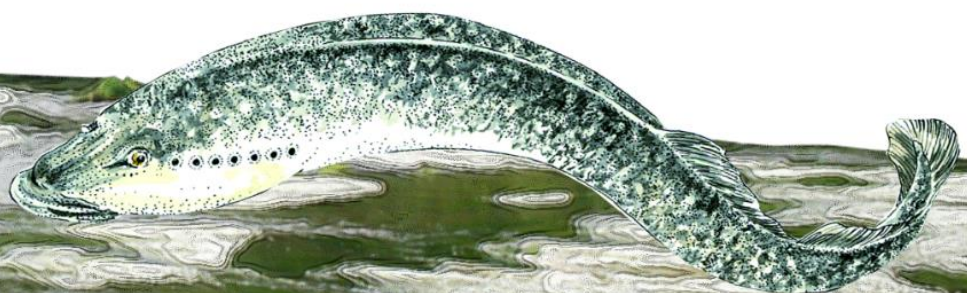


RECENSEMENT DES FRAYERES DE LAMPROIE MARINE SUR LE BASSIN DE L'ORNE

-
Année 2018



*Fédération du Calvados pour la Pêche
et la Protection du Milieu Aquatique
3, rue de Bruxelles 14120 MONDEVILLE
02.31.44.63.00*



SOMMAIRE

| | |
|----------------------------------------------------|-----------|
| SOMMAIRE | 1 |
| TABLES DES ILLUSTRATIONS | 2 |
| INTRODUCTION | 3 |
| 1. MATERIELS ET METHODES | 4 |
| 1.1. <i>La Lamproie marine</i> | 4 |
| 1.1.1. Morphologie | 4 |
| 1.1.2. Cycle biologique..... | 4 |
| 1.1.3. Distribution géographique | 5 |
| 1.1.4. Menaces et statut de protection | 6 |
| 1.2. <i>Présentation du bassin de l'Orne</i> | 6 |
| 1.2.1. Menaces et statut de protection | 6 |
| 1.2.2. Régime hydrologique | 7 |
| 1.2.3. Qualité du bassin | 8 |
| 1.3. <i>Méthodologie</i> | 8 |
| 1.3.1. Localisation des frayères | 8 |
| 1.3.2. Cas des frayères multiples | 10 |
| 1.3.3. Répartition des nids | 10 |
| 2. RESULTATS | 11 |
| 2.1. <i>Linéaire et dates de prospection</i> | 11 |
| 2.2. <i>Localisation des nids</i> | 11 |
| 3. DISCUSSION | 14 |
| 3.1. <i>Importance de la reproduction</i> | 14 |
| 3.2. <i>Distribution spatiale</i> | 15 |
| 3.3. <i>Front de colonisation</i> | 19 |
| CONCLUSION | 21 |
| BIBLIOGRAPHIE | 22 |

TABLES DES ILLUSTRATIONS

Table des figures

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure 1 : Lamproie marine (source : G. Sanson - FEPPMA) | 4 |
| Figure 2 : Cycle biologique des lamproies migratrices. (source : G. SANSON - FEPPMA) | 5 |
| Figure 3 : Réseau hydrographique du bassin de l'Orne | 7 |
| Figure 4 : Débit moyen mensuel (m3/s) de l'Orne à la station de May-sur-Orne..... | 8 |
| Figure 5 : Frayère de Lamproie marine..... | 9 |
| Figure 6 : Recensement d'une frayère de Lamproie marine..... | 9 |
| Figure 7 : Effectifs cumulés de nids de Lamproie marine sur l'Orne en 2018 | 12 |
| Figure 8 : Nombre de nids de Lamproie marine recensés par station sur l'Orne en 2018 | 12 |
| Figure 9 : Localisation des secteurs de reproduction de la Lamproie marine sur l'Orne en 2018 | 13 |
| Figure 10 : Evolution des remontées de Lamproie marine à l'observatoire de Feuguerolles-Bully | 14 |
| Figure 11 : Usine hydroélectrique de Brioux | 16 |
| Figure 12 : Seuil de l'ancienne microcentrale du Hom..... | 16 |
| Figure 13 : Seuil de l'Emaillerie | 17 |
| Figure 14 : Seuil du Pont de la Mousse | 17 |
| Figure 15 : Usine hydroélectrique de la Courbe..... | 18 |
| Figure 16 : Seuil du Moulin Neuf..... | 18 |
| Figure 17 : Seuil de Pont-d'Ouilly | 18 |
| Figure 18 : Evolution interannuelle du front de colonisation..... | 20 |
| Figure 19 : Evolution des remontées de Lamproie marine en fonction du débit en 2018..... | 20 |

Table des tableaux

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tableau 1 : Surfaces d'Habitats Courants par tronçon interbarrage sur l'Orne (AFB, 2018)..... | 10 |
| Tableau 2 : Stations prospectées et nombre de nids observés sur l'Orne en 2018 | 11 |
| Tableau 3 : Densité de nids par tronçon homogène en 2018 | 19 |

INTRODUCTION

Les poissons migrateurs constituent des indicateurs privilégiés de l'intégrité et du bon état de l'écosystème aquatique. La réalisation de leur cycle biologique souvent complexe, impose des déplacements de plus ou moins longues distances selon l'espèce, entre l'océan et les sources des rivières. De plus, ils ont des exigences bien spécifiques en termes d'habitat et de qualité d'eau pour la réalisation de leur reproduction et de leur croissance. Ces poissons sont donc directement soumis aux diverses atteintes du milieu.

Le bassin Seine-Normandie présente un fort potentiel pour ces espèces grâce à la présence de nombreux fleuves côtiers rejoignant la Manche. Il a connu jusqu'au 19^e siècle, d'importantes remontées de poissons migrateurs amphihalins tels que le Saumon atlantique, la Truite de mer, les Aloses, l'Anguille ou bien encore les Lamproies. La baisse importante des stocks, associée à la prise de conscience de l'intérêt scientifique, socio-économique, écologique et patrimonial que représentent ces espèces ont été à l'origine du « décret amphihalins » (n° 94-157 du 16/02/1994) et de la création de la Commission de Gestion des Poissons Migrateurs du Bassin Seine-Normandie (COGEPOMI). Cette commission, conformément aux orientations de la Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE) et du Grenelle de l'environnement, donne des avis sur l'orientation du SDAGE et des SAGEs concernant les mesures de protection et de gestion des milieux aquatiques se rapportant aux migrateurs telles que la « continuité écologique ». Ces mesures visent notamment à rétablir la libre circulation des poissons, mais aussi à protéger et restaurer leurs habitats, recenser et gérer les stocks, valoriser la ressource, ...

Le département du Calvados, en particulier, possède un réseau hydrographique riche et diversifié, divisé en six bassins versants, tous colonisés par les migrateurs amphihalins. Certains comme le bassin de l'Orne abritent encore aujourd'hui des populations de lamproies dont l'ensemble des espèces présentes sont considérées comme menacées (IUCN) et figurent en annexe II de la Directive Faune-Flore-Habitats (92/43/CEE). Dans le cadre du décret relatif aux frayères et aux zones de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole (n° 2008-283 du 25/03/2008), l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA), a réalisé en 2009 un recensement et une cartographie des frayères de Lamproie marine sur l'Orne. L'objectif était d'évaluer l'importance de la reproduction sur le bassin mais également de déterminer le front de colonisation de l'espèce. La Fédération du Calvados pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique (FCPPMA), gestionnaire de l'observatoire piscicole de Feuguerolles-Bully, a souhaité réitérer cette opération tous les ans. L'année 2018 est donc la neuvième année de suivi de la reproduction de la Lamproie marine sur le fleuve Orne. Ce suivi est une mesure du Plan de Gestion des Poissons Migrateurs (PLAGEPOMI) 2016-2021 du bassin Seine-Normandie.

1. Matériels et méthodes

1.1. La Lamproie marine

1.1.1. Morphologie

La Lamproie marine (*Petromyzon marinus*) est une espèce de la famille des Petromyzonidae (Figure 1). Comme toutes les lamproies, elle fait partie de la super classe des Agnathes et donc dépourvue de mâchoires. Les traits morphologiques remarquables sont un corps anguilliforme, lisse et dépourvu d'écailles, cylindrique en avant, comprimé en arrière et secrétant un mucus abondant. Sa robe est de couleur gris clair à brun-jaune marbré de noir sur le dos. Les nageoires pelviennes et latérales sont absentes. En arrière de l'œil, sept petits orifices circulaires sont disposés en ligne. Ils correspondent aux sacs respiratoires (pores branchiaux). La bouche antérieure est adaptée à la succion avec un disque buccal couvert de denticules cornées disposées de façon radiale. Sa taille peut avoisiner le mètre.



Figure 1 : Lamproie marine (source : G. Sanson - FEPPMA)

1.1.2. Cycle biologique

Migratrice amphihaline, elle utilise le milieu dulçaquicole (eaux douces) et le milieu marin. Elle est dite anadrome car vivant le plus souvent en mer et se reproduisant en rivière. Trois phases bien distinctes rythment son cycle biologique :

- **Développement dans le sédiment des cours d'eau.** Après environ 15 jours d'incubation, les œufs donnent naissance à des prélarves. Au bout de 5 à 6 semaines, les larves appelées ammocètes s'enfouissent dans les sédiments et filtrent les micro-organismes pour se nourrir. Après 5 à 7 ans, elles se métamorphosent prenant l'allure générale des adultes et dévalent en mer à la faveur des crues.
- **Parasitisme et croissance.** Les jeunes adultes peuvent commencer à parasiter des poissons (clupéidés, salmonidés, mugilidés, ...) dès la fin de l'automne. Fixées sur leur hôte grâce à leur disque buccal, elles décapent les chairs et absorbent le sang (régime hématophage). Le grossissement en mer peut durer un à deux ans.
- **Reproduction.** Devenues adultes, les lamproies remontent dans les estuaires dès le début de l'hiver. Le comportement de homing n'est pas observé chez ces espèces. Toutefois, lors de la migration anadrome,

les adultes seraient attirés sur les sites de reproduction favorables par les phéromones émises en continu par les larves.

Le cycle complet se déroule donc sur 6 à 9 ans, selon les individus. Il est repris en *Figure 2*.

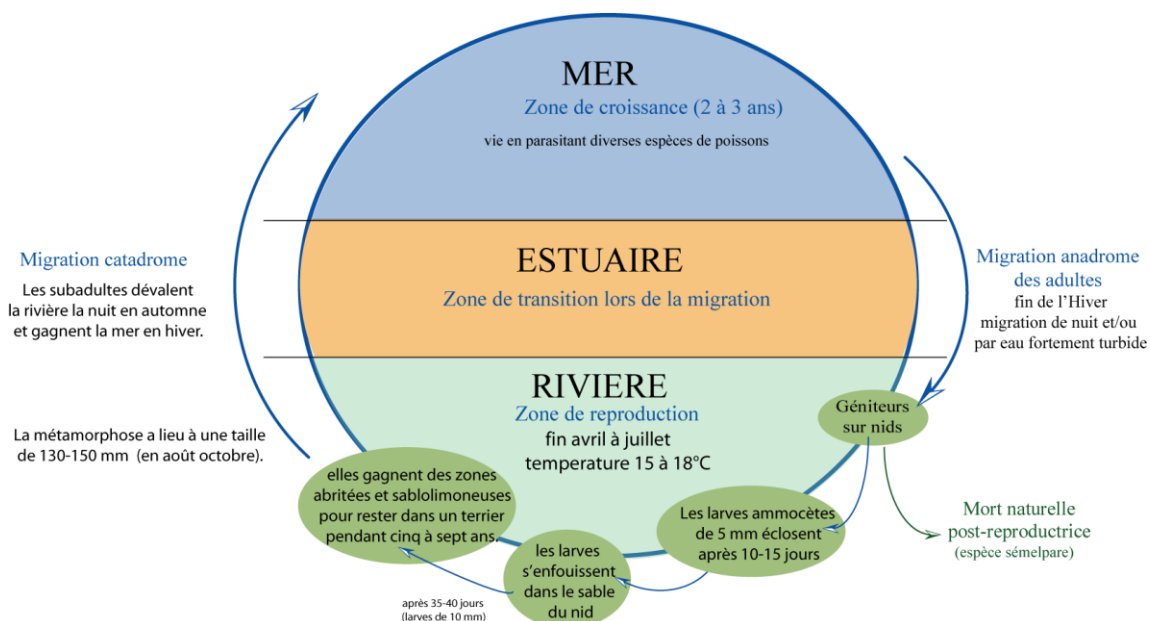


Figure 2 : Cycle biologique des lamproies migratrices. (source : G. SANSON - FEPPMA)

La reproduction se déroule dès lors que la température de l'eau atteint 15 à 17°C. Elle a lieu sur des zones d'alternance entre « plat courant » et « radier ». Le nid est de forme semi-circulaire. Le mâle remanie en premier le substrat, il déplace les cailloux grâce à sa puissante ventouse et en s'aidant du courant pour former un cordon de galets et de graviers (dôme). Lorsque la femelle est prête, elle se fixe sur un caillou apporté par le mâle sur la pente interne à l'amont du nid. Le mâle se ventouse sur la femelle en arrière de sa tête puis s'enroule autour d'elle au niveau de la nageoire dorsale pour l'accouplement. Les femelles expulsent une grande quantité d'œufs (180 000 à 300 000 œufs / femelle chez *P. marinus*. Source : JANG & LUCAS, 2006 ; PLAGEPOMI S-N) qui se collent aux particules fines présentes au niveau de la dépression. L'ovulation est fractionnée de sorte que la ponte s'étale sur plusieurs semaines. Les géniteurs meurent systématiquement après la reproduction.

1.1.3. Distribution géographique

Sa distribution géographique est large. Elle est ainsi présente sur la façade atlantique des deux continents, dans les grands fleuves, rivières et certains lacs (forme continentale dulçaquicole) au Nord du 30^{ème} degré de latitude des côtes américaines (côtes orientales de l'Amérique du Nord) et européennes (Mer du Nord, Baltique, Méditerranée), du Nord de la Norvège à la partie occidentale de la Méditerranée. En France, la Lamproie marine colonise la plupart des cours d'eau de la façade Manche-Atlantique. Dans le département du Calvados, la Lamproie marine est présente sur les bassins de l'Orne et de la Vire.

1.1.4. Menaces et statut de protection

La Lamproie marine doit faire face à diverses menaces nuisant à l'accomplissement de son cycle biologique et donc à la pérennité de ses populations :

- Présence d'obstacles à la migration qui empêchent ou perturbent l'accès aux zones de frai,
- Modifications physiques de l'habitat avec la disparition ou la dégradation des zones favorables pour la reproduction,
- Altération de la qualité de l'eau et des sédiments, notamment lors de la phase larvaire,
- Exploitation par la pêche.

Tout ceci a valu à la Lamproie marine de figurer dans la liste rouge des espèces menacées de l'IUCN (International Union for Conservation of Nature). Elle est également inscrite aux annexes II et V de la Directive Habitats-Faune-Flore et à l'annexe III de la Convention de Berne. Au niveau national, elle bénéficie également du statut d'espèce protégée au titre de l'arrêté ministériel du 08/12/1988.

1.2. Présentation du bassin de l'Orne

1.2.1. Menaces et statut de protection

Fleuve bas-normand, l'Orne prend sa source dans le département de l'Orne (61), puis coule ensuite vers le Nord, traverse le département du Calvados (14) pour rejoindre la Manche à Ouistreham dans la moitié orientale de la baie de Seine.

Sur un linéaire de 177 km, le cours principal collecte un vaste bassin versant de 2 927 km², ce qui en fait le deuxième plus important cours d'eau normand après la Seine. Fleuve frontière entre le Massif Armoricain et le Bassin Parisien, l'Orne prend sa source à 200 m d'altitude à l'Est de la ville de Sées, et possède un cours diversifié, influencé par les nombreux substrats géologiques qu'il traverse successivement.

D'une pente moyenne de 1 ‰, l'Orne coule d'abord lentement sur les marnes et calcaires de la plaine sédimentaire de Sées-Argentan pendant environ 50 km pour rejoindre ensuite l'extrémité orientale du Massif Armoricain. Elle traverse les granites d'Athis et leur auréole en une vallée sinueuse et escarpée, formant les gorges de Saint-Aubert, puis s'encaisse dans les schistes et grès de la Suisse Normande avant de retrouver dans sa partie aval les calcaires de la plaine de Caen. Son profil en long se caractérise par une importante rupture de pente située à mi-parcours au niveau des gorges de Saint-Aubert, enclavées depuis 1960 entre les barrages EDF de Rabodanges et Saint-Philbert. Sur ce secteur d'une vingtaine de kilomètres, la pente moyenne est de 5,5 ‰.

L'Orne possède également de nombreux affluents, situés principalement dans la portion du bassin occupée par les terrains imperméables. Les principaux sont la Rouvre (39 km), le Noireau (40 km), la Baize (21 km) sur le cours moyen, ainsi que la Laize (27 km) et l'Odon (42 km) sur le cours aval.

Le réseau hydrographique est présenté en *Figure 3*.



Figure 3 : Réseau hydrographique du bassin de l'Orne

1.2.2. Régime hydrologique

L'Orne est caractérisé par un régime pluvial océanique, les précipitations annuelles varient sur son bassin de 700-750 mm dans les plaines de Caen et Argentan à plus de 1100 mm sur les reliefs du bocage ornais. En raison de la nature géologique de son bassin versant traversé par des terrains primaires dans son cours moyen et aval, l'Orne présente un régime contrasté avec un débit maximum mensuel constaté en Janvier et un minimum en Août (*Figure 4*). Son débit moyen (module interannuel) est d'environ 24 m³/s à May-sur-Orne et de 27 m³/s à l'estuaire. Son débit moyen d'étiage de fréquence quinquennale sèche (QMNA₅) est de 2,4 m³/s à la station de May-sur-Orne.

Dans sa partie basse, en période estivale, la température maximale de l'eau peut évoluer entre 20 °C et 25 °C. Le pH moyen se situe autour de 8 (source : AESN, www.eau-seine-normandie.fr).

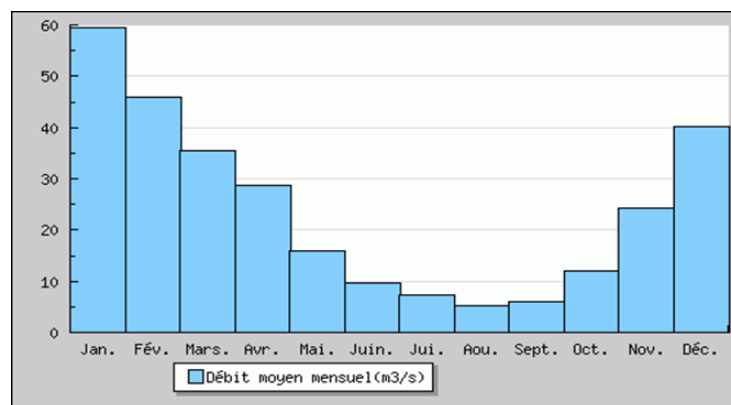


Figure 4 : Débit moyen mensuel (m³/s) de l'Orne à la station de May-sur-Orne.

1.2.3. Qualité du bassin

La qualité des eaux de l'Orne, hors estuaire, peut être considérée comme satisfaisante, bien que son bassin soit fortement marqué par l'activité agricole (cultures, élevage) et par l'urbanisation croissante (rejets domestiques), entraînant la persistance de certains secteurs eutrophes au printemps en raison de teneurs trop élevées en nitrates et phosphates. Au sens de la DCE, le bassin de l'Orne est composé de masses d'eau dont la qualité écologique est jugée moyenne à médiocre avec toutefois de nombreux affluents en bon état. La masse d'eau aval (HR 307) est pour sa part considérée comme fortement modifiée. L'état des masses d'eau est conditionné par la présence de nombreux ouvrages hydrauliques jalonnant le cours de l'Orne. Plus d'une trentaine d'ouvrages ont ainsi été répertoriés sur la partie calvadosienne de l'Orne. La plupart sont ruinés. D'autres sont jugés indispensables pour le maintien des activités économiques (hydroélectricité, transport commercial maritime, activités nautiques, intérêt patrimonial ou paysager, ...). Or, ils ont d'importantes répercussions sur le bon fonctionnement des milieux aquatiques : modification des faciès d'écoulement (augmentation des milieux lenticques) et de la thermie, atteinte à la libre circulation piscicole, blocage du transit sédimentaire, ...

L'Orne et ses principaux affluents figurent dans les listes 1 et 2 de l'article L.214-17 du Code de l'Environnement. Aucune autorisation ou concession ne peut être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique. Quant aux ouvrages existants, ils doivent être gérés, entretenus et équipés dans un délai de 5 ans pour assurer le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs. Enfin, certains tronçons font partie du réseau de sites Natura 2000 en raison de la présence de plusieurs espèces d'intérêt communautaire (Saumon atlantique, Grande Alose, Lamproie marine, Lamproie fluviatile).

1.3. Méthodologie

1.3.1. Localisation des frayères

L'objectif du recensement des frayères de Lamproie marine est d'évaluer l'importance de la reproduction et de déterminer le front de colonisation.

Comme vu précédemment, la reproduction se déroule sur des zones d'alternance entre « plat courant » et « radier ». Une frayère de Lamproie se caractérise par un nid de forme semi-circulaire suivi d'un cordon de galets et de graviers

(dôme). Remanié par le mâle à l'aide de sa ventouse, le substrat apparaît comme plus clair rendant la frayère facilement repérable à l'œil nu lors d'investigation le long du cours d'eau (*Figure 5*).



Figure 5 : Frayère de Lamproie marine

Les prospections s'effectuent à la fin de la période de reproduction, en binômes, munis de lunettes polarisantes. Chaque zone favorable pour la reproduction est parcourue à pied sur toute sa longueur d'aval en amont. L'opérateur évolue selon des diagonales sur toute la largeur du cours d'eau. Chaque frayère observée (nid isolé ou frayère multiple) est géo-localisée et caractérisée à l'aide d'une tablette avec GPS intégré (*Figure 6*). Les données recueillies sont : le nombre de nids, le faciès d'écoulement, le type de substrat utilisé. Ces données sont ensuite bancarisées dans une base de données.



Figure 6 : Recensement d'une frayère de Lamproie marine

Ce recensement étant effectué depuis plusieurs années, les zones favorables pour la reproduction sont connues, répertoriées et actualisées, notamment suite aux travaux de restauration de la continuité écologique permettant de libérer des zones courantes.

Il est convenu de stopper les prospections dès lors qu'aucun indice de présence de l'espèce (nids, individus bloqués en pied d'ouvrage, cadavres) n'ait été trouvé sur 3 zones successives propices à la reproduction.

1.3.2. Cas des frayères multiples

Chez la Lamproie marine, les frayères multiples correspondent à l'exploitation d'une même zone de faciès favorables à la reproduction dont le substrat (bancs de cailloux-galets) est remanié par plusieurs géniteurs successifs. Il en résulte « un ensemble de nids accolés, alignés selon un axe transversal au cours d'eau », formant ainsi des « fronts de frayères » bien visibles en fin de période de reproduction (TAVERNY *et al.*, 2004). Plusieurs observateurs ayant déjà confirmé leur présence sur certains secteurs aval de l'Orne (com. pers., RICHARD et BEIGNIER - ONEMA, SALAVILLE - FCPPMA), chaque « barre de frai » rencontrée lors du dénombrement des nids a été mesurée. Une étude plus poussée de la reproduction en 2010 a mis en évidence que la largeur de dôme moyenne d'un nid est de 1,3 m. Cela permet d'estimer le nombre de nids constituant ces fronts de frayères.

1.3.3. Répartition des nids

L'étude de la distribution spatiale des zones de frayères sur le bassin de l'Orne est réalisée grâce à l'exploitation cartographique des données récoltées sur le terrain (logiciel MapInfo). La densité de nids permet de mieux appréhender l'intensité de colonisation du système étudié et mettre en évidence d'éventuels points de blocage à la migration. Elle est calculée par rapport à la Surface d'Habitat Courants (SHC) potentiellement favorable à la reproduction des lamproies. La SHC correspond à la somme des surfaces de différents types d'habitats courants : surfaces de radiers (SRD) et surfaces de plats courants (SPC). Jusqu'en 2016, la SHC sur l'Orne était calculée à partir des mesures de terrain effectuées pour une étude sur la réimplantation du Saumon atlantique (GAROT & HENRI, 2004). Les habitats courants avaient été relevés sur 5 tronçons homogènes de l'Orne allant du barrage du Petit Moulin à la retenue de Saint-Philbert. Depuis 2018, le calcul de ces surfaces a été réactualisé par l'Agence Française de la Biodiversité (AFB). Ces nouvelles surfaces intègrent les habitats courants libérés suite aux opérations de restauration de la continuité écologique sur l'Orne depuis 2013.

Pour chacun des tronçons, la SHC s'établit comme suit :

$$\text{SHC} = \text{SRD} + \text{SPC}$$

Les résultats par tronçon sont présentés dans le tableau 1.

| Tronçons homogènes | | SRD (m ²) | SPC (m ²) | SHC (m ²) |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <i>Limite amont</i> | <i>Limite aval</i> | | | |
| Pied barrage de Brioux | Saint-André-sur-Orne : pied barrage Petit Moulin | 20926 | 24495 | 45421 |
| Thury-Harcourt : pied barrage de l'émaillerie | Pied barrage de Brioux | 8690 | 10645 | 19335 |
| Clécy : pied barrage Moulin du Vey | Thury-Harcourt : pied barrage de l'émaillerie | 15225 | 37127 | 52352 |
| Pied barrage de Pont d'Ouilly | Clécy : pied barrage Moulin du Vey | 7557 | 17046 | 24603 |
| Pied barrage Saint Philbert | Pied barrage de Pont d'Ouilly | 11508 | 27959 | 39467 |
| TOTAL | | 63906 | 117272 | 181178 |

Tableau 1 : Surfaces d'Habitats Courants par tronçon interbarrage sur l'Orne (AFB, 2018)

2. Résultats

2.1. Linéaire et dates de prospection

Les prospections sur l'Orne se sont déroulées sur 5 jours, entre le 10 et le 17 juillet 2018, depuis le barrage du Petit Moulin sur les communes de Saint-André-sur-Orne/Feuguerolles-Bully jusqu'à l'ancien barrage de la Fouillerie sur la commune de Mesnil-Villement, soit un linéaire de 81 km. Les faibles débits et l'ensoleillement ont globalement facilité les observations. Néanmoins, le développement important de la végétation aquatique, le colmatage des fonds, ainsi que la persistance de nids des années précédentes, ont rendu le comptage délicat sur certaines stations.

2.2. Localisation des nids

Lors des prospections, **295 nids de Lamproie marine ont été recensés sur l'Orne**. Le tableau 2 reprend les stations prospectées avec le nombre de nids observés. Sur l'Orne, les frayères se trouvaient majoritairement au niveau de faciès d'écoulement de type radier et plat courant avec une granulométrie grossière composée de gros galets. Des « barres de frai » ou « fronts de frayères » ont été relevés sur les secteurs aval. Aucun cadavre ou individu mourant n'a été vu à proximité des frayères durant le recensement.

| Station | Code | Nombre de nids | Nids cumulés | Distance |
|----------------------------------------|------|----------------|--------------|----------|
| Aval ancien barrage du Petit Moulin | ST1 | 35 | 35 | 30 |
| Aval barrage du Grandmoulin | ST2 | 31 | 66 | 30,4 |
| Aval barrage de Bully | ST3 | 12 | 78 | 33,3 |
| Ancien barrage de Mutrecy | ST4 | 1 | 79 | 36,67 |
| Aval ancien barrage de Maizet | ST5 | 2 | 81 | 37,28 |
| Radier 1 aval confluence Grande Vallée | ST6 | 2 | 83 | 38,17 |
| Radier 2 aval confluence Grande Vallée | ST7 | 4 | 87 | 38,22 |
| Viaduc chapelle Ste-Anne | ST8 | 0 | 87 | 38,78 |
| Ancien barrage de Viard | ST9 | 1 | 88 | 39,21 |
| Aval ancien barrage du moulin d'Anger | ST10 | 1 | 89 | 39,45 |
| Aval ancien barrage du moulin du Pray | ST11 | 5 | 94 | 41,08 |
| Radier 1 de Grimboisq | ST12 | 7 | 101 | 41,98 |
| Radier 2 de Grimboisq | ST13 | 3 | 104 | 42,3 |
| Radier 3 de Grimboisq | ST14 | 2 | 106 | 42,6 |
| Aval confluence Vallée Fermante | ST15 | 3 | 109 | 42,92 |
| Aval pont de Brie | ST16 | 37 | 146 | 43,26 |
| Moulin de Chambre Bourette | ST17 | 0 | 146 | 45,75 |
| Le Bas de Martinbeau | ST18 | 1 | 147 | 46,89 |
| Radier de St-Silly | ST19 | 0 | 147 | 48,26 |
| Radiers du tunnel | ST20 | 3 | 150 | 48,59 |
| Aval du pont du Hom | ST21 | 5 | 155 | 48,91 |
| Aval barrage du Hom | ST22 | 1 | 156 | 49,26 |
| Radier 1 Ancienne retenue du Hom | ST23 | 3 | 159 | 50,29 |
| Radier 2 Ancienne retenue du Hom | ST24 | 13 | 172 | 51,8 |
| Radier 3 Ancienne retenue du Hom | ST25 | 9 | 181 | 51,99 |
| Aval barrage Émaillerie | ST26 | 16 | 197 | 52,3 |
| Ancien barrage de Boudinier | ST27 | 0 | 197 | 54,73 |
| Aval barrage Caumont/Orne | ST28 | 3 | 200 | 55,95 |
| Aval pont de la Mousse | ST29 | 4 | 204 | 57,65 |
| Aval barrage pont de la Mousse | ST30 | 19 | 223 | 57,89 |
| Radier aval Enfermay | ST31 | 1 | 224 | 59,93 |
| Ancien barrage de l'Enfermay | ST32 | 0 | 224 | 60,35 |
| Aval pont de la Landelle | ST33 | 0 | 224 | 61,09 |
| Ancien barrage Maisons Rouges | ST34 | 1 | 225 | 61,85 |
| Radier de la Chaise | ST35 | 4 | 229 | 62,8 |
| Aval barrage de Cantepie | ST36 | 2 | 231 | 63,49 |
| Décharge ancien barrage de Cantepie | ST37 | 0 | 231 | 63,6 |
| Radier des Auneaux | ST38 | 1 | 232 | 64,43 |
| Aval pont du Vey | ST39 | 11 | 243 | 65,28 |
| Aval barrage du Vey | ST40 | 2 | 245 | 65,54 |
| Aval pont de la Bataille | ST41 | 2 | 247 | 68,42 |
| Aval ancien barrage de la Bataille | ST42 | 3 | 250 | 68,61 |
| Aval ancien barrage du Bô | ST43 | 3 | 253 | 69,19 |
| Ancien barrage du Ham | ST44 | 2 | 255 | 71,82 |
| Ancien barrage du Bout-Dessous | ST45 | 5 | 260 | 72,39 |
| Radier 1 aval barrage de la Courbe | ST46 | 2 | 262 | 73,02 |
| Radier 2 aval barrage de la Courbe | ST47 | 5 | 267 | 73,22 |
| Radier 3 aval barrage de la Courbe | ST48 | 21 | 288 | 73,54 |
| Aval barrage de la Courbe | ST49 | 7 | 295 | 73,79 |
| Aval ancien barrage du Bateau | ST50 | 0 | 295 | 79,94 |
| Ancien barrage du Bateau | ST51 | 0 | 295 | 80,07 |
| Radier 1 ancienne retenue du Bateau | ST52 | 0 | 295 | 80,42 |
| Radier 2 ancienne retenue du Bateau | ST53 | 0 | 295 | 80,60 |
| Radier 3 ancienne retenue du Bateau | ST54 | 0 | 295 | 81,00 |
| Aval pont des Vers | ST55 | 0 | 295 | 81,23 |
| Aval pont de la Fouillerie | ST56 | 0 | 295 | 82,33 |
| Ancien barrage de la Fouillerie | ST57 | 0 | 295 | 82,60 |

Tableau 2 : Stations prospectées et nombre de nids observés sur l'Orne en 2018

La *Figure 7* correspond à l'effectif cumulé de nids en fonction de la distance à la mer. Le nombre de nids comptabilisés par secteur ainsi que leur localisation sur le cours de l'Orne, sont présentés dans les *Figures 8 et 9*.

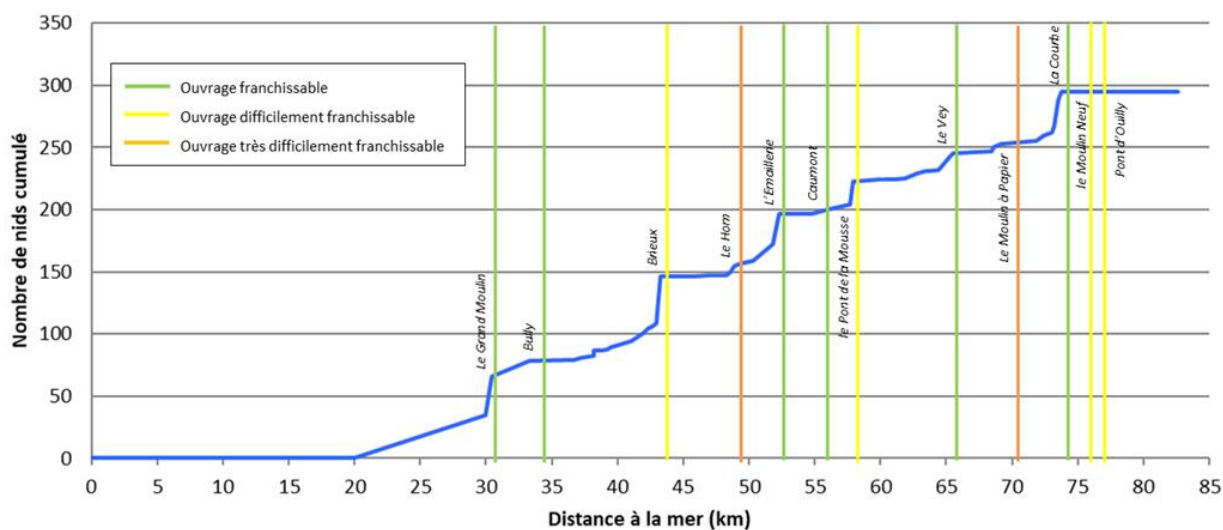


Figure 7 : Effectifs cumulés de nids de Lamproie marine sur l'Orne en 2018

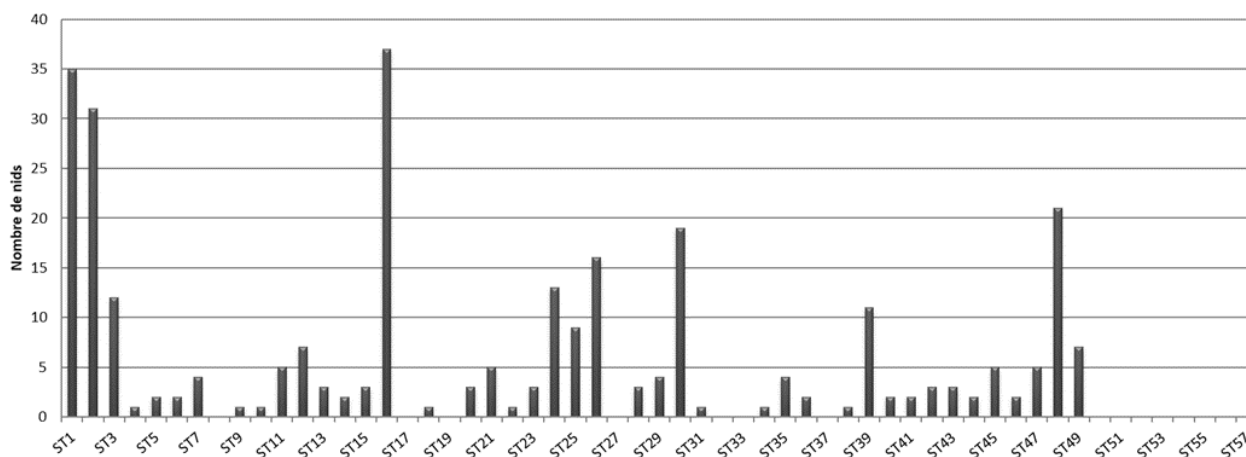
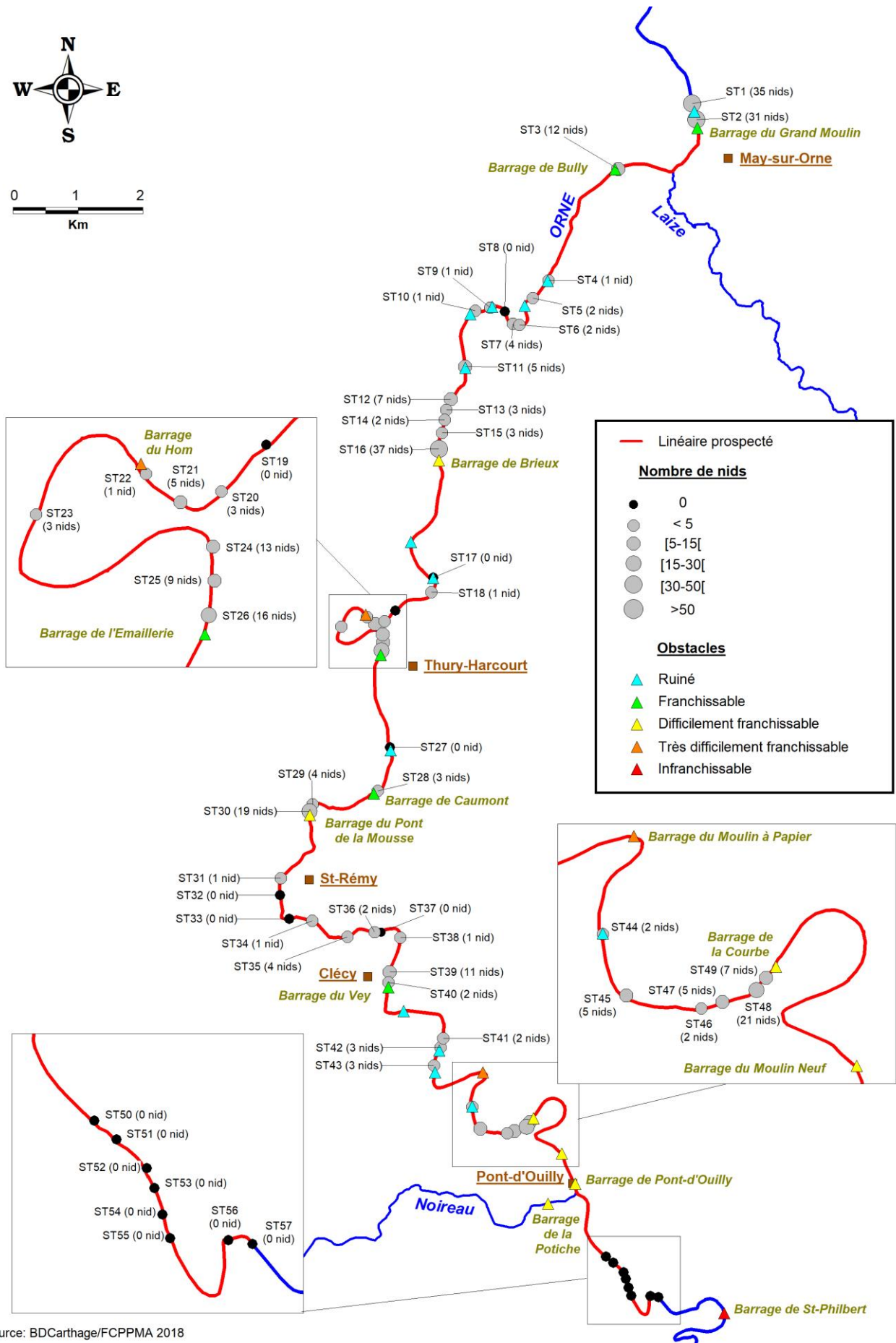


Figure 8 : Nombre de nids de Lamproie marine recensés par station sur l'Orne en 2018



Source: BDCarthe/FCPPMA 2018

Figure 9 : Localisation des secteurs de reproduction de la Lamproie marine sur l'Orne en 2018

3. Discussion

3.1. Importance de la reproduction

Le stock de géniteurs de Lamproie marine colonisant le cours de l'Orne est comptabilisé à l'observatoire piscicole de Feuguerolles-Bully, implanté sur le barrage du Grand Moulin à 32 km de l'estuaire. Equipé d'un dispositif de vidéo-comptage au niveau de la passe à poissons, les remontées de poissons migrateurs, dont celles de Lamproie marine, sont suivies en continu. Bien évidemment, les effectifs enregistrés ne représentent qu'une partie du stock total d'adultes, étant donné que des individus se reproduisent en aval de l'observatoire. Néanmoins, la comparaison interannuelle des remontées permet de dégager des tendances d'évolution de la population du bassin. Les données de remontées depuis 1994 sont présentées en *Figure 10*.

Avant 2009, le comptage se faisait par piégeage et les données de comptage étaient donc moins fiables. La nécessité de mise en conformité vis-à-vis de la réglementation a conduit la FCPPMA à entreprendre des travaux de modernisation de la station. Une passe à bassins successifs multi-espèces a remplacé la passe à ralentisseurs suractifs, adaptée surtout aux grands salmonidés. Quant à la cage de piégeage, elle a laissé place à du matériel informatique plus performant.

La *Figure 10* montre que la Lamproie marine a commencé à s'implanter durablement sur le bassin de l'Orne à partir des années 2000. Auparavant, les effectifs n'excédaient jamais 20 individus, ils pouvaient même être nuls certaines années comme en 1999. Depuis 2000, malgré une évolution en « dents de scie », la tendance générale est à l'augmentation. L'année 2014 constitue l'année de référence avec un contingent de plus de 2000 individus. Avec 284 géniteurs comptabilisés, l'année 2018 se situe juste au-dessus de la moyenne interannuelle (223 individus/an).

Les fortes variations interannuelles résultent de la complexité du cycle biologique de la Lamproie avec notamment une phase larvaire longue et délicate enfouie dans les sédiments, puis une phase de parasitisme et de croissance en mer relativement méconnue.

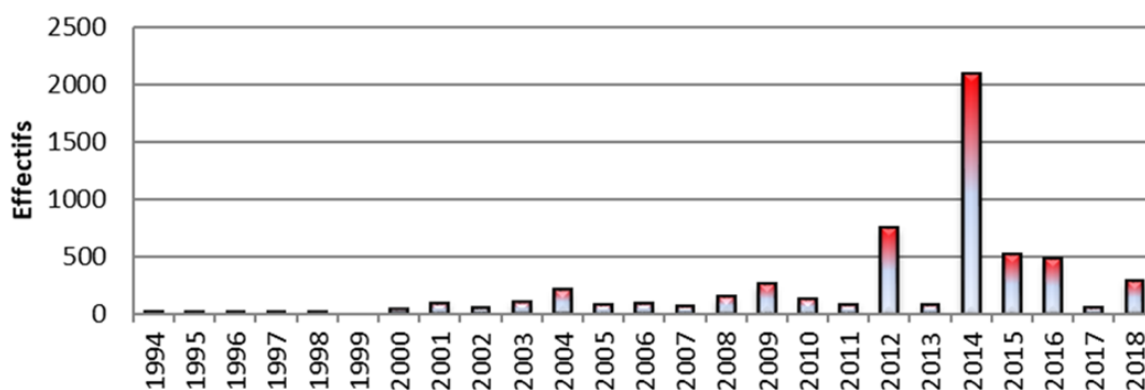


Figure 10 : Evolution des remontées de Lamproie marine à l'observatoire de Feuguerolles-Bully

En 2017, le stock de géniteurs de Lamproie marine constitué de 54 individus a été jugé trop faible pour effectuer le recensement des nids. Comparativement à l'année n-2, le nombre de nids observés est resté stable en 2018 bien que les effectifs aient diminué de près de 40%.

3.2. Distribution spatiale

L'étude de la répartition des nids répertoriés sur l'Orne traduit une distribution relativement hétérogène des zones de frai liée à la présence d'ouvrages qui génèrent des retenues défavorables à la reproduction de la Lamproie (Figure 7). Bien évidemment, tout le linéaire n'est pas influencé par les seuils et les géniteurs trouvent sur certains tronçons inter-ouvrages des conditions morphodynamiques localement favorables pour leur reproduction (faciès lotiques, granulométrie grossière de galets). La concentration des individus peut induire une forte compétition spatiale des mâles, alors capables de construire plusieurs nids, comme cela a été relevé dans la littérature (APPLEGATE, 1950 ; DUCASSE & LEPRINCE, 1980 ; WIGLEY, 1959).

Les secteurs les plus colonisés en 2018 se situent en aval des barrages du Grand Moulin (22 %), de Brioux (13 %), de l'Emaillerie (13 %), du Pont de la Mousse (8 %) et de la Courbe (12 %). Comme souvent, un phénomène d'agrégation des nids a été mis en évidence en aval des seuils du Grand Moulin et de l'Emaillerie. À la différence des autres années, l'aval du barrage de Brioux a été fortement exploité (13 % en 2018 contre 3 % en 2016). A contrario, les faciès courants présents en aval du barrage du Hom ont été peu utilisés (3 % en 2018 contre 12 % en 2018). En aval du barrage de l'Emaillerie, le nombre de nids reste important (13 % en 2018 contre 14 % en 2016). En aval du barrage du Pont de la Mousse, le nombre de nids augmente significativement, passant de 3 à 8 %. Même constat en aval du barrage de la Courbe où le nombre de nids passe de 3 à 12 %. Si ces accumulations de nids s'expliquent dans certains cas par la présence de surfaces d'habitats favorables en aval immédiat des ouvrages, elle peut également révéler un problème de franchissement pour d'autres.

Plusieurs seuils sont problématiques sur le fleuve Orne :

- Usine hydroélectrique de Brioux

D'une hauteur de 3 m, l'ouvrage est équipé de deux passes à poissons (Figure 11). La première en rive droite du côté de l'usine hydroélectrique est de type ralentisseurs suractifs et donc plutôt adaptée aux salmonidés migrateurs. La deuxième, en rive gauche est constituée de bassins successifs. Théoriquement, ce type de dispositif est conçu pour être efficace pour l'ensemble des espèces piscicoles. Malheureusement, sa vétusté et la hauteur de chute importante au niveau du premier bassin la rendent peu fonctionnelle pour la Lamproie marine. Au final, la franchissabilité de l'ouvrage est fortement conditionnée par l'activité hydroélectrique du barrage, rendant attractive ou non la passe en rive droite. Elle l'est également par la situation hydrologique avec la présence d'un débit concurrentiel, en cas de surverse au niveau du déversoir. En 2018, ces variables ont pu être défavorables au moment de la migration des lamproies.



Figure 11 : Usine hydroélectrique de Brieux

- Ancienne microcentrale du Hom

Suite au non renouvellement du contrat de rachat de l'électricité en 2012, les vannes sont tenues ouvertes depuis cinq ans (Figure 12). Le canal usinier n'étant plus alimenté (aucune frayère recensée), l'attrait se fait uniquement du côté du déversoir. Suite à l'ouverture des vannes, le franchissement de l'ouvrage par les Lamproies est rendu difficile par la présence d'un pied de vanne, les vitesses importantes et la faible rugosité. Malgré ce point de blocage, seulement une dizaine de nids ont été dénombrés en aval. Plusieurs hypothèses peuvent être avancées :

- les crues morphogènes survenues depuis 2016 ont profondément modifié la nature des fonds, en aval de l'ouvrage avec une granulométrie très grossière, difficilement exploitable par les Lamproies marines,
- les coups d'eau printaniers ont facilité la migration en annihilant la chute, au niveau du pertuis.



Figure 12 : Seuil de l'ancienne microcentrale du Hom

- Emaillerie

En 2018, la proportion de nids observés, en aval de l'ouvrage, reste importante avec un contingent d'individus migrants presque deux fois moins important qu'en 2016. Certes, de nouvelles surfaces favorables à la reproduction en aval de l'ouvrage sont apparues, suite à l'ouverture des vannes du Hom. Néanmoins, l'observation de frayères multiples ou « barres de frai », en aval de l'ouvrage, laisse à penser que la franchissabilité n'est pas optimale et que la densité de nids correspond à une reproduction forcée. L'ouvrage est

équipé d'une passe à poissons en rive gauche mais non adaptée à l'espèce (Figure 13). De plus, en période de turbinage, l'essentiel du débit transite via le canal usinier en rive droite, nuisant à l'attrait du dispositif de franchissement.



Figure 13 : Seuil de l'Emaillerie

- Pont de la Mousse

Le seuil est équipé d'une passe « en écharpe » au milieu du déversoir (Figure 14). Elle présente un faible attrait, ainsi qu'une forte mise en vitesse des écoulements, tous deux préjudiciables à la migration des Lamproies. Lors des prospections, les opérateurs ont noté que la répartition des débits, au niveau de l'ouvrage du Pont de la Mousse, profitait au canal de fuite de l'ancien moulin, en raison d'un défaut d'étanchéité des vannes. Bien qu'aucun nid n'ait été recensé dans le canal de fuite, ce débit concurrentiel a pu compromettre l'attrait de la passe et perturber la migration des lamproies.



Figure 14 : Seuil du Pont de la Mousse

- Usine hydroélectrique de la Courbe

En 2018, 12 % des nids ont été comptabilisés en aval de cet ouvrage, contre 3 % en 2016. Comme pour le seuil de l'Emaillerie, des frayères ont été observées sur les nouvelles surfaces favorables à la reproduction issues de l'effacement du seuil du Ham en 2016. Le barrage de la Courbe dispose de deux passes à poissons pour franchir la chute de 4 m (Figure 15). La première est une passe multi-espèces à bassins successifs située en rive droite. La deuxième, proche de la sortie des turbines, est de type ralentisseurs suractifs, adaptée surtout aux

salmonidés migrateurs. Malgré l'existence des deux dispositifs, la continuité piscicole est perturbée, dès lors que l'activité hydroélectrique est arrêtée. Le cas échéant, l'attrait se fait en rive gauche, au niveau du système de vannages. L'entrée des deux passes, situées à l'opposé, devient délicate à trouver pour les poissons.



Figure 15 : Usine hydroélectrique de la Courbe

- Moulin Neuf et Pont d'Ouilly

Les seuils du Moulin Neuf (Figure 16) et de Pont-d'Ouilly (Figure 17) se trouvent en amont du site de la Courbe. Non équipés de passe à poissons, ils limitent fortement les possibilités de colonisation du Noireau et des secteurs courants réapparus sur l'Orne, suite à l'effacement des seuils du Bateau, de la Fouillerie et de Danet.



Figure 16 : Seuil du Moulin Neuf



Figure 17 : Seuil de Pont-d'Ouilly

| | Tronçons homogènes | | Nombre de nids | SHC (m ²) | Densité |
|--------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|-----------------------|--------------------------------|
| | Limite amont | Limite aval | | | |
| Territoire d'étude | Pied barrage de Brioux | Saint-André-sur-Orne : pied barrage Petit Moulin | 146 | 45421 | 1 nid/311 m ² |
| | Thury-Harcourt : pied barrage de l'émaillerie | Pied barrage de Brioux | 51 | 19335 | 1 nid/379 m ² |
| | Clécy : pied barrage Moulin du Vey | Thury-Harcourt : pied barrage de l'émaillerie | 48 | 52352 | 1 nid/1091 m ² |
| | Pied barrage de Pont d'Ouilly | Clécy : pied barrage Moulin du Vey | 50 | 24603 | 1 nid/492 m ² |
| | Pied barrage Saint Philbert | Pied barrage de Pont d'Ouilly | 0 | 39467 | 0 nid/39467 m ² |
| TOTAL | | | 295 | 181178 | 1 nid/627 m² |

Tableau 3 : Densité de nids par tronçon homogène en 2018

La densité surfacique de nids sur l'ensemble des faciès courants de l'Orne (1 nid / 627 m² de SHC), se rapproche des densités obtenues sur d'autres bassins (1 nid / 400 m² de SHC sur la Dordogne - MIGADO, 2006 ; 1 nid / 675 m² de SHC sur la Varenne - MIRKOVIC, 2009). En diminution par rapport aux suivis antérieurs, elle s'explique par le nombre assez faible de géniteurs en 2018 et par l'augmentation de la proportion d'habitats courants, due à la diminution du taux d'étagement sur l'Orne. Cette modification des faciès d'écoulement est liée aux opérations de restauration de la continuité écologique menées sur les ouvrages de l'Orne, depuis plusieurs années. Ces travaux consistent à ouvrir (Hom), supprimer (Enfernay, Maisons-Rouges, Bateau, Fouillerie, Danet) et recycler (Mutrécy, Anger, Auneaux, Bas-Bô, Ham) des ouvrages sans usages ou ruinés.

Les zones courantes présentes au niveau du dernier tronçon, allant de Pont-d'Ouilly à Saint-Philbert, restent inutilisées, en raison du nombre de géniteurs encore limité pour l'étendue du bassin et surtout de la présence d'ouvrages perturbant la migration piscicole en aval (la Courbe, Moulin Neuf et Pont-d'Ouilly).

3.3. Front de colonisation

En 2018, le front de colonisation se trouve à 74 km de la mer, sur les radiers présents en aval du barrage de la Courbe, sur la commune de Cossesseville. Depuis 2014, le front de colonisation se maintient assez haut sur le cours de l'Orne, indépendamment du stock de géniteurs (Figure 18).

Année 2018

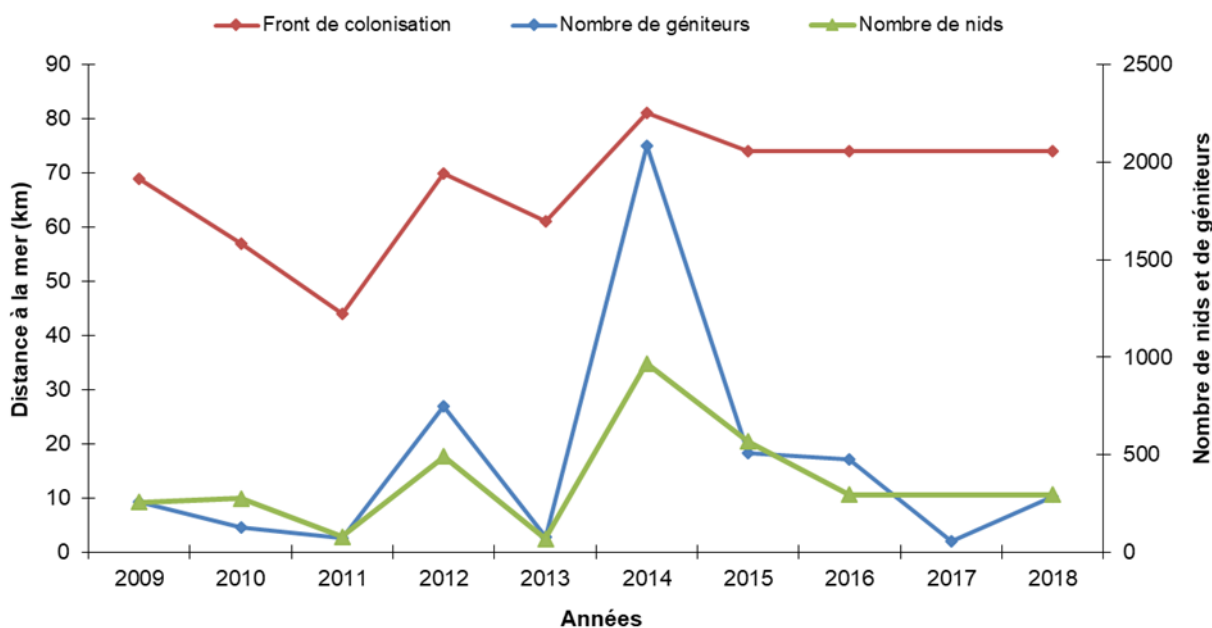


Figure 18 : Evolution interannuelle du front de colonisation

En 2018, les conditions hydrologiques rencontrées à la fin du printemps, avec des débits soutenus, ont facilité la migration des lamproies (Figure 19). Toutefois, même si elles sont accessibles, les géniteurs ne remontent pas systématiquement vers les zones de reproduction les plus amont. Le comportement d'échappement vers l'amont est plutôt déterminé par la compétition sur les zones de frai déjà occupées, que par les débits (SABATIE, 1998).

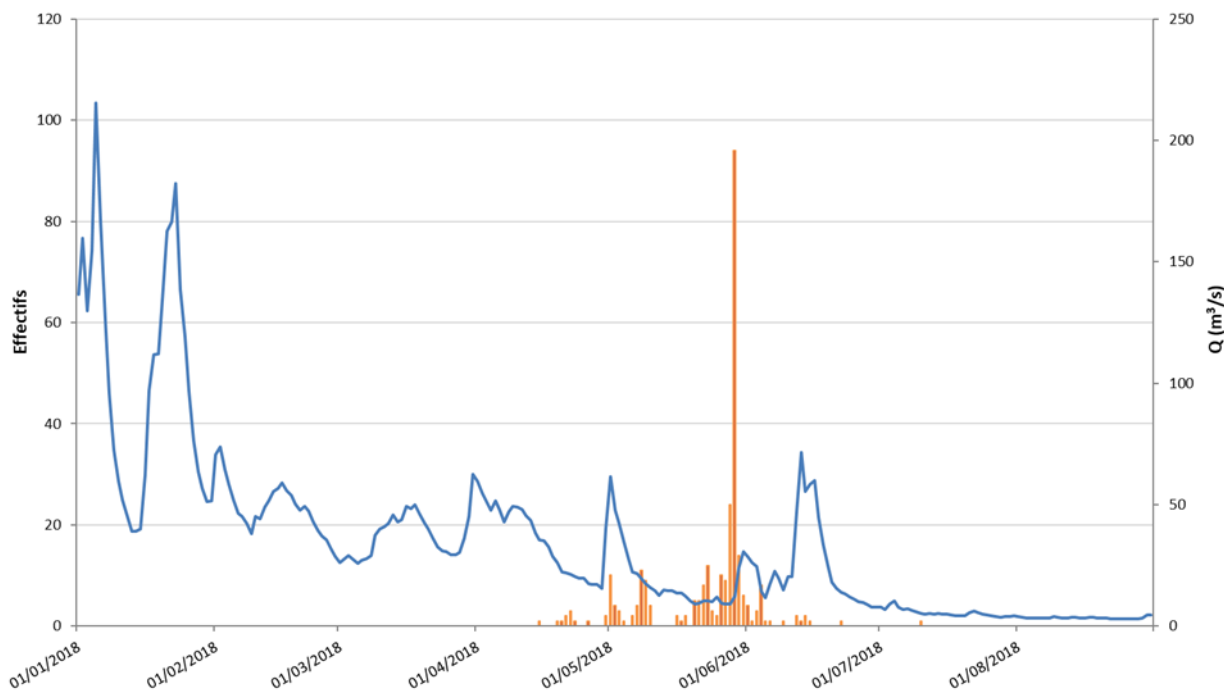


Figure 19 : Evolution des remontées de Lamproie marine en fonction du débit en 2018

CONCLUSION

Après une interruption en 2017 pour cause d'effectifs trop faibles, la Fédération du Calvados pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique (FCPPMA) a souhaité réitérer, en 2018, le recensement des frayères de Lamproie marine sur le cours principal de l'Orne. Elle constitue la neuvième année pour une action inscrite dans le Plan de Gestion des Poissons Migrateurs (PLAGEPOMI)

Le protocole consiste à géo-localiser et caractériser l'ensemble des nids de Lamproie marine observés après la période de reproduction. Ainsi, 295 nids ont été dénombrés, répartis sur 42 stations. En 2016, le nombre était de 293 nids sur 37 stations. Au vu de la chronique des remontées au niveau de l'observatoire, l'année 2018 se situe dans la moyenne.

Le front de colonisation est identique à 2016. Il se situe en aval du barrage de la Courbe, sur la commune de Cossesseville, à 74 km de la mer. L'importance du linéaire colonisé cette année permet à nouveau de mettre en avant les actions menées sur l'Orne en faveur de la continuité écologique. En plus d'assurer la libre circulation piscicole pour toutes les espèces, dont la Lamproie marine, ces actions permettent d'améliorer la qualité de l'eau et de restaurer des zones courantes favorables à la reproduction de ces espèces.

Certains ouvrages restent cependant problématiques. Aussi, la restauration de la continuité écologique reste une priorité au niveau du bassin de l'Orne. Dans la continuité des travaux réalisés au niveau des sites du Bateau, de la Fouillerie et de Danet, mais également au niveau d'anciens ouvrages ruinés, les efforts devraient se poursuivre en 2019 avec notamment l'effacement du seuil du Hom, ouvrage identifié comme particulièrement impactant.

Les campagnes de recensement des frayères de Lamproie marine sur l'Orne doivent être reconduites dans les années à venir, afin de mesurer l'évolution de l'utilisation du milieu par l'espèce et d'évaluer l'efficacité de ces actions.

BIBLIOGRAPHIE

APPELGATE V.C., 1950. Natural history of the sea lamprey (*Petromyzon marinus*) in michigan. US Department of the Interior, Fish and Wildlife Service Special Scientific Report : Fisheries, 273p.

Cabinet d'études PÖYRY, 2009. Gestion globale et intégrée des ouvrages hydrauliques des bassins de l'Orne et de la Seulles - Elaboration d'un outil d'aide à la décision à l'attention des commissions locales de l'eau. Institution interdépartementale du bassin de l'Orne, Rapport final, 382p. hors annexes.

COCHRAN P.A. & GRIPENTROG A.P., 1991. Aggregation and spawning by lampreys (genus *Ichthyomyzon*) beneath cover. *Environmental Biology of Fishes*, 33 : 381-387.

Comité de gestion des poissons migrateurs du bassin Seine-Normandie, 2010. Plan de gestion des poissons migrateurs du bassin Seine-Normandie. 104 p.

DUCASSE J. & LEPRINCE Y., 1980. Etude préliminaire de la biologie des lamproies dans le bassin de la Garonne et de la Dordogne. Rapport CTGREF - E.N.I.T.E.F., 151p.

DUFOUR B., 2010. Suivi de la colonisation du bassin de l'Orne par les lamproies migratrices en 2010. FCPPMA. 58p. + annexes

GAROT G., 2004. Réimplantation du saumon atlantique (*Salmo salar*) sur le fleuve Orne en Basse-Normandie. Université de Caen - CSP, 52p. + annexes.

JANG M.H. & LUCAS M.C., 2006. Reproductive ecology of the river lamprey. *Journal of Fish Biology*, 66 : 499-512.

MIRKOVIC I., 2009. Suivi de la reproduction des lamproies marines en aval de la Varenne. FDAPPMA 76 en collaboration avec l'ONEMA, SEINORMIGR et la FNPF, 26p.

SABATIE M.R., 1998. Eléments d'écologie de la lamproie marine (*Petromyzon marinus*) dans une rivière bretonne : le Scorff. Contribution à la connaissance de la dynamique de cette population non exploitée. INRA, Rapport final de la convention région Bretagne N° 12172/95, 53p.

WIGLEY R.L., 1959. Biological relationships to convective flow patterns within stream beds. *Hydrobiologia*, 196 : 149-158.