de flux passant par les pertuis et rendre les entrées de passes plus visible et plus attrayant, facilitant la remontée des aloses.



Figure 8: vue aérienne de l'ouvrage du Marais Pin et de sa passe à poisson (PNRMP)

Cette année, les manœuvres hydrauliques ont eu lieu du 27 avril 2023 au 30 juin 2023 au niveau du Marais Pin. Les données des manœuvres réalisées, fournies par l'IIBSN, comprennent la date, l'horaire et la durée. Elles sont analysées et couplées aux données de montaisons de l'alose. Un test statistique de corrélation de Pearson est appliqué sur le logiciel RStudio dans un premier temps afin de mettre en évidence le lien entre les jours de manœuvres et de montaisons. Après avoir déterminé le nombre d'aloses ayant bénéficié de manœuvre pour remonter le cours d'eau, un test du Khi2 d'indépendance est effectué pour comparer les fréquences de montaisons durant une manœuvre par année. Les années 2016 à 2023, période après la mise en place de la passe à poisson de La Sotterie, à l'exception de l'année 2020 par manque de données (64 Aloses), sont étudiées.

2.2. Le vidéo-comptage au Marais Pin

La station de comptage vidéo est située au niveau de la passe à poisson multi-espèces du Marais Pin à Magné dans les Deux-Sèvres. Constituée de six bassins continus, le chenal est équipé d'un système de caméras qui enregistre le passage des poissons dans la passe tout au long de l'année. Des silhouettes de poissons peuvent être observées à travers une fenêtre de 1,20 m x 1,20 m grâce à un panneau LED installé sur le mur à l'opposé de la passe (Holub, 2018). La configuration d'enregistrement a été installée en 2008 dans une petite pièce et se composait de deux caméras de capture en noir et blanc (panoramique de la fenêtre ou zoom du coin gauche), d'une webcam diffusant en direct des poissons nageant sur le site Web du parc et d'un ordinateur équipé d'un logiciel d'analyse vidéo. À l'aide du logiciel Hizkia, la caméra se déclenche et n'enregistre que lorsqu'un mouvement est détecté au niveau de la fenêtre.

Les informations collectées sont dirigées vers une intelligence artificielle qui les sépare avant de les traiter. Ce premier tri ne retient que les vidéos représentant le passage de poisson et les débris considérés comme poisson par l'IA. La phase de lecture des films sur le logiciel Hizkia commence, elle permet de déterminer quelles espèces ont été filmées en direct. Les informations listées sont : le nom de l'espèce, le sens de migration, la date, l'horaire de passage et la taille de l'individu. L'information concernant le passage est étroitement associée à la période horaire correspondante. Les espèces recensées sont notamment la Grande alose, la Lamproie marine, la Lamproie fluviatile, l'Anguille européenne, la Truite de mer et le Saumon Atlantique. De plus, des espèces plus rares sont également recensées, comme le Brochet ou le Sandre. Cependant, cette étude se réfère seulement à la Grande alose et à la Lamproie marine, étant les espèces se présentant régulièrement devant la passe à poisson et ayant des populations importantes afin de pouvoir réaliser des analyses.



Figure 9: passage de Grande alose au vidéo-comptage

Seulement 9 Lamproies marines ont été observées cette année et les passages ont été réalisés sans l'aide de manœuvre. Cependant, malgré un retour des lamproies au sein de la Sèvre Niortaise, (0 passages en 2022) le faible nombre ne permettra aucune analyse pour cette espèce. À contrario, concernant les données de montaison de la Grande alose, le logiciel R sera utilisé afin notamment d'effectuer des tests de Kruskal-Wallis et de Shapiro-Wilk.

2.3. Cartographie des habitats

L'année dernière a été commencé un suivi des habitats potentiels des poissons migrateurs, celui-ci consistait en l'élaboration d'une cartographie des frayères potentielles. Pour cela, la prospection sur les cours d'eaux principaux a été réalisée et finie par mes soins cette année. Le faciès d'écoulement (couple profondeur/vitesse), la granulométrie et la profondeur du cours d'eau sont les principaux paramètres à prendre en compte afin de déterminer un secteur potentiel (Nikolitch, 2016). L'arrêt de prospection sur chaque cours d'eau est déterminé par une fin de continuité écologique importante qui ne peut être modifiée sauf moyens exceptionnels mis en place, comme par exemple les Grands barrages tels que Moulin Papon sur l'Yon ou La Touche Poupart sur le Chambon. Le faciès d'écoulement est déterminé selon la profondeur et la vitesse d'écoulement grâce à la clé de détermination de Malavoi et Souchon (2001) (voir

annexe 3). Les tailles de granulométrie sont rangées par classe selon l'échelle granulométrique de Wentworth (1922) (Malavoi et Souchon, 2001). Les cibles de cette étude sont la Grande Alose la Lamproie Marine et les salmonidés, connus historiquement pour leur fraie dans les cours d'eau du Marais Poitevin. Les secteurs prospectés sont la Vendée, la Longève, le Mignon, le Lay, les Autises et la Sèvre Niortaise.



Figure 10: prospection des habitats en canoë sur un secteur de marais mouillé

Quelques sites sont historiquement connus comme des frayères à poissons migrateurs tels que la station du camping du Lidon pour la Grande alose sur le bassin du Mignon. La lamproie a elle déjà été observée sur le mignon grâce aux ouvrages « Pont noir » et « Chaban », ainsi que sur les Autises à Courtiou et Nieul-sur-l'Autise. Enfin, la Tiffardière est une station ayant abrité quant à elle la reproduction des deux espèces. (annexe 3)

Afin d'être le plus efficace possible, il faut chercher en amont par photo-interprétation les zones favorables, c'est-à-dire les zones d'accélération du courant (radiers ou plat courant). Grâce à un logiciel de SIG, les segments susceptibles d'être moins profonds apparaissent plus clairs. L'irrégularité de la lame d'eau et la présence de remous sont également recherchées. Une fois les secteurs définis, une prospection à pied ou en canoë (figure 10) est réalisée. Sur une fiche

terrain, sera répertorié les caractéristiques du cours d'eau, les coordonnées, le faciès d'écoulement, la granulométrie ou encore les dimensions de la rivière (annexe 4). Lors de la prospection, les différents faciès sont déterminés selon la clé de détermination ainsi que la granulométrie lorsque l'accessibilité le permettait. Le taux de recouvrement de la végétation rivulaire est estimé par une appréciation visuelle. Enfin, Les mesures de distances sont réalisées à l'aide d'un télémètre, la profondeur grâce à une pige graduée et la taille de la granulométrie avec une règle graduée. Le paramètre colmatage est également déterminé par une grille de détermination selon le taux de recouvrement du lit du cours d'eau. La longueur et la surface de chaque faciès sont calculées par l'intermédiaire du logiciel de cartographie, Qgis.

2.3.1. Habitat de reproduction de la Lamproie marine

Chez la Lamproie marine, la frayère est caractérisée par un substrat grossier situé dans des zones d'accélération de courant et où l'écoulement est à sens unique (Nikolitch, 2016). La taille des sédiments est le premier critère clé, l'écoulement de l'eau est le second critère (Taverny et Elie, 2010). Les classes de tailles recherchées chez cette espèce correspondent aux cailloux (16 à 64 mm) et aux graviers (2 à 16 mm) (figure 11). La zone de ponte se distingue, avec un nid circulaire composé d'une fosse et d'un dôme.

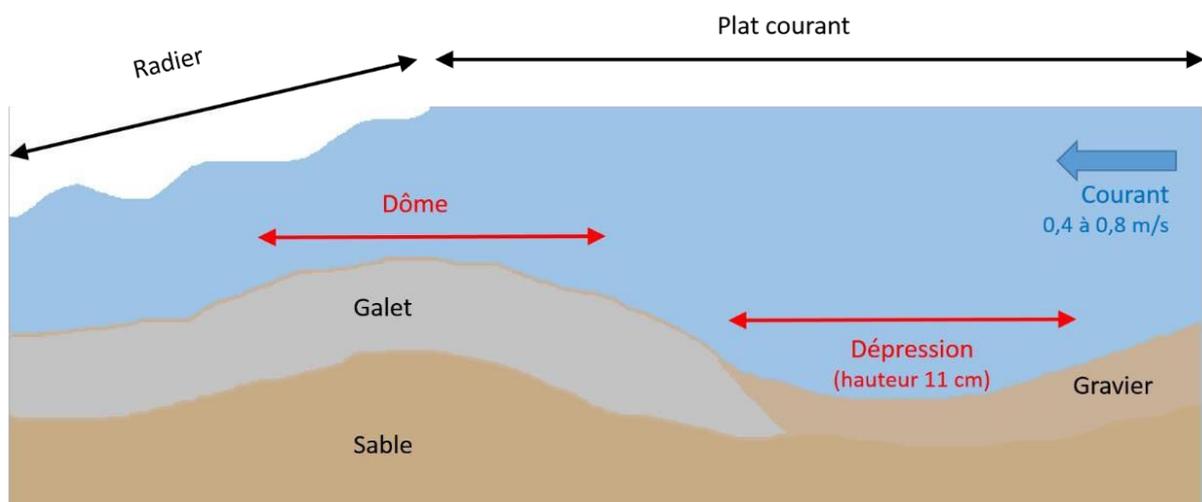


Figure 11: Schéma d'une frayère de Lamproie marine

2.3.2. Habitat de reproduction de la Grande Alose

Le site de reproduction de la Grande alose se divise en deux zones (figure 12) : la première correspond à une fosse où les poissons vont se reproduire et la seconde à une zone où le faciès

d'écoulement s'accélère, du type radier ou plat courant, secteur où les œufs se fixent et sont oxygénés plus facilement. À contrario de la Lamproie marine, le faciès d'écoulement est le critère principal pour une frayère de Grande alose. Les autres caractéristiques d'une frayère potentielle de Grande alose sont : une largeur de cours d'eau avoisinant les trente mètres (Baglinière et Elie, 2000) une profondeur comprise entre 0,80 m et 1,6 m et une granulométrie dominante grossière comme les pierres fines (64 à 128 mm). Toutefois, il n'est pas rare d'observer des aloses fréquentant des fleuves côtiers de petite taille (Baglinière et Elie, 2000).

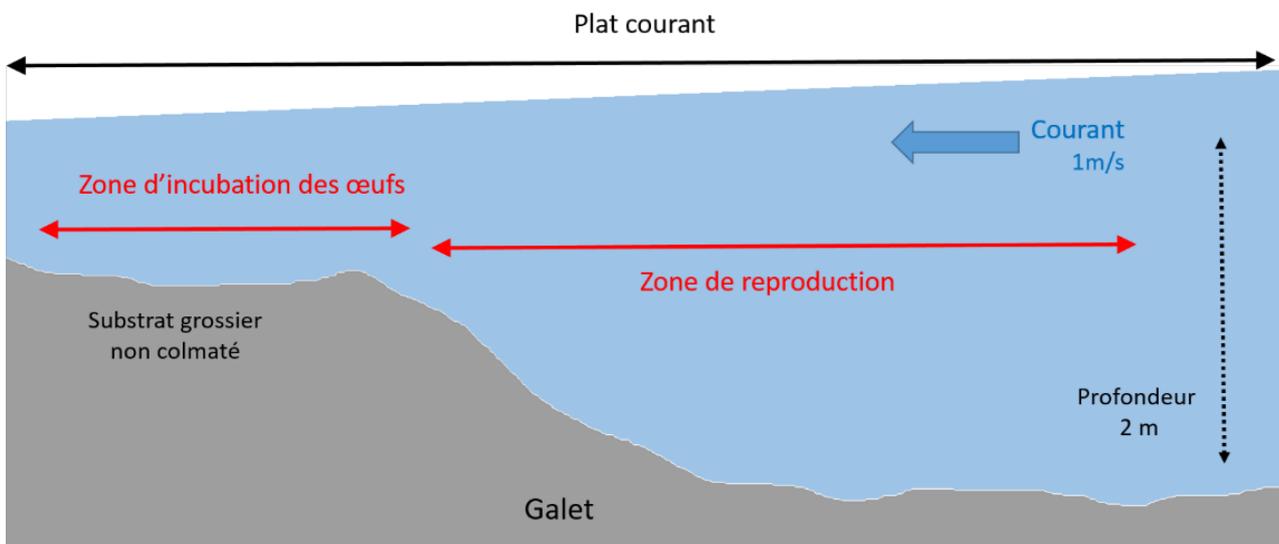


Figure 12: Schéma d'une frayère de Grande alose

2.3.3. Habitat de reproduction des Salmonidés

La reproduction de la Truite de mer débute en novembre et finit fin janvier. Le frai a lieu sur un substrat caillouteux dont la taille des cailloux est comprise entre 2 et 5 cm avec une lame d'eau mince, froide et très oxygénée. La majorité des frayères est située dans une zone où le courant s'accélère (BAGLINIERE et MAISSE, 1991). Nous traduirons ces conditions par des faciès « plat courant » et « radier » cumulés avec une granulométrie « cailloux grossiers ».

Pour le saumon atlantique, historiquement présent dans les eaux du marais poitevin, il se reproduit de Novembre à Janvier, en amont des cours d'eau dans les zones de courant bien oxygénées (LOGRAMI). Le frai se déroule dans un substrat grossier de sable et de graviers durs dans lesquels les femelles viendront enfouir les œufs.

Les données recueillies, associées à une bibliographie, permettent d'identifier les sites les mieux adaptés aux besoins reproductifs de ces poissons. Pour cela, les différentes zones potentielles pour chaque espèce sont identifiées, en fonction du faciès et de la classe granulométrique. Les zones avec des faciès incompatibles ou une granulométrie trop fine ou trop grossière ont été rejetées comme défavorables à la fraie. Ces sites potentiels se répartissent en deux catégories. La surface potentielle minimale correspond à la frayère potentielle optimale où toutes les conditions environnementales répondent strictement aux besoins reproductifs de ces poissons. La surface d'eau potentielle maximale est caractérisée par des frayères potentielles favorables, dont les critères d'implantation sont élargis.

Les critères de sélection de ces zones se sont appuyés sur une synthèse d'éléments bibliographiques recueillis dans divers rapports et études (Nikolitch, 2016 ; Belaud et al., 2001 ; Boisneau et al., 1990 ; Alix et Rivoallan, 2020 ; Fédération de Pêche 35, 2008). La fonction hydraulique du Marais poitevin est un cas particulier, notamment en raison de l'absence de fleuve, et les critères sont adaptés en fonction de la connaissance historique de cette zone humide.

Pour déterminer la surface potentielle minimale d'une frayère d'alose, les zones importantes sont « radier suivant une fosse ou radier suivant un plat courant et une fosse » et caractérisées par la classe dominante de granulométrie « pierres fines ou cailloux grossiers ». La fosse correspond à un faciès dont la profondeur est supérieure ou égale à 50 cm.

Chez la lamproie, cette surface potentielle minimale se compose d'une zone d'accélération (plat courant ou radier), du substrat dominant cailloux grossiers et de granulométrie accessoire située dans les classes de taille entre 2 et 256 mm (c'est-à-dire : pierres grossières, pierres fines, cailloux fins, graviers grossiers, graviers fins).

Pour les Salmonidés, la surface potentielle minimale est similaire à celle de la Lamproie marine avec d'une zone d'accélération (plat courant ou radier), du substrat dominant cailloux grossiers et de granulométrie accessoire située dans les classes de taille entre 2 et 256 mm (c'est-à-dire : pierres grossières, pierres fines, cailloux fins, graviers grossiers, graviers fins).

Pour déterminer les surfaces minimales totales d'habitats potentiels au sein du Marais Poitevin, la somme de ces surfaces est calculée en suivant les formules suivantes :

- $S_{repro\ min\ Alose} = \sum S_{RAD\ à\ PF\ en\ aval\ d'une\ fosse} + \sum S_{RAD\ à\ CG\ en\ aval\ d'une\ fosse}$

- $S_{repro\ min\ Lamproie} = \Sigma S_{PC\ à\ CG} + \Sigma S_{RAD\ à\ CG}$
- $S_{repro\ min\ Truite\ M\ et\ SAT} = \Sigma S_{PC\ à\ CG} + \Sigma S_{RAD\ à\ CG}$

S = surface ; RAD = radier ; PC = plat courant ; PF = pierres fines ; CG = cailloux grossiers ;

CF = cailloux fins ; GG = graviers grossiers

Concernant la surface potentielle maximale chez l'aloise et la Lamproie marine, les critères sont plus souples en englobant plusieurs faciès d'écoulement (plat-courant et radier) et plusieurs classes granulométriques dominantes (pierres fines, cailloux grossiers, cailloux fins, graviers grossiers). Dans le cas de l'aloise, le critère faciès précédent est toujours pris en compte (fosse >50 cm) et les plats-courants sélectionnés ont une profondeur maximale de 30 cm. Pour la lamproie, les plats-courants qui sont presque des plats lenticulaires sont écartés, en revanche certains secteurs aux classes granulométriques secondaires (sables, limons, blocs) sont conservés quand leur distribution est minoritaire et négligeable lors de la prospection terrain. Pour les salmonidés, les caractéristiques de granulométrie sont les plus variables afin d'englober des tailles de substrats plus fines tel que les cailloux fins, l'écoulement ne change pas, les salmonidés nécessitant une eau bien oxygénée.

Pour les surfaces maximales, les formules sont :

- - $S_{repro\ max\ Alose} = S_{repro\ min\ Alose} + \Sigma S_{PC\ à\ PF} + \Sigma S_{PC\ à\ CG} + \Sigma S_{PC\ à\ CF} + \Sigma S_{RAD\ à\ CF} + \Sigma S_{PC\ à\ GG} + \Sigma S_{RAD\ à\ GG}$ (les faciès d'écoulement sont toujours en aval d'une fosse)
- - $S_{repro\ max\ Lamproie} = S_{repro\ min\ Lamproie} + \Sigma S_{PC\ à\ PF} + \Sigma S_{RAD\ à\ PF} + \Sigma S_{PC\ à\ CF} + \Sigma S_{RAD\ à\ CF} + \Sigma S_{PC\ à\ GG} + \Sigma S_{RAD\ à\ GG}$
- $S_{repro\ max\ Truite\ M\ et\ SAT} = S_{repro\ min\ truite\ M} + \Sigma S_{PC\ à\ CF} + \Sigma S_{RAD\ à\ CF}$

Les secteurs traités sont ensuite exploités sur le logiciel QGIS afin de réaliser quatre cartographies des habitats potentiels de la Grande alose, de la Lamproie marine, de la Truite de mer et du Saumon atlantique au sein du Marais Poitevin. Puis deux nouvelles cartographies sont réalisées afin de détailler certaines de ces zones potentielles pour chaque espèce. Enfin la surface totale est calculée pour chaque espèce. Grâce à ces représentations, la détermination future des zones à privilégier afin d'y réaliser des aménagements ou une protection renforcée sera simplifiée.

3. Résultats

3.1. Franchissabilité des ouvrages et axe migratoire

Afin d'obtenir un visuel de l'ensemble de la saison pour la franchissabilité dans le marais poitevin, un tableau récapitulatif des manœuvres et de l'état des ouvrages, est réalisé (voir tableau ..). Etant sous l'influence des marées, le premier ouvrage rencontré lors de la migration, les Enfreneaux, n'est pas étudié, mais supposé franchissable. Tous les ouvrages suivis sont présents sur le tableau récapitulatif, malgré un intérêt sur l'axe migratoire privilégié, la Sèvre Niortaise. C'est pourquoi les ouvrages de la Rabatière et de Bazoin Nouveau Béjou doivent être infranchissables dès le début de la montaison des poissons. Cependant, l'axe du nouveau Béjou est franchissable jusqu'au 28 Mars ainsi que les semaines des 02 et 16 Mai. Ces semaines correspondent à une période de forte pluviométrie et la lame d'eau passant par l'ouvrage était importante. A la station du Marais Pin, les manœuvres ont commencé la semaine du 02 Mai à la suite de la présence d'aloses sur le terrain (Marais Pin et Sotterie). Ces dernières se sont terminées fin Juin suite à l'arrêt de remontée d'aloses. Le fait que l'ouvrage de la Tiffardière soit infranchissable n'est pas problématique puisqu'un bras de la Sèvre Niortaise le contourne.

Ouvrages hydraulique	21/03/2023	28/03/2022	04/04/2023	11/04/2023	19/04/2023	25/04/2023	02/05/2023	09/05/2023	16/05/2023	23/05/2023	30/05/2023	06/06/2023	12/06/2023	19/06/2023	28/06/2023
les enfreneaux															
La Rabatière															
Bazoin Mignon															
Bazoin Vieux Béjou															
Bazoin Nouveau Béjou															
Bazoin Sèvre															
Bourdettes															
La Sotterie															
Marais Pin															
La Tiffardière															
La Roussille															
Comporté															
Bouzon															
Poissonnet															
Le Chail															
L'Ouchette															
La Grève															
Sazay															
Pont noir															
Chaban															
Acqueduc															
Château vert															
La Porte de l'île															
St Arnault															
Le Courtiou															
Mauvais															
Le Vignault															

Tableau 1: récapitulatif de la franchissabilité de la saison 2023

	manœuvre	franchissable
	pas à poisson	
	pertuis ouverts	
	infranchissable	Infranchissable

3.2. La Montaison des Aloses

En termes d'effectif d'alose, la saison 2023 se positionne comme la troisième année la plus importante depuis 2008 avec 520 Grandes aloses observées à la passe du Marais Pin (figure 13).

Un test de Kruskal-Wallis a permis une comparaison des effectifs montés suivant les dates de toutes les années.

- Kruskal-Wallis chi-squared = 3668.3, df = 15, p-value < 2.2e-16

Ce test, au seuil de 0,05 confirme que la montaison des aloses diffère significativement selon les dates. Chaque année est différente quant à la date de montaison des Grandes aloses.

Plus précisément, au sein de la journée nous nous sommes demandé si les aloses avaient une horaire de préférence afin d'effectuer leur migration. Grâce au même test,

- Kruskal-Wallis chi-squared = 2444, df = 13, p-value < 2.2e-16

Au seuil de 0,05, le test confirme que la montaison des aloses diffère de significativement selon les tranches horaires. Les années ne se ressemblent pas quant à l'heure de passage des Grandes aloses.

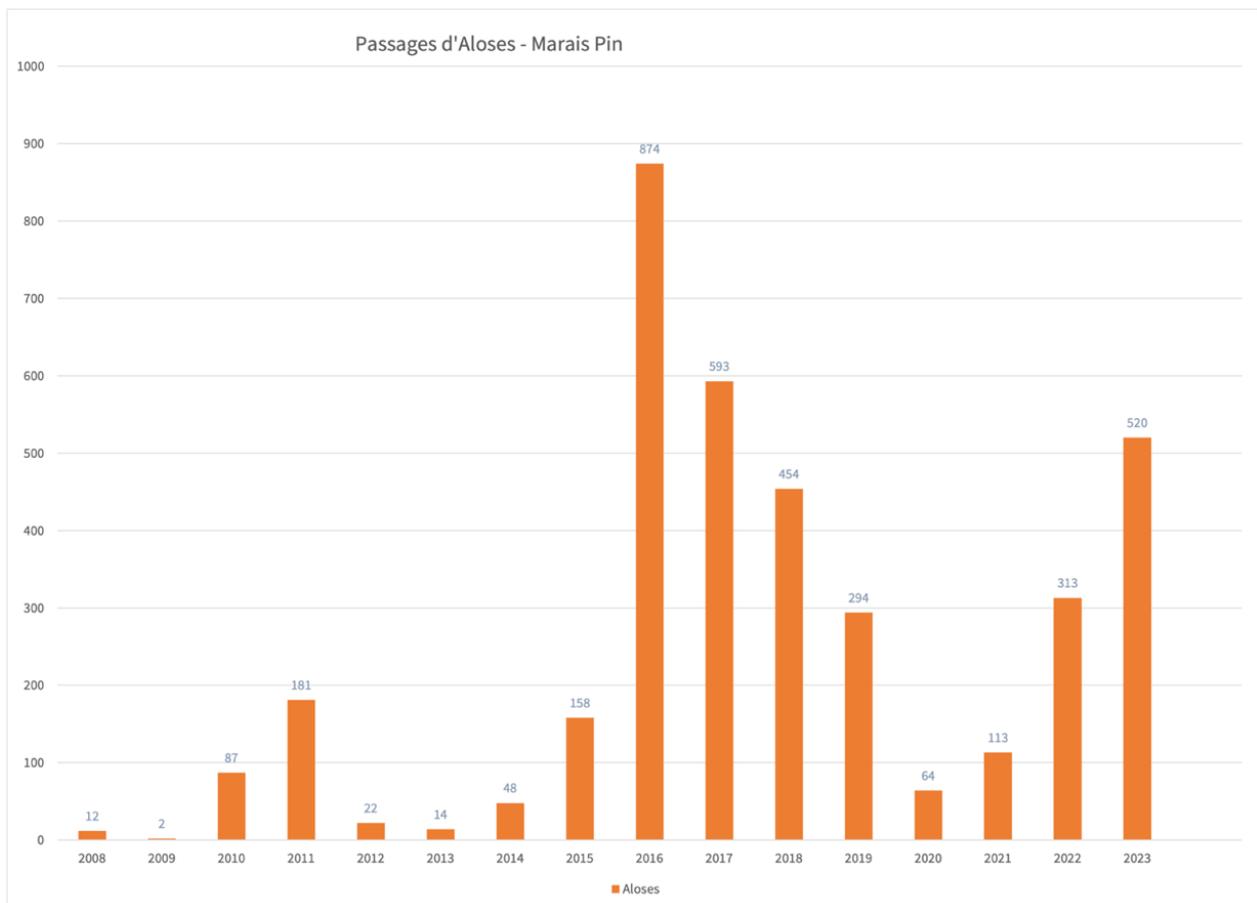


Figure 13: Montaison d'Alose suivant les années au Marais Pin

Cependant, les tranches horaires de montaison des aloses en 2023 ne sont pas anodines. Avec 94% de passage lors des périodes de manœuvre et une observation de plusieurs dizaines de poissons bloqués aux ouvrages, les heures de passages sont biaisées et représentent les heures de manœuvres.

Le rythme migratoire de la Grande alose, semble être plus précoce lors de la saison 2023 où l'on voit que 50% des effectifs montés l'ont été dès le 06/05. Cela fait de l'année 2023 la plus précoce depuis 2016. Cette observation va au contraire de la tendance observée de 2016 à 2020 où le seuil des 50% de montaison est atteint plus tardivement. Les années 2021 et 2023 sortent de cette tendance et voit donc une migration plus précoce des migrateurs.

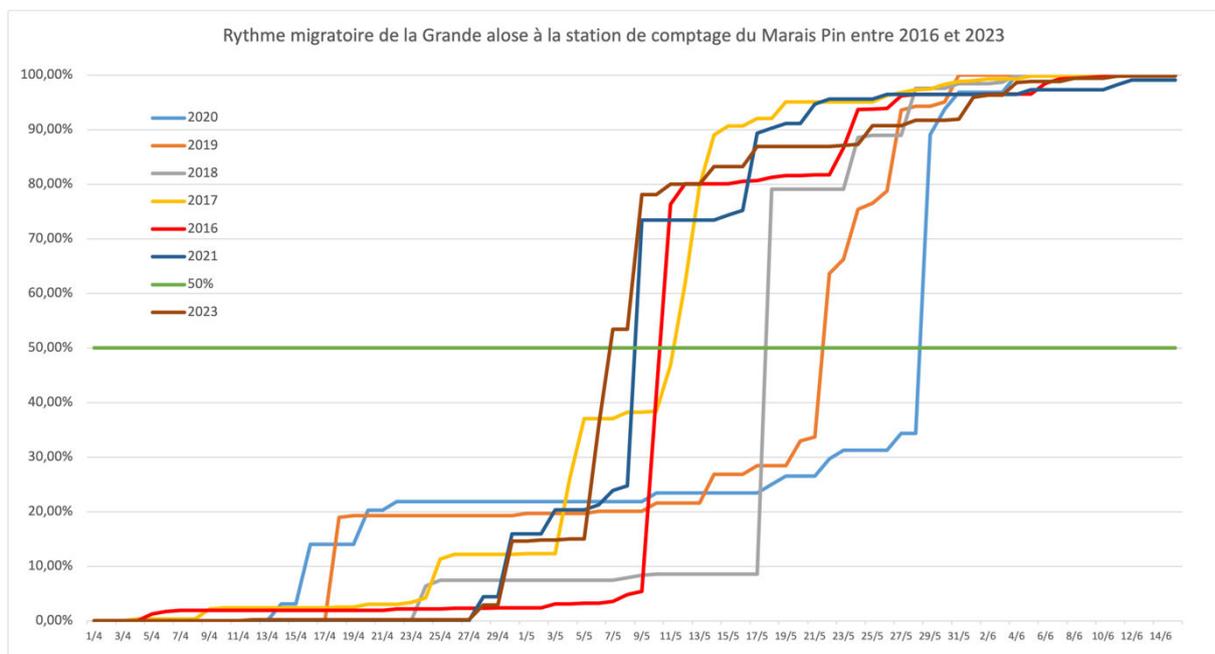


Figure 14: rythme migratoire de la Grande alose à la station de vidéocomptage

Lors de la saison 2023, la période de manœuvre des pertuis au Marais Pin s'est étalée du 27/04 au 30/06 soit une période de 65 jours. Les temps de manœuvre totaux au sein de cette période sont de 112h repartis sur 20 jours soit 7,20% du temps de montaison des migrateurs. Lors de ces temps de franchissabilité ce sont 489 Grandes aloses soit 94% qui ont franchis l'ouvrage et filmées par la station de vidéo-comptage.

Afin de surligner le lien entre les passages et les manœuvres, un test de corrélation bisériale (corrélation de Pearson) est réalisé. Le résultat obtenu est de $t = 4.1271$, $df = 67$, $p\text{-value} = 0.0001038$ $cor = 0.450212$. Avec une $p\text{-value}$ inférieure au seuil de 0,05 et un coefficient de

corrélation de 0,45, le test met en évidence une corrélation positive et significative entre les jours de montaison et les jours de manœuvre des pertuis au Marais Pin.

Les fréquences de montaisons pendant ou hors manœuvre sont différentes selon les années comme l'illustre la figure 15. Le taux de passage des aloses traduisant l'efficacité de manœuvre des pertuis oscille entre 67% et 98% de 2016 à 2023.

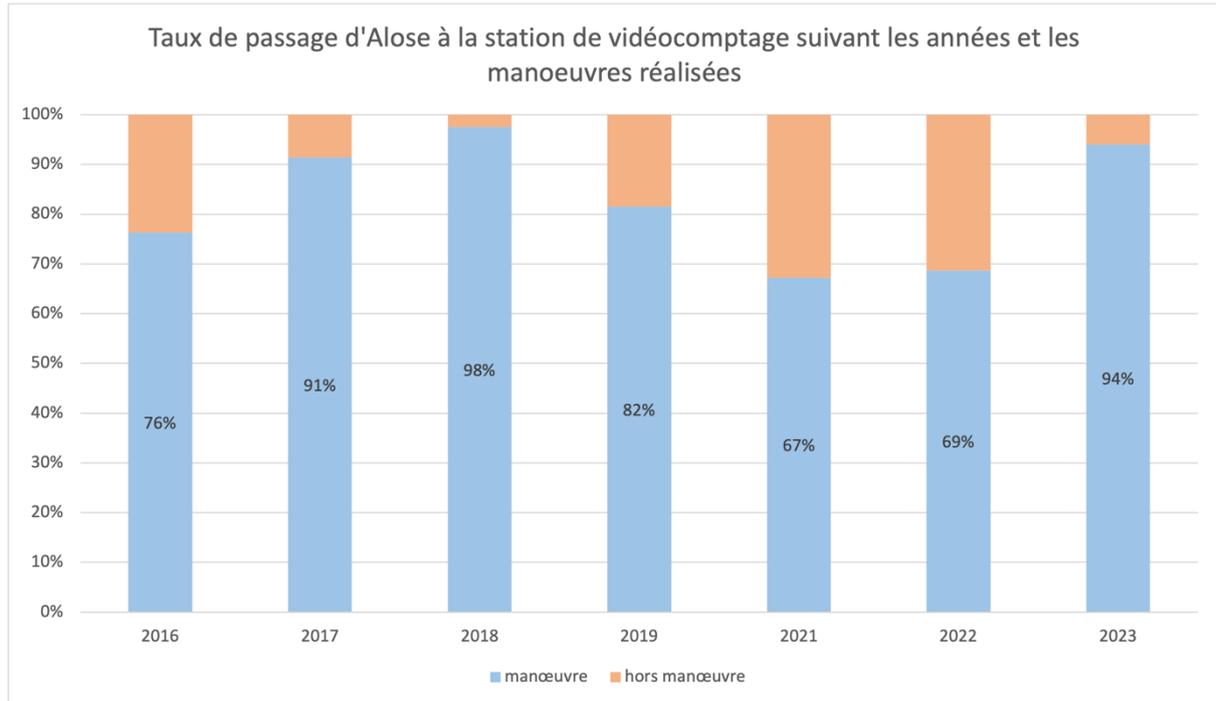


Figure 15: taux de passage d'alose suivant les manoeuvres et les années

3.3. Cartographie des habitats

La prospection a été réalisée sur le PNRMP ainsi que ces affluents, d'aval vers l'amont à pied et à canoë. La période de cartographie s'est étendue d'Avril à Juillet 2023. Grâce à une pluviométrie assez importante lors de l'été 2023, les conditions hydrologiques étaient représentatives des débits proches de ceux de reproduction des espèces cibles. Cependant quelques tronçons étaient tout de même à sec lors de la phase de terrain comme une partie de la Longèves. La prospection 2023 nous a donc permis une cartographie complète. Les différents faciès d'écoulement observés ont été reportés et analysés en SIG via Qgis.

Une zone intéressante au niveau de l'ouvrage de la Tiffardière se démarque par un enchaînement de plusieurs faciès adaptés aux migrateurs (Figure 16) . Ce tronçon est connu pour être une frayère historique de Grande alose.

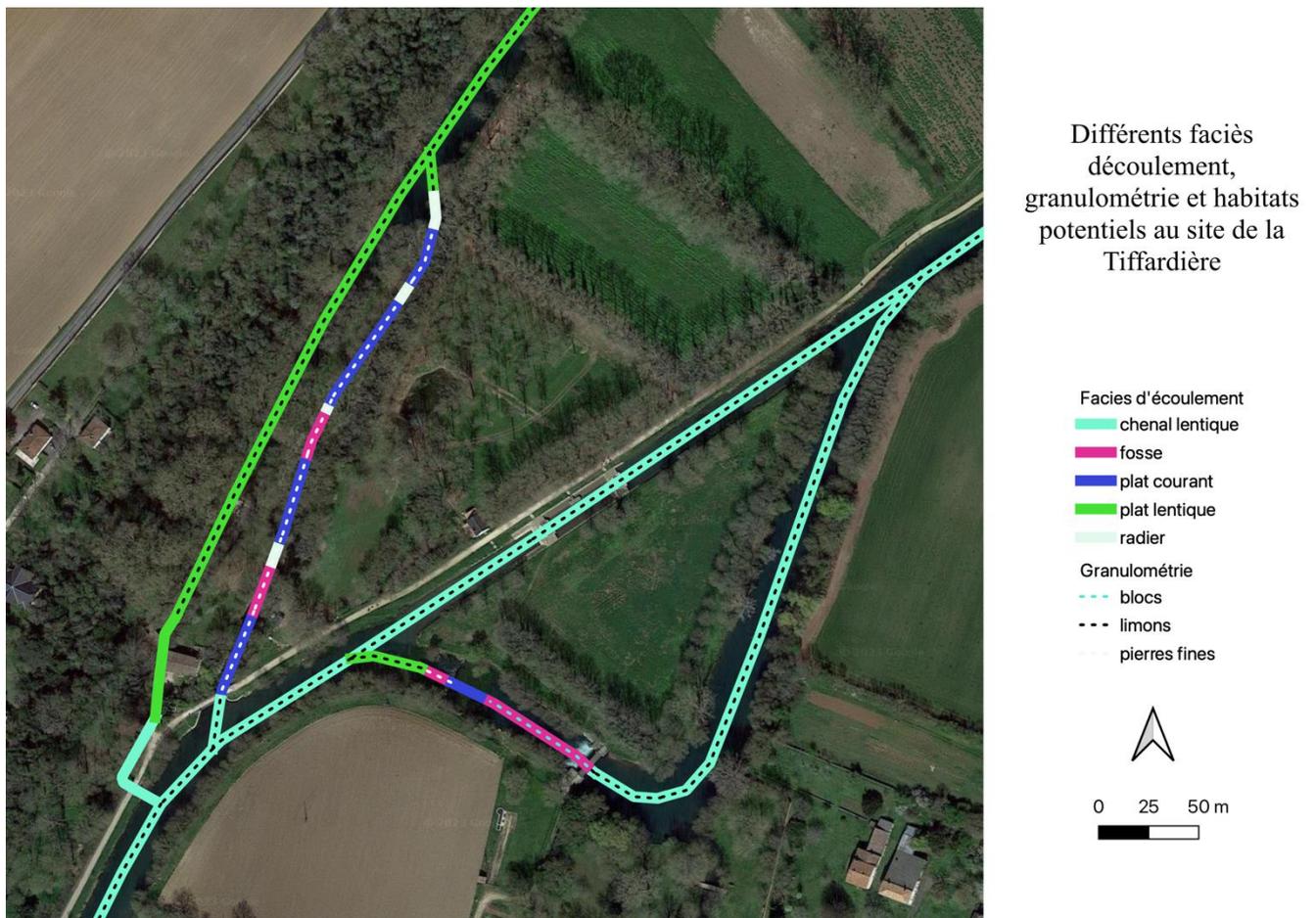


Figure 16: Faciès d'écoulement, Granulométrie et Habitats potentiels du site de la Tiffardière

L'ensemble de la prospection de terrain a permis la détermination des zones optimales et favorables pour la reproduction des espèces migratrices cibles (Grande alose, Lamproie marine, Truite de mer et Saumon atlantique).

3.3.1. Habitats Potentiels Alose

Sur l'ensemble de la zone prospectée, 3 secteurs optimaux et 7 favorables ont été déterminés pour les Grandes aloses figure 17. Certains secteurs possèdent des conditions pour accueillir plusieurs espèces comme la Tiffardière. Les zones qualifiées de favorables comprennent les zones optimales. Pour la Grande alose, seule la Sèvre Niortaise est favorable, les zones d'intérêts se situent sur la partie amont de la rivière ainsi que du marais poitevin.

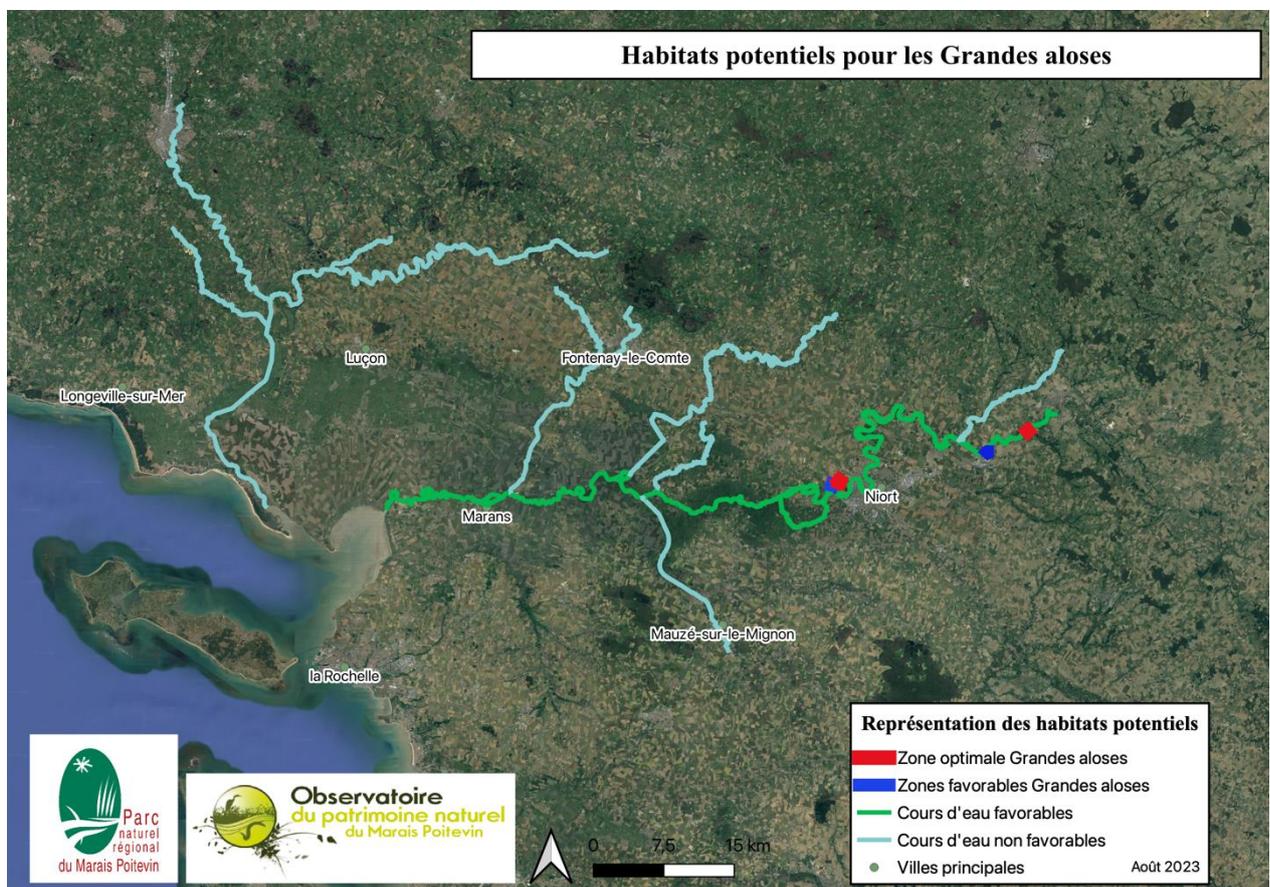


Figure 17: Habitats potentiels pour les Grandes aloses

3.3.2. Habitats Potentiels Lamproie

La prospection des habitats, pour la Lamproie marine, a décelé 12 secteur optimaux et 40 favorables. Les sites d'intérêt se situent en majorité sur le Chambon et sur la Sèvre à l'Amont du Marais (figure 18), d'autres cours d'eau sont aussi favorables pour accueillir des Lamproies marines comme la Vendée, l'Autise ou encore l'Yon. La majorité des frayères historiques de Lamproies marines datant de 2002 citées précédemment sont aujourd'hui disparues à l'exception de la Tiffardière.

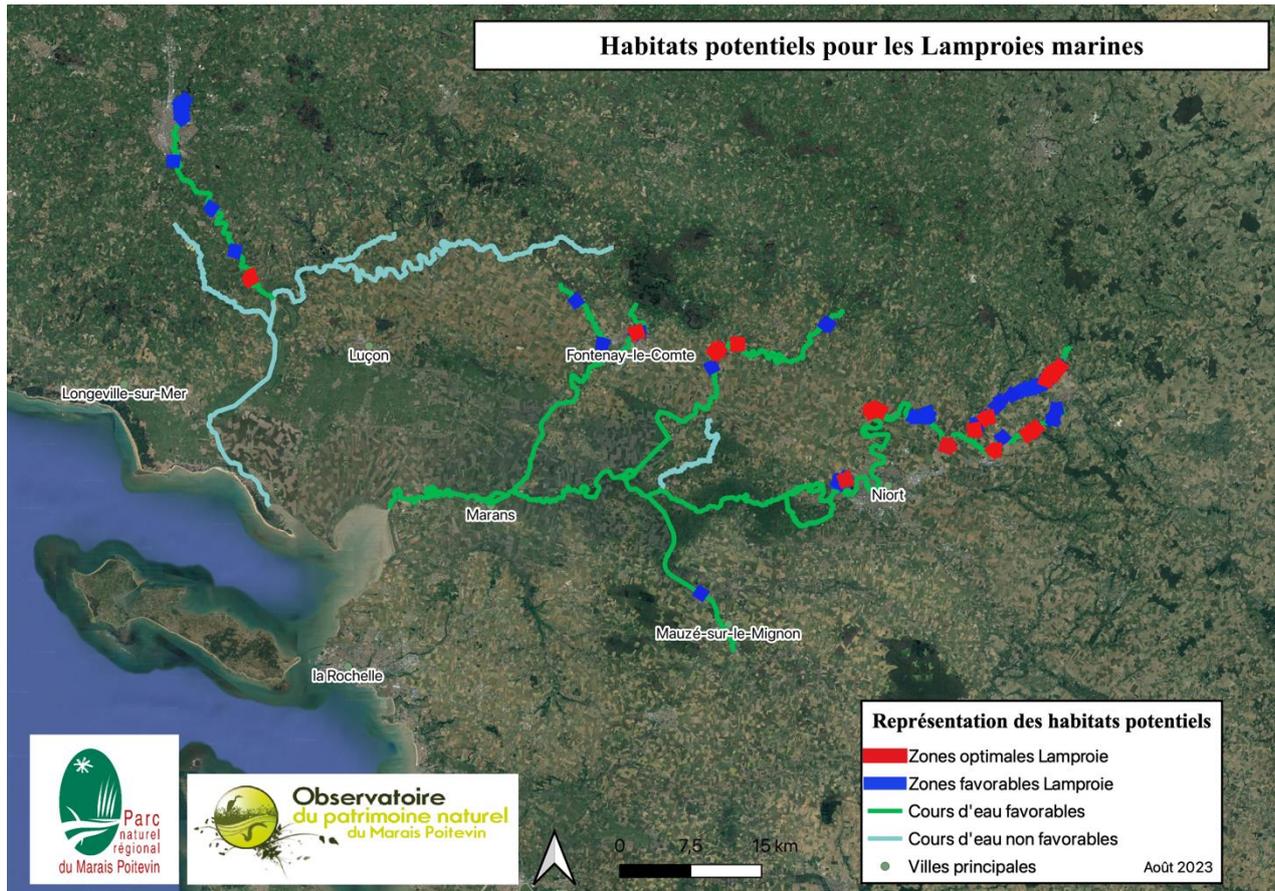


Figure 18: Habitats potentiels pour les Lamproies marines

3.3.3. Habitats Potentiels Truite de Mer et Saumon Atlantique

Le Marais Poitevin accueillait historiquement des Truites de Mer ainsi que des Saumons Atlantiques. Cependant la dernière trace de leur passage remonte à 1 Saumon, 2 Truites de mer en 2020 et 3 saumons en 2015 observés à la passe du Marais Pin. D'autres missions telles que le suivi de dévalaison des anguilles argentées nous permettent d'observer ponctuellement des truites de mer juvéniles. Ces traces, mêmes peu nombreuses nous ont permis de réaliser nos analyses d'habitats pour ces nouvelles espèces cibles dans le Marais Poitevin. 13 zones optimales et 25 zones favorables ont donc été déterminées, réparties sur 5 cours d'eau qui sont la Sèvre Niortaise, l'Yon, l'Autise, la Vendée et le cours d'eau présentant le plus de zones d'intérêt est le Chambon (figure 19).

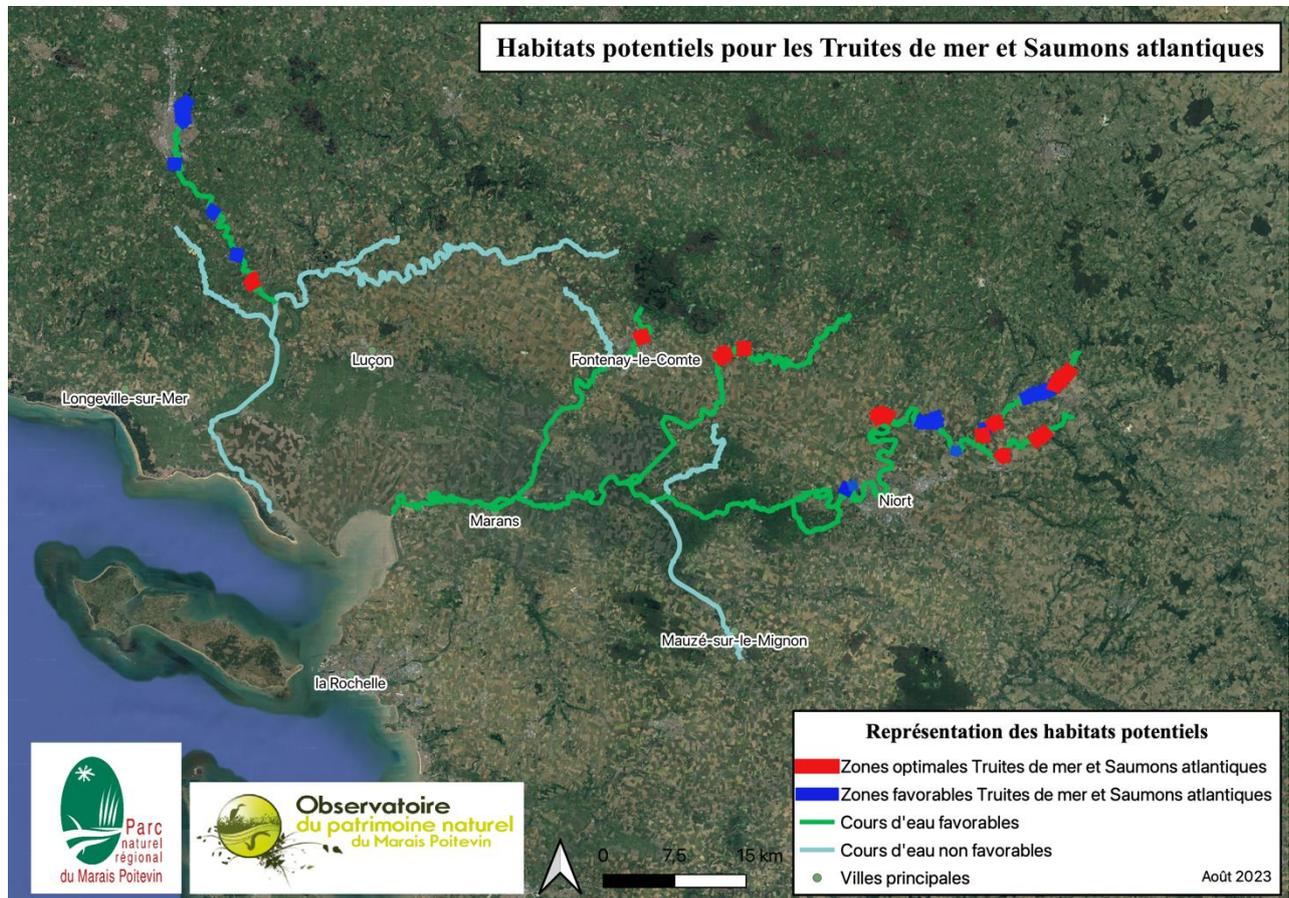


Figure 19: Habitats potentiels pour le Saumon atlantique et la Truite de mer

4. Discussion

4.1. Franchissabilité et Manœuvres des Ouvrages Hydrauliques

Cette année, les manœuvres ont commencé dès le 02 Mai. Cependant, comme l'appuie la corrélation entre « passage de migrateur » et « manœuvre pertuis », cette méthode est nécessaire. En effet, elle permet à de nombreuses espèces de franchir les ouvrages durant la période migratoire. Ce sont 489 Grandes aloses, soit 94% des individus qui sont passées durant les manœuvres de l'année 2023. L'efficacité des manœuvres dépend aussi de la condition hydraulique des années, et les saisons de migration les plus sèches ont vu leurs étiages atteints plus rapidement et un débit devenant attrayant plus tôt. Ces années, les migrateurs ont sûrement eu un besoin moins important des manœuvres afin de pouvoir remonter le cours d'eau. Cependant les manœuvres réalisées ne représentent que 7,20% du temps, soit l'ouvrage du Marais Pin est considéré partiellement franchissable 92,8% de la période migratoire. Une des raisons est sûrement le placement de l'entrée de la passe à poisson, trop en aval des pertuis qui voit son débit d'attrait masqué par les remous de l'ouvrage conduisant les poissons à dépasser l'entrée de la passe pour venir se bloquer en pied d'ouvrage.

La saison migratrice 2023 a été particulièrement différente des années précédentes, en effet les conditions météorologiques ainsi que de gestion sont à relever. Une pluviométrie continue à permit des conditions favorables de franchissement jusqu'à tard dans la saison migratrice (tableau 1). Cependant la gestion du carrefour hydraulique du Bazoin était au centre des discussions avec un ouvrage n'étant plus sous la responsabilité de l'IIBSN mais de l'Union des marais mouillés. Ceux-ci évacuant une quantité très importante d'eau dès les premières pluies, rendait cet ouvrage franchissable. Cet attrait d'eau conséquent, attire certains migrateurs qui ont pu suivre leur remontée dans le nouveau bėjou au lieu de suivre l'axe de la Sèvre Niortaise, qui par gestion automatique, réduisait son évacuation de l'ouvrage de Bazoin Sèvre normalement destiné au passage de la migration. La cohérence dans l'ouverture des pertuis a été importante cette année, via l'observation sur le terrain d'aloses coincées aux ouvrages ce qui a renforcé la collaboration entre les acteurs agissant sur le réseau hydraulique.

4.2. Montaison des Migrateurs

La station de vidéo-comptage du Marais Pin a vu les effectifs d'aloses augmenter par rapport aux deux saisons précédentes, 520 en 2023, 313 en 2022 et 113 en 2021. Ces effectifs peuvent être sous-estimés du fait de problèmes de dépouillement de certaines séquences. Cette augmentation des effectifs pourrait coïncider avec la durée du cycle de vie de l'alose, cette espèce étant fidèle à son site de naissance (philopatrie ou homing), elle reviendrait s'y reproduire 4 à 6 ans après. Cette période correspond aux années où les effectifs d'aloses étaient les plus importants (454 en 2018 à 874 aloses en 2016) dans le Marais Poitevin. Les effectifs en hausse d'aloses peuvent aussi être une suite logique à la pluviométrie importante rencontrée lors de l'année 2023. Cette quantité d'eau présente spécifiquement sur le marais poitevin a pu créer un attrait plus important de la Sèvre Niortaise à l'échelle de la façade maritime. Les ouvrages présentant une lame d'eau importante plus longtemps dans la saison sont donc restés franchissables et avec un débit d'attrait important. La contrepartie de ces hauts niveaux d'eau est la nécessité des manœuvres au Marais Pin, ce qui a engendré un blocage des aloses pendant plusieurs jours. Ce blocage a donc ralenti les poissons qui ont sûrement perdu une quantité importante d'énergie, manque qui se retrouvera lors de la reproduction.

Le rythme migratoire des aloses semble être plus précoce, aussi, il a été mis en évidence une précocité des passages de Grandes aloses de 6,3 jours par décennie (Legrand et al., 2020). Ce décalage est influencé par l'augmentation de la température de l'eau en mer et de l'air. Cette étude appuie la tendance observée depuis 2022 qui sera à vérifier avec davantage de données sur les périodes de franchissabilité des ouvrages hydrauliques.

Nationalement, Les effectifs ont connu une chute spectaculaire. En comparaison avec d'autres stations, même sur les grands fleuves français, le Marais poitevin connaît pour la saison 2023 un nombre d'alose passées à une station de comptage supérieur à La Loire qui, voit ses effectifs chuter à 137 Grandes aloses pour cette année, la Vienne n'en a recensé que 124 (Logrami 2023) ou encore la Garonne n'a accueilli que 313 Grandes aloses au niveau de l'ascenseur situé à Golfech. Seul autre cours d'eau connaissant une augmentation de ses populations de Grandes aloses en 2023 est l'Aulne avec 4052 observations. Cependant toutes les stations de comptage ne sont pas situées aussi proche de l'embouchure sur leurs cours d'eau respectifs, ils se peut donc que les aloses soient stationnées plus en aval sans avoir pu les dénombrer.

Ces espèces sont dépendantes des conditions environnementales pour enclencher leur migration, c'est pourquoi le changement climatique, par une hausse des températures, une sécheresse plus prononcée, le changement des courants marins ou des débits plus faibles, sont

des paramètres qui influencent et retardent les comportements migratoires de ces poissons amphihalins. Par ailleurs ce changement climatique a tendance à inciter ces espèces à remonter vers le nord où les conditions sont plus idéales, au détriment du phénomène de « homing » chez les aloses (Reyjol et al., 2013). Comme évoqué au Colloque International Poissons Migrateurs 2022 de Bordeaux, cette migration vers le nord est déjà constatée puisque les côtes anglaises semblent accueillir davantage de Lamproies marines ces dernières années, en comparaison avec les années précédentes, au détriment des littoraux français.

4.3. Cartographie des habitats

La Prospection des habitats potentiels a permis une cartographie complète des cours d'eau principaux qui affluent dans le Marais Poitevin. Cependant, celle-ci montre un faciès d'écoulement devenu trop lent voir statique, moins attractifs pour les espèces migratrices étudiées qui ont besoin de zones oxygénées (espèces rhéophiles). De plus, les frayères historiques de Grande aloses ou de Lamproie présentes sur le marais poitevin ne présentent plus des conditions nécessaires adéquates avec les besoins des poissons migrateurs, celles-ci étant privées d'eau rapidement dans la saison, connaissant un écoulement trop faible modifiant le faciès et encourageant le colmatage. Enfin la réductions des crues sur le marais poitevin ne permet plus le nettoyage ainsi que le dévasement des cours d'eau. La condition hydrologique étant donc un facteur influençant le faciès d'écoulement, il se peut qu'une prospection sur le terrain soit différente selon le mois de passage. Les secteurs les plus susceptibles d'être en assec tôt ont été prospectés dès le mois d'avril, où la Sèvre Niortaise a été suivie jusqu'au mois de Juillet.

Aujourd'hui, tous les secteurs potentiels se trouvent dans la limite Nord du PNRMP ainsi qu'en amont de celui-ci, sur les zones d'accélération de la Vendée, de la Longèves, du Chambon et de la Sèvre Niortaise. Ces quelques secteurs étant propices à la reproduction des espèces étudiées, sont en amont des cours d'eau et nécessitent donc une accessibilité adaptée pour les migrateurs, une continuité écologique adéquate. Seule la Sèvre Niortaise présente des ouvrages franchissables ainsi que des passes à poissons fonctionnelles. D'autres secteurs identifiés comme potentiels sont inaccessibles aux poissons migrateurs (figure 20). Ce manque d'accessibilité peut engendrer un déclin des populations piscicoles sur le marais poitevin, n'ayant pas accès aux zones d'intérêt reproductifs pour leurs espèces. Cependant, nombreux de ces ouvrages infranchissables sont d'ores et déjà en travaux ou en projet afin de réhabiliter une continuité écologique normale.

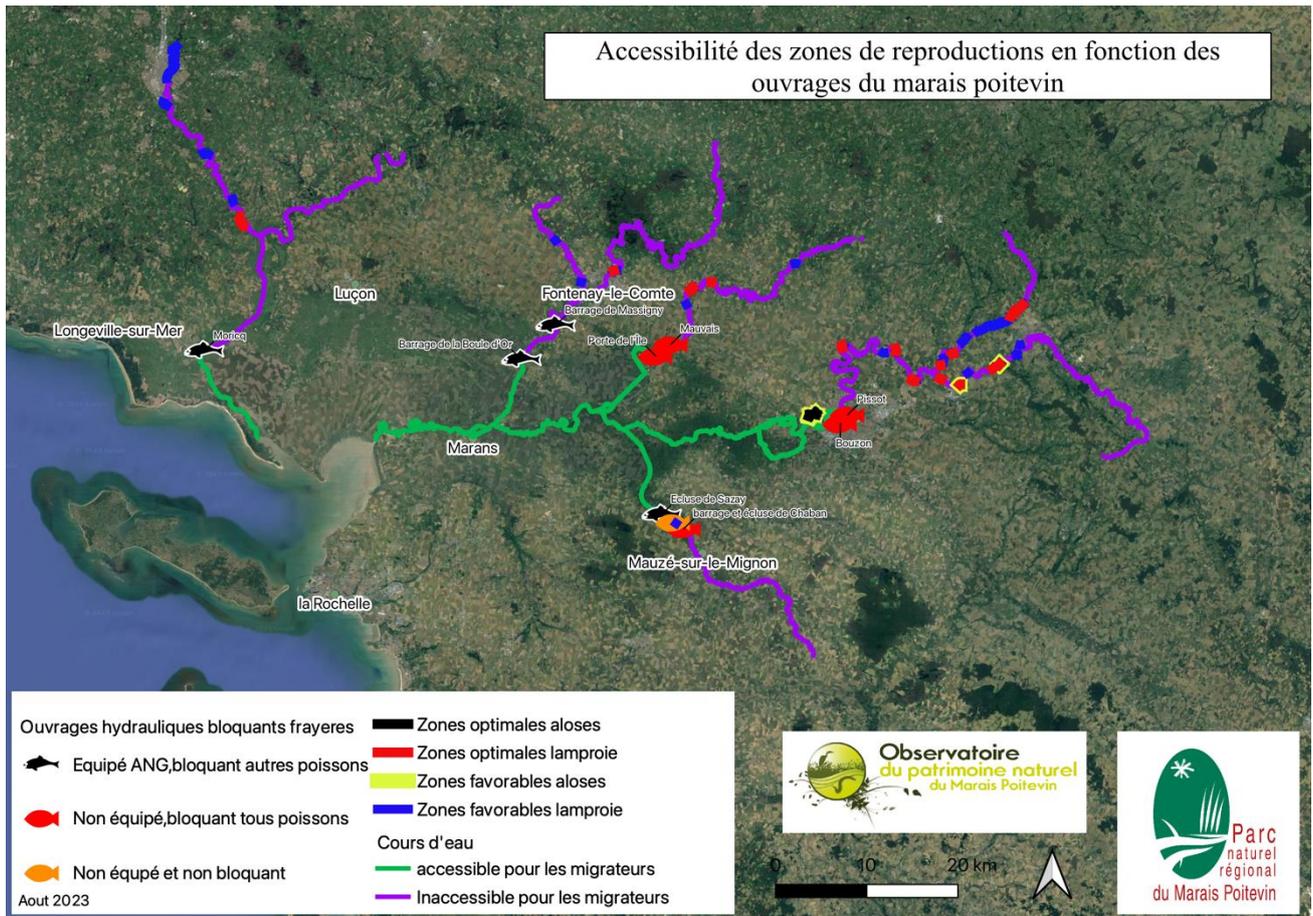


Figure 20: accessibilité des cours d'eau du marais poitevin pour les poissons migrateurs

Au cœur du PNR seuls les sites de la Tiffardière et de la Roussille ont conservé leur intérêt pour la reproduction de ces poissons migrateurs. La frayère de la Tiffardière est le seul site toujours adéquat ayant accueilli des bulls d'aloses. Grâce à ces informations la mise en place d'une prospection de terrain afin de dénombrer l'efficacité de reproduction des Grandes aloses est intéressante. Des observations ponctuelles étaient déjà réalisées afin d'obtenir des résultats qualitatifs sur la présence ou non de bulls d'alose. La mise en place d'un protocole plus reproductible afin de le pérenniser et d'avoir des observations quantitatives a été réalisée par mes soins m'appuyant sur les travaux de M. et Mme Cassou-leins (annexe 5). Lors de ces comptages, aucun bulls n'a été entendu.

Les Lamproies marines étant au nombre de 9 cette année, aucune frayère active n'a été repérée. Les secteurs de la Tiffardière et de la Roussille, aux enjeux écologiques forts, sont au centre d'un projet de création d'une Réserve naturelle régionale. Ce projet porté par la ville de Niort a le soutien du PNRMP et l'existence de zone de frai pour ces espèces sensibles va sans doute permettre d'appuyer cette démarche.

Les absences de Saumon Atlantique et de Truite de mer ne sont pas exceptionnelles cette année et leurs populations restent anecdotiques dans le Marais poitevin, ce qui peut être relié aux débits des fleuves du PNR qui ne sont pas très importants, induisant donc un attrait faible au niveau de l'embouchure de la baie de l'aiguillon. De plus, malgré des secteurs identifiés comme favorables pour ces salmonidés, la Sèvre Niortaise atteint des températures relativement élevées assez tôt dans la saison migratrice. Cela devient un frein à la reproduction des Saumons atlantiques par exemple qui ont une température de fraie optimale se situant entre 4 et 6°C (Bretagne Grand Migrateurs).

5. Conclusion

Le Parc naturel régional du Marais Poitevin s'inscrit aujourd'hui comme un acteur majeur pour la protection des milieux aquatiques et des espèces piscicoles, notamment grâce à l'Observatoire du Patrimoine Naturel du Marais poitevin qu'il anime. L'enjeu des poissons migrateurs y est primordial et l'étude et les actions menées pour ces espèces (réductions des pressions, continuité écologique) se sont avérées efficaces. L'année 2023 se démarque grandement de la tendance nationale, la Sèvre Niortaise étant le seul cours d'eau ayant vu une augmentation de ses populations de Grande alose. La gestion en collaboration avec l'IIBSN et les constructions de passe à poissons sont les moteurs de cette dynamique. Grâce au vidéo-comptage, le lien entre montaisons et manœuvres est démontré. De plus, l'étude de l'horaire de passage des poissons est nécessaire afin d'adapter au mieux les horaires de manœuvres. Particulièrement sur des ouvrages où les manœuvres consistent à réduire la lame d'eau, impactant donc la gestion hydraulique globale du bassin. Cette gestion permet aux communautés piscicoles de pouvoir atteindre les zones et habitats d'importances que nous avons déterminé via les prospections et les analyses cartographiques. La capacité à atteindre ces habitats rapidement entraînera une moindre perte d'énergie et ainsi un meilleur potentiel reproductif. Grâce à cette étude, les instances de gestion tels que les Contrats Territoriaux Milieux Aquatiques (CTMA) ou le Comité de Gestion des POissons MIGrateurs (COGEPOMI), pourront bénéficier d'éléments complémentaires aux enjeux encore méconnus de certains secteurs pour aider à la prise de décision de diverses actions écologiques.

6. Références bibliographiques

Agence de l'eau Loire Bretagne, (2013). L'état écologique des cours d'eaux.

Agence de l'eau, Dreal, OFB, (2021). Les projets de Sdage et de programme de mesures 2022-2027 du bassin Loire-Bretagne en 9 questions/réponses. Document réalisé par le Secrétariat Technique de Bassin Agence de l'eau / Dreal de bassin / Office français de la biodiversité – Mars 2021.

Alix, F., & Rivoallan, D., (2020). Suivi quantitatif des frayères d'aloses sur le bassin rhodanien. Campagne d'Études 2019. Association Migrateurs Rhône-Méditerranée. Nombre 47p + annexes.

BAGLINIÈRE J.L., 1991. La truite commune (*Salmo trutta* L.) : son origine, son aire de répartition, ses intérêts économique et scientifique. In : la truite : biologie et écologie, BAGLINIERE J.L. et MAISSE G. (Eds), INRA, Paris, 11-22. BAGLINIERE et al. 1999

Baglinière, J. L., & Elie, P., (2000). Les Aloses (*Alosa alosa* et *Alosa fallax* spp.). – Paris : INRA. – 275 p.

Baglinière, J. L., & Sabatié, M.R., (2011). La Grande alose. Les poissons d'eau douce de France, MNHN, 550p.

Baglinière, J. L., Sabatié, R., Rochard, E., Alexandrino, P., & Aprahamian, M.W., (2003). The allis shad *Alosa alosa* : Biology , ecology , range , and status of populations. American Fisheries Society Symposium, 35, 85–102.

Baudoin, J. M., Burgun, V., Chanseau, M., Larinier, M., Ovidio, M., Sremski, W., Steinbach, P., & Voegtle, B., (2014). Informations sur la Continuité Ecologique – ICE. Evaluer le franchissement des obstacles par les poissons. Principes et méthodes. ONEMA.

Beaulaton, L., Taverny, C., & Castelnaud, G., (2008). Fishing, abundance and life history traits of the anadromous sea lamprey (*Petromyzon marinus*) in Europe. Fisheries Research, 92, 90–101.

Belaud, A., Carette, A., Cassou-Leins, F., & Cassou-Leins, J. J., (2001). Choix des sites de fraie par la Grande alose (*Alosa alosa*) en moyenne Garonne.

Boetius, I., & Boetius, J., (1980). Experimental maturation of female silver eels, *Anguilla anguilla*. Estimates of fecundity and energy reserves for migration and spawning, *Dana*, 1 : 1-28.

Boisneau, P., Mennesson-Boisneau, C., & Baglinière, J. L., (1990). Description d'une frayère et comportement de reproduction de la Grande alose (*Alosa alosa*) dans le cours supérieur de la Loire.

Bourillon, B., (2021). Variations biogéographiques et temporelles des traits de vie des anguilles argentées (*Anguilla anguilla*) en réponse aux changements environnementaux et à la contamination chimique. Thèses en préparation à Paris, Muséum national d'histoire naturelle, dans le cadre de École doctorale Sciences de la nature et de l'Homme - Évolution et écologie (Paris) depuis le 29-01-2018. Sous la direction de Éric Feunteun, Thomas Trancart et de Anthony Acou.

Both, C., Bouwhuis, S., Lessells, C.M., Visser, M.E., (2006). Climate change and population declines in a long-distance migratory bird. *Nature* 441, 81-83.

Breil, P., (2018). Intérêt des zones humides pour la prévention des inondations par ruissellement. *Sciences Eaux & Territoires*, vol. 26, no. 2, 2018, pp. 62-65.

Brook, B. W., Sodhi, N. S., & Bradshaw, J., (2008). Synergies among extinction drivers under global change. *Trends Ecol. Evol.*, 23, 453-460.

Darwall, W. R. T., & Vié, J.C., (2005). Identifying important sites for conservation of freshwater biodiversity : extending the species-based approach. *Fisheries Manag. Ecol.*, 12, 287-293.

Docquin, M., (2019). Suivi de la migration piscicole dans le Marais poitevin, 80.

Fédération de pêche 35, (2008). Recensement et cartographie des zones de frayères à lamproies et aloses sur les bassins de la Vilaine et du Couesnon. Détermination des fronts de colonisation. Volet poissons migrateurs. Contrat de projet Etat-Région 2007-2013.

Holub, A., (2018). Suivi de la station de contrôle des migrations de Castetarbe, Gave de Pau (Pyrénées-Atlantiques), 70.

Kati, V., Mani, P., Von Helversen, O., Willemse, F., Elsner, N., & Dimopoulos, P., (2006). Human land use threatens endemic wetland species : the case of *Chorthippus lacustris* (La Greca and Messina 1975) (Orthoptera : Acrididae) in Epirus, Greece. *J. Insect Conserv.*, 10, 65-74.

Keith, P., Persat, H., Feunteun, E., Allardi, J., Adam, B., & Geniez, M., (2011). Les poissons d'eau douce de France. Inventaires et Biodiversité. Mèze : Biotope, 552.

Lambremon, J., (2014). Suivi de la migration piscicole dans le Marais poitevin – PNR Marais Poitevin.

Legrand, M., Briand, C., Buisson, L., Besse, T., Artur, G., Azam, D., Baisez, A., Barracou, D., et al., (2020). Diadromous fish modified timing of upstream migration over the last 30 years in France.

Linnaeus, (1758). INPN.

Loire Grands Migrateurs (Logrami), (2017). Actions phares pour les poissons grands migrants du bassin de la Loire 2016. Saint-Pourçain-sur-Sioule : Loire Grands Migrateurs, 8.

Loire Grands Migrateurs (Logrami), (2019). Actions phares pour les poissons grands migrants du bassin de la Loire 2018. Saint-Pourçain-sur-Sioule : Loire Grands Migrateurs, 8.

Malavoï, J. R., Souchon, Y., (2001). Description standardisée des principaux faciès d'écoulement observables en rivière: Clé de détermination qualitative et mesures physiques.

Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement (MEDTL), (2015). Mise en œuvre de la directive-cadre sur l'eau Pour un bon état des eaux en 2015.

Muus, B. J., & Dahlstrom, P., (2003). Guide des poissons d'eau douce et de pêche. 5e édition. Les Guides du Naturaliste. Paris : Delachaux et Niestlé, 224.

Nikolitch, C., (2016). Etude des potentialités du Clain pour les Aloses et la Lamproie marine. Mémoire de dominante d'approfondissement Gestion des Milieux Naturels. Logrami.

Oberdorff, T., Pont, D., Hugueny, B., & Porcher, J. P., (2002). Development and validation of a fish-based index (FBI) for the assessment of « river health » in France. *Freshwater Biol.*, 47, 1720- 1734.

OFB, (2021). Fiche du MOOC TVB. L'Anguille européenne - Office français de la biodiversité 2021 CC BY-NC-ND 3.0.

PNR du Marais Poitevin, (2019). Le PNR du Marais poitevin - Carte d'identité 2019, 11.

PNR du Marais Poitevin, (2013). Charte du PNR du Marais poitevin - Rapport 2014/2026, 96.

Région Poitou-Charentes, & L'ORE, (2015). L'Environnement en Poitou-Charentes - Tome Eau – édition 2015.

Reyjol, Y., Spyrtos, V., Basilico, L., Archaimbault, V., Argillier, C., et al., (2013). Bioindication : des outils pour évaluer l'état écologique des milieux aquatiques - Perspectives en vue du 2e cycle DCE - Eaux de surface continentales. Onema, pp.56, 2013. hal-02598686f.

Ricciardi, A., & Rasmussen, J. B., (1998). Predicting the identity and impact of future biological invaders : a priority for aquatic resource management. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 55, 1759- 1765.

Root, T. L., Price J. T., Hall K. R., Schneider S. H., Rosenzweig C., & Pounds J.A., (2003). Fingerprints on global warming on wild animals and plants. *Nature*, 421, 57-60.

Rougier, T., (2014). Repositionnement des poissons migrateurs amphihalins européens dans un contexte de changement climatique : une approche exploratoire par modélisation dynamique mécaniste. *Ecologie, Environnement. Université de Bordeaux*, 2014. Français. ffNNT : 2014BORD0055ff. fftel-01150404f.

Sarrazin, J. (1985). Maîtrise de l'eau et société en marais poitevin (vers 1150-1283). *Annales de Bretagne et Des Pays de l'Ouest*, 92, 333–354.

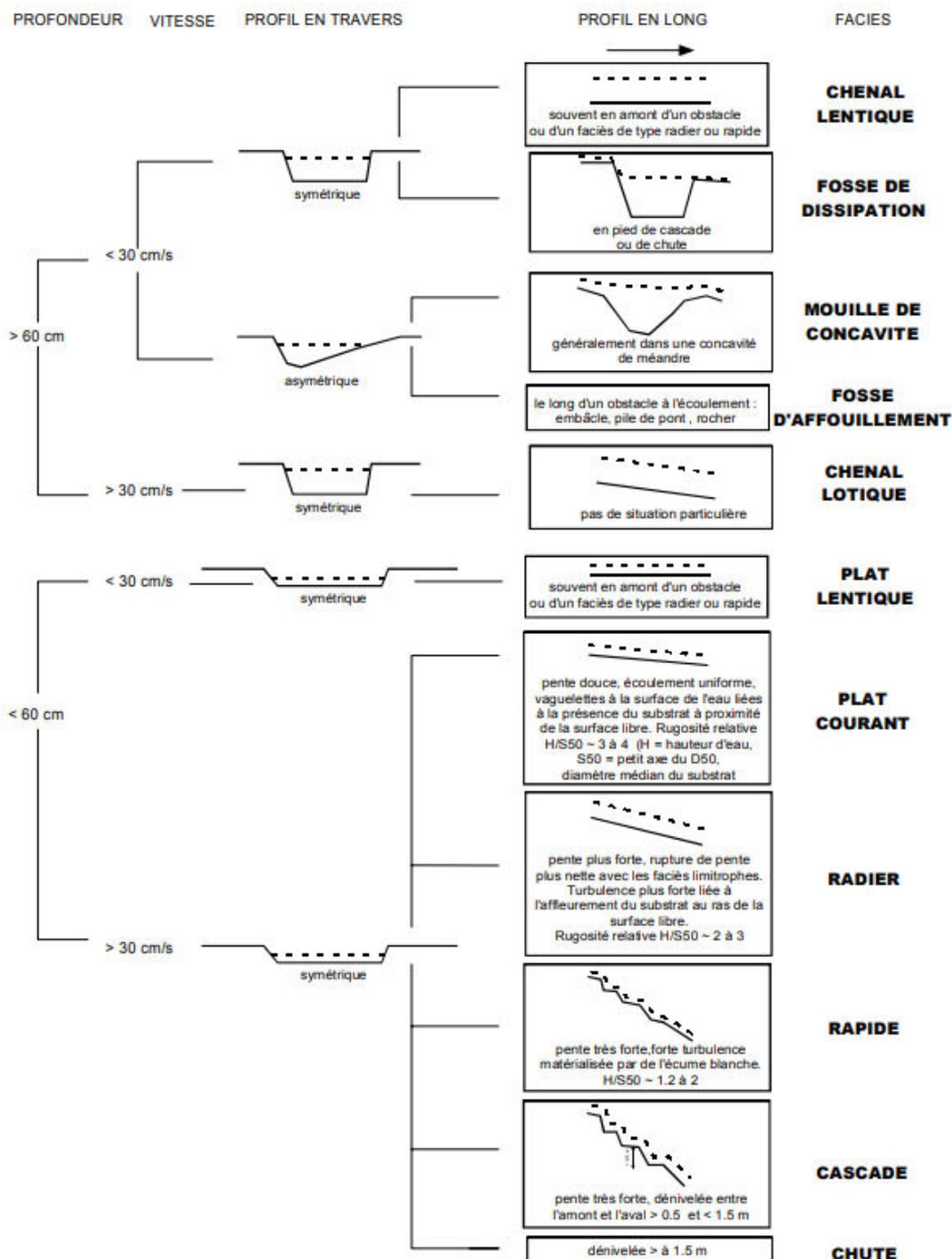
Taverny, C., Urdaci, M., Elie, A., Beaulaton, L., Ortusi, I., Daverat, F., & Elie, P., (2005). Biologie, écologie et pêche des Lamproies migratrices (agnathes amphihalins), 71.

Travade, F., Larinier, M., Trivellato, D., & Dartiguelongue, J., (1992). Conception d'un ascenseur à poissons adapté à l'alose (*Alosa alosa*) sur un grand cours d'eau : l'ascenseur de Golfech sur la Garonne. *Hydroécologie Appliquée*, 1, 91–119.

Annexes

Annexe 1 : Clé de détermination des faciès d'écoulement selon Malavoi et Souchon

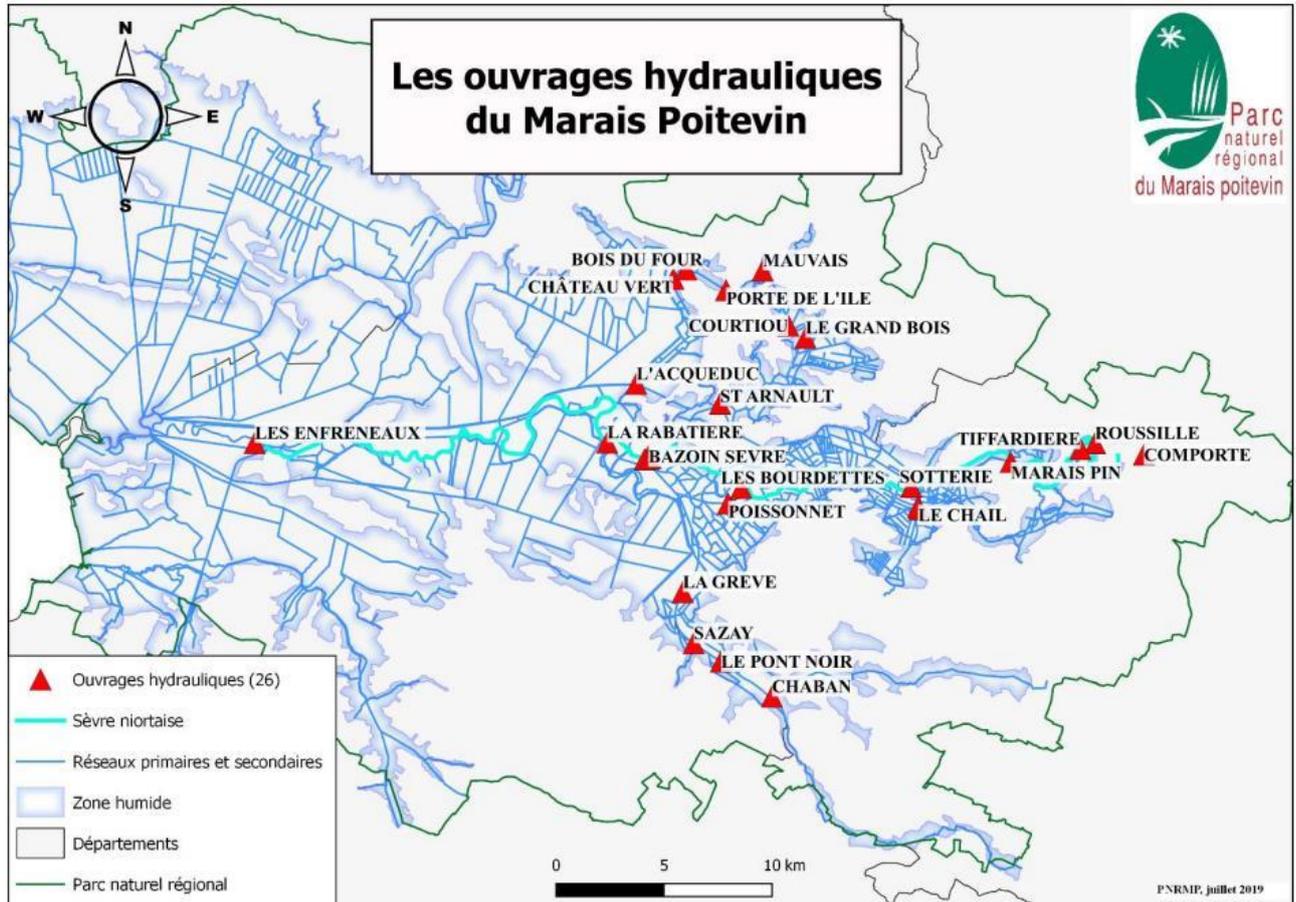
Geomorphic units classification key.



Annexe 2 : Fiche de Terrain Franchissabilité

Cours d'eau	Nom de l'ouvrage	Nb d'ouvrage	Etat de franchissabilité	Présence d'individu	Commentaires
Sèvre Niortaise	La Rabatière	1			
	Bazouin	Bazouin Mignon			
		Bazouin Vieux Béjou			
		Bazouin nouveau Béjou			
		Bazouin Sèvre			
	Bourdettes	1			
	La Sotterie	1			
	Marais Pin	1			
	La Tiffardière	1			
	La Roussille	1 : le mur			
		2 : avec passe à			
Comporté	1				
Bouzon	1				
Rigole de la Garette	Poissonnet	1			
	Le Chail	1 : Le Chail latéral			
		Le Chail			
	La Guignaudière	1			
	L'Ouchette	1			
Le Canal du Mignon	La Grève	1			
	Sazay	1			
	Pont noir	1			
	Chaban	1			
L'Autize	AXE 1	x			
	Acqueduc	1			
	Château vert	1			
	La Porte de l'Ille	1			
	AXE 2	x			
	St Arnault	1			
		2			
	Le Courtiou	1			
		2			
	Grand Bois	1			
	Mauvais	1			
Le Vignault	1				

Annexe 3 : Les ouvrages hydraulique du Marais Poitevin



Annexe 4 : Fiche de terrain prospection des habitats potentiels

Fiche Terrain Habitats Potentiels			
Date :			
Pluviométrie :	Sans pluie	Peu de pluie	Beaucoup de pluie
Météo du jour :			
Cours d'eau :			
Tronçon prospecté :			Longueur totale :
Géolocalisation :			
Faciès d'écoulement :			
Granulométrie :			
Largeur du cours d'eau :			
Longueur du faciès :			
Vitesse moyenne (cm/s) :			
Profondeur :			
Pente de berge : P/D/A			
Type végétation rivulaire : A/U/H			
Pourcentage recouvrement végétation rivulaires :			
Type végétation aquatique : I/F			
Pourcentage recouvrement végétation aquatique :			
Pourcentage Colmatage, turbidité :			
Commentaires :			

Annexe 5 : Protocole mis en place pour le comptage de reproduction de Grande alose

De nombreux auteurs, CASSOU-LEINS et CASSOU-LEINS (1981, 1986) sur la Garonne, BOISNEAU et al. (1989) sur la Loire, BOIGONTIER (1987), ont mis en évidence le déroulement de la ponte qui comprend trois étapes majeures :

- **Le regroupement des géniteurs** : il s'effectue en soirée, généralement avant vingt- trois heures.

- **La ponte active** : la durée de ponte s'étend de vingt-trois heures à cinq heures du matin, mais la période de plus forte activité est restreinte à la plage horaire comprise entre une heure et trois heures du matin quand la température de l'eau atteint au moins 18°C. Les couples évoluent en surface, en tournant sur eux-mêmes, et frappent violemment la surface de l'eau à l'aide de leur nageoire caudale. Ce type de comportement est dénommé "**bull**" et fait un bruit caractéristique qui dure entre quatre et sept secondes. Pendant ce laps de temps, les œufs sont émis par la femelle (50 000 à 250 000 œufs par kilo de femelle) et fécondés par le mâle. Généralement, on compte un mâle pour une femelle lors du bull, mais il n'est pas rare d'observer deux mâles, parfois trois, pour une seule femelle. L'alose a une ponte fractionnée, c'est à dire qu'elle va frayer en plusieurs fois. A chaque fraie, une partie des "œufs" contenus dans ses ovaires sera libérée. La fatigue des différentes reproductions cumulée à la fatigue de la migration, peut entraîner une mort post-reproductrice massive des géniteurs juste après le "**bull**".

- **La post-ponte** : elle survient après la phase de reproduction, au moment où les aloses sont encore présentes sur la frayère mais où aucune activité de ponte n'est décelée.

Il semble admis, d'une manière générale, que les frayères se caractérisent par la présence de deux ensembles (LECLERC 1941 et HOESTLANDT 1958 repris par CASSOU- LEINS et CASSOU-LEINS 1981) :

- **Une zone amont** constituée d'un plat courant : zone d'eau calme, peu profonde à profonde. C'est le lieu de ponte proprement dit.

- **Une zone aval** constituée d'un radier : zone peu profonde à courant rapide et à "granulométrie grossière" type graviers. Les œufs se déposeraient alors dans les interstices entre les grains.

Cependant, des zones atypiques ou forcées existent en aval de seuils ou barrages, limitant le taux de réussite de la reproduction.

Statuts de l'espèce :

Directive Habitat Faune Flore annexe II et V

Convention de Berne annexe III

Cotation UICN : Vulnérable en Europe

Espèce de poisson protégée au niveau national

Espèce susceptible de bénéficier d'arrêté de biotope (protection des frayères)

Sur la Sèvre Niortaise, la méthode de suivi est dite « directe », à savoir que le personnel en charge de ces suivis se déplace sur le terrain, la nuit, pour observer et comptabiliser les bulls. Parallèlement, il existe une autre méthode consistant à poser des enregistreurs au bord des frayères et récupérer les enregistrements pour un dépouillement ultérieur (non utilisé pour le moment). Ce type de suivi est difficilement applicable sur les sites de reproduction de la Sèvre du fait de la proximité des ouvrages qui perturbent considérablement la qualité des enregistrements.

Ainsi, au moment d'activité, plusieurs binômes sont constitués pour effectuer les suivis quasiment chaque nuit : binômes du Parc Naturel Régional du Marais Poitevin. La répartition des zones de suivi varie en fonction de l'activité.

II.1.b. Protocole terrain : comptage direct.

La reproduction des Aloses se déroulant la nuit un protocole complet est à suivre sur la période de 23h à 5h.

Le départ de la nuit est donc à 23h sur site, avec le matériel préalablement contrôlé. Il faut convenir d'un itinéraire à suivre qui passe sur les sites d'observation que nous avons. Cet itinéraire change chaque nuit pour ne pas avoir à chaque fois les mêmes sites aux mêmes horaires.

Pour le comptage de bull, il suffit de se placer sur la berge face à la zone d'activité la plus intense de la frayère et de compter tous les bulls entendus et observés. A l'aide d'un chronomètre, noter :

- le nombre
- la période de comptage
- l'heure
- le nom du site
- la météo
- les différentes remarques à faire.

L'unité de temps la plus cohérente pour réaliser les comptages est le quart d'heure (Cassouleins 1981). Ainsi, tous nos comptages seront exprimés en nombre de bulls par quart d'heure

L'avantage d'être en binôme se retrouve lors des pics de fraies, où la densité de bulls dans le temps et l'espace est telle qu'il est impossible pour une seule personne de faire un comptage réellement précis. Chaque résultat de comptage est reporté sur la fiche terrain, ainsi que tous les paramètres environnementaux notables.