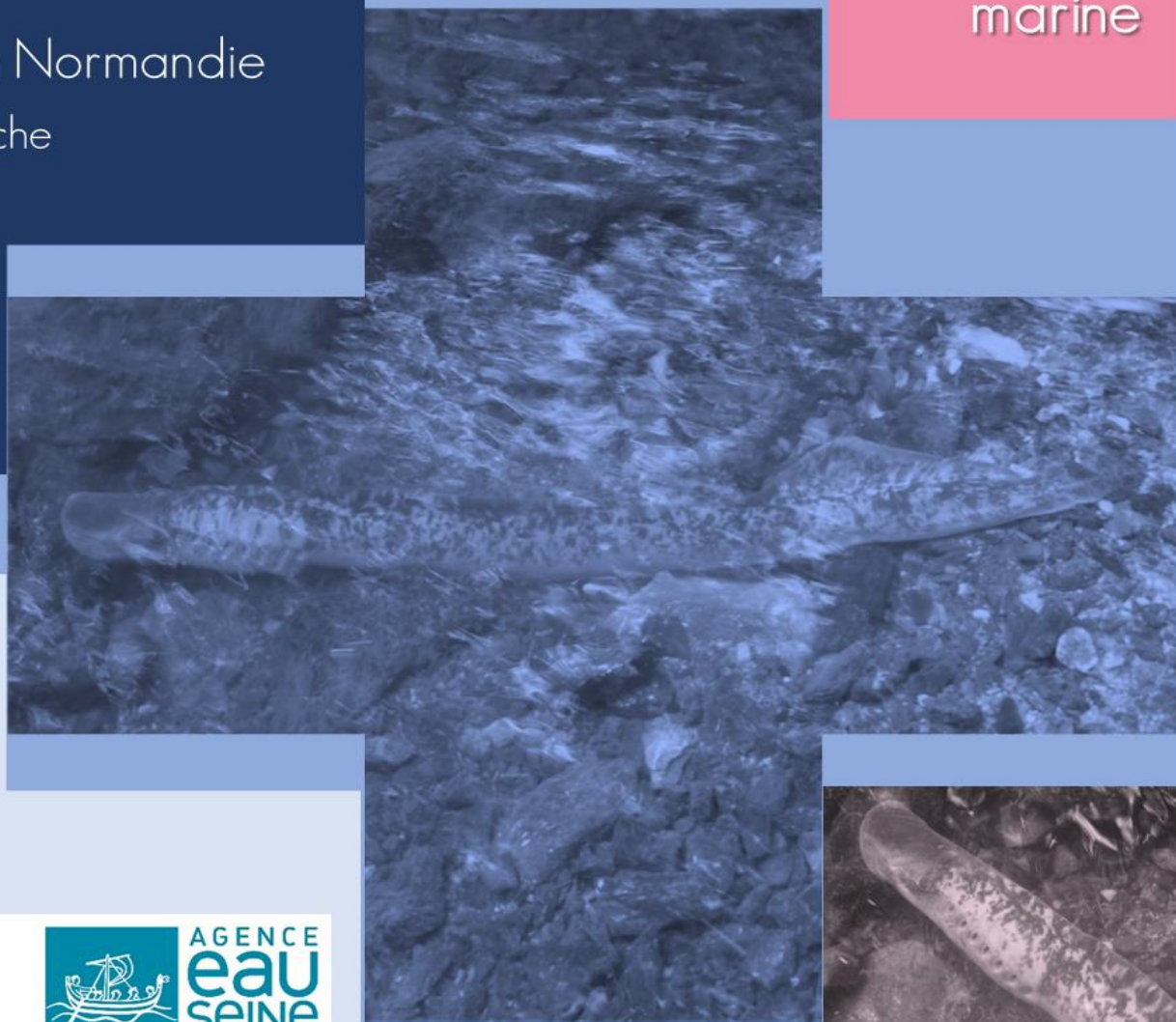


2022

Suivi annuel des frayères de
Lamproie
marine

Région Normandie
La Manche



RESUME

La lamproie marine colonise la plupart des fleuves manchois. Ni son abondance ni les fronts de colonisation sur les axes migratoires potentiels n'étaient précisément connus, alors même que la situation de cette espèce discrète et méconnue devient préoccupante au niveau national.

Dix bassins versants manchois ont été identifiés comme recélant un fort enjeu écologique pour l'espèce. Leur prospection est nécessaire pour atteindre un niveau de connaissance équivalent à celui obtenu par les suivis scientifiques historiques en Normandie sur les autres espèces amphihalines à forts enjeux sur le Bassin Seine-Normandie : saumon atlantique et anguille.

Huit cours mères ont été finalement prospectés : la Divette, la Saire, la Sinope, la Douve, la Taute, la Sienne, le Thar et la Sée. Seule la Vire n'a pas été prospectée, dans la mesure où la connaissance de l'absence de remontée a été acquise au dispositif de comptage des montaisons des Claies de Vire. Les résultats sont hétérogènes : nuls sur les petits fleuves du Cotentin : la Divette, la Saire et la Sinope ; très faibles sur le Thar et la Taute ; moyens sur la Douve et la Sienne et bons sur la Sée. Les fronts de colonisation déterminables sont globalement situés plus en aval que ce qui a pu être observé les années précédentes. Les conditions hydrologiques particulières rencontrées au cours de la fin du printemps et de l'été 2022 ont probablement diminuée la possibilité de l'espèce à franchir certains obstacles non permanents (Sée, Douve, Taute).

Abstact

The sea lamprey colonizes most rivers of La Manche. Neither its abundance nor the colonization fronts on the potential migratory axes were precisely known, even though the situation of this discreet and little-known species is becoming worrying at the national level.

Nine watersheds of La Manche have been identified with a strong ecological stake for this species. Their prospection is necessary to reach a level of knowledge equivalent to that obtained by historical scientific monitoring in Normandy on the other amphihaline species with high stakes in the Seine-Normandy area: Atlantic salmon and eel.

Eight main rivers were finally prospected: la Divette, la Saire, la Sinope, la Douve, la Taute, la Sienne, le Thar and la Sée. Only la Vire wasn't prospected, because of the knowledge of the absence of upwelling we acquired from the device of the Claies de Vire for upwellings counting. The results are heterogeneous: none on the small rivers of the Cotentin: la Divette, la Saire and la Sinope; very low on Le Thar and la Taute; average on la Douve and la Sienne and good on la Sée. The determinable colonization fronts are generally located further downstream than what could be observed in previous years. The particular hydrological conditions encountered during 2022's late spring and summer probably reduced the ability of the species to cross certain non-permanent obstacles (Sée, Douve, Taute).



TABLE DES MATIERES

RESUME	1
TABLE DES MATIERES	2
GLOSSAIRE & ABREVIATIONS UTILISEES	3
INTRODUCTION	4
PRESENTATION	5
1. LE MILIEU	5
2. LES LAMPROIES DIADROMES ^{Gloss}	6
3. L'ORGANISME CIBLE : <i>PETROMYZON MARINUS</i> (LINNAEUS, 1758)	6
<i>Critères de détermination</i>	6
<i>Biologie, écologie</i>	7
<i>Frayères</i>	7
<i>Statut</i>	7
4. L'AUTRE LAMPROIE DIADROME PRESENTE SUR LES FLEUVES MANCHOIS : <i>LAMPETRA FLUVIATILIS</i> (LINNAEUS, 1758)	8
<i>Critères de détermination</i>	8
<i>Biologie, écologie</i>	8
<i>Statut</i>	8
5. DIFFERENCIATION DES FRAYERES DES DEUX ESPECES	8
6. LA REGLEMENTATION ET LA POLITIQUE REGIONALE, POUR RAPPEL	9
<i>Arrêté préfectoral de la Manche</i>	9
MATERIEL & METHODES	10
7. ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE APPROFONDIE	10
8. MOYENS DE PROSPECTION	10
<i>Protocole de prospection</i>	10
9. PLAN DE PROSPECTION	10
10. MOYENS HUMAINS	11
11. REGLEMENTAIRE	11
RESULTATS – INTERPRETATIONS	12
12. ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE	12
<i>Présentation de l'espèce</i>	12
<i>Niche spatiale</i>	12
<i>Niche trophique</i>	13
<i>Niche temporelle</i>	14
<i>Niche comportementale</i>	15
<i>Statut de protection</i>	17
<i>Mortalité</i>	17
<i>Propriétés et usages</i>	18
13. EFFORT DE PROSPECTION	20
<i>La Divette</i>	20
<i>La Saire</i>	21
<i>La Sinope</i>	21
<i>La Douve</i>	22
<i>La Taute</i>	22
<i>La sienne</i>	23
<i>Le Thar</i>	23
<i>Conditions de prospection</i>	24
14. RESULTATS	24
<i>Synthèse géographique</i>	24
<i>La Divette</i>	25
<i>La Saire</i>	25
<i>La Sinope</i>	25
<i>La Douve</i>	25
<i>La Taute</i>	25
<i>La Sienne</i>	25
<i>Le Thar</i>	25
<i>La Sée</i>	25
BILAN & CONCLUSION	26
FICHES RESULTATS PAR BASSIN	26

BIBLIOGRAPHIE	43
<i>Ouvrage</i>	43
<i>Littérature grise</i>	43
<i>Site internet</i>	43
15. BIBLIOGRAPHIE ETUDIEE PENDANT LE STAGE D'ARNAUD BERNIER	43
<i>Publications complètes</i>	43
<i>Résumés</i>	49
TABLE DES ILLUSTRATIONS	50

Opérateurs : Arnaud BERNIER
Fabien GOULMY
Arnaud PUDEPIECE
Hugo TALON

Rédacteur : Fabien GOULMY

Relecteur : Arnaud BERNIER

GLOSSAIRE & ABREVIATIONS UTILISEES

Amphihalin	Qui vit alternativement en eau douce et en mer.
DDTM 50	Direction Départementale des Territoires et de la Mer de la Manche.
Dulçaquicole	Qui vit en eau douce.
FDAAPPMA 50	Fédération Départementale des Associations Agréées pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique de la Manche.
LPF	Lamproie fluviatile
LPM	Lamproie marine
Potamotoque	Amphihalin qui naît en rivière, va grossir en mer et revient se reproduire en rivière.
Sémelpare	Qui meurt après s'être reproduit.
SEINORMIGR	Seine Normandie Migrateurs : Association « Migrateurs » du bassin Seine-Normandie.
UICN	Union Internationale pour la Conservation de la Nature.



INTRODUCTION

La lamproie marine *Petromyzon marinus* colonise la plupart des fleuves manchois. Ni son abondance ni les fronts de colonisation sur les axes migratoires potentiels n'étaient précisément connus, alors même que la situation de cette espèce discrète et localement méconnue devient préoccupante au niveau national. Les seuls comptages exhaustifs sur le département datent d'une quinzaine d'années sur le bassin versant de la Sée, effectués par le CSP, à l'époque. Depuis, seul le DISCOMO des Claies de Vire sur la Vire a permis d'acquérir des données d'abondance de remontée de géniteurs, sans répartition géographique des frais, donc difficiles à exploiter.

Afin de pallier à ce manque de connaissance en matière de biodiversité régionale, dix bassins versants manchois ont été identifiés comme recelant un fort enjeu écologique pour l'espèce. Ils nécessitaient une prospection régulière pour permettre de compléter le pool régional de données recueillies du nombre de frais, sur le reste du territoire normand accessible à l'espèce, par trois autres fédérations de pêche (Calvados, Eure et Seine-Maritime) et l'association « migrateurs » SEINORMIGR.

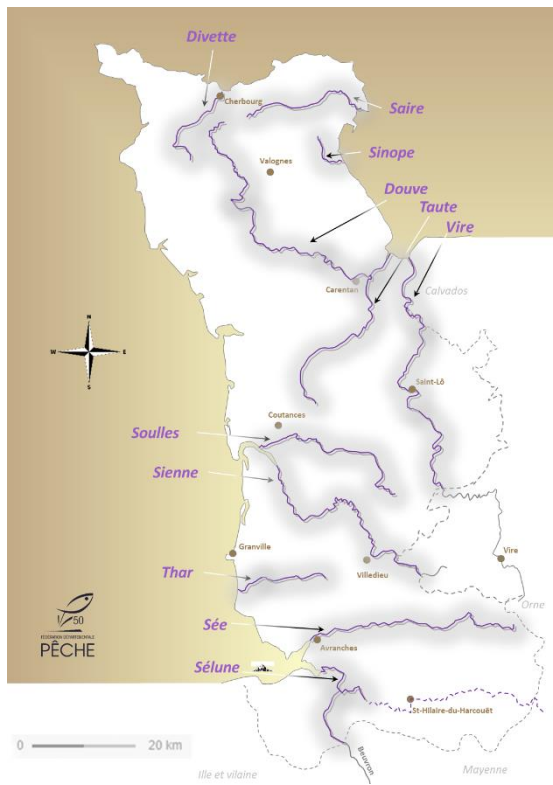
Neuf de ces axes ont été visités en 2022, dont la Sée qui fut prise en charge par SEINORMIGR. La Sélune est l'affaire de l'INRAe dans le cadre du programme scientifique « Vallée de la Sélune ». La Vire n'a à nouveau pas été prospectée dans la mesure où seuls deux individus de LPM ont été comptés à la station des Claies de Vire.

Le présent rapport est donc le quatrième rapport d'étape sommaire informatif des résultats obtenus cette année de prospection. L'ensemble des données ont été transmises à SEINORMIGR^{Gloss} qui les versera à la base régionale et à celle du Bassin Seine-Normandie.

PRESENTATION

1. Le Milieu

L'étude n'a porté que sur le territoire du département de la Manche, sur les cours mères des principaux axes migratoires possibles. Les fleuves retenus pour notre programme sont au nombre de neuf :



- La Divette
- La Saire
- La Sinope
- La Douve
- La Taute
- La Vire
- La Siennes
- Le Thar
- La Sée

Figure 1 - Carte de la Manche avec les axes migratoires retenus pour les prospections de frayères de LPM. FDAAPPMA 50.

Tableau 1. Axes fluviaux proposés à la prospection et principales caractéristiques de continuité migratoires :

Système	Confluence	Ouvrage à la mer	Linéaire accessible
La Divette	Mer Manche	Tunnel de confluence dans le port de Cherbourg	à déterminer
La Saire	Grande Baie de Seine	Portes à flots	à déterminer
La Sinope	Grande Baie de Seine	Portes à flots	à déterminer
La Douve	Baie des Veys	Portes à flots	à déterminer
La Taute	Baie des Veys	Portes à flots	à déterminer
La Vire	Baie des Veys	Portes à flots	à déterminer
La Souilles	Siennes	Aucun	à déterminer
La Siennes	Grande Baie du M ⁱ S ^t Michel	Aucun	à déterminer
Le Thar	Grande Baie du M ⁱ S ^t Michel	Aucun	à déterminer
La Sée**	Baie du M ⁱ S ^t Michel	Aucun	intégralité
La Sélune*, dont Beuvron	Baie du M ⁱ S ^t Michel	Aucun	à déterminer

**prospectée par SEINORMIGR, *prospectée par l'INRAe



2. Les lamproies diadromes^{Gloss}

Les deux grandes espèces migratrices amphihalines qui colonisent les fleuves du département de la Manche sont la lamproie fluviatile *Lampetra fluviatilis* (18,5 à 50 cm) et la lamproie marine *Petromyzon marinus* (70 à 120 cm). Chez les deux espèces, les larves dulçaquicoles sont microphages, les adultes parasitent des poissons marins, puis les géniteurs migrent en rivière nocturnement, à la fin de l'année.

Les grandes lamproies sont mal connues localement, principalement parce qu'elles ne sont pas pêchées. En revanche, la petite espèce dulçaquicole, la lamproie de Planer *Lampetra planeri*, dite localement "la sept trous", est une petite espèce utilisée jadis comme appât. Il existe un réel risque de confusion avec les larves des deux autres espèces qui fréquentent les mêmes lits limoneux organiques.

Comme le saumon et l'aloise, les lamproies sont des amphihalins^{Gloss} potamotoques^{Gloss} sémelpares^{Gloss}.

Ce sont des animaux dont les premières formes sont apparues dès le Silurien (-440 millions d'années) et qui ont conservé une relative stabilité phénotypique. Les formes proches de celles actuelles se sont développées au Carbonifère supérieur (-280 millions d'années).

Dépourvues de mâchoire, de nageoires paires, de canaux génitaux et d'os, elles naissent sous forme de larves dulçaquicoles^{Gloss} (ammocètes) qui devront subir une métamorphose avant de migrer vers le milieu marin. Ces animaux aquatiques sont donc à la fois très différents et très éloignés phylogénétiquement des autres « poissons ».

3. L'organisme cible : *Petromyzon marinus* (Linnaeus, 1758)

Noms vernaculaires : Lamproie marine, lamproie marbrée, grande lamproie, anguille musique, suce-pierre [2]

Noms vernaculaires anglais : Sea Lamprey, great sea Lamprey, marine lamprey, stone sucker (GB), spotted lamprey, ell sucker, lamprey eel, nine eyes (USA) [2]

Critères de détermination

- taille moyenne des géniteurs en eau douce de 80 cm.
- robe présentant un motif marbré caractéristique, brun sur fond jaunâtre à motifs "de camouflage" typique.
- deux nageoires dorsales séparées, avec la seconde contiguë à la nageoire caudale.

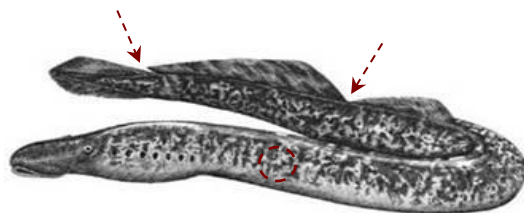


Figure 2 - La lamproie marine et ses principaux critères de détermination.

Biologie, écologie

Reproduction	Intervient de fin avril à juillet, dans les profonds, plats courants et tête de radiers, où, comme chez le saumon, un nid est construit dans les galets et les pierres, sous des vitesses d'écoulement importantes.
Incubation	De 10 à 15 jours
Éclosion	À une taille de 5 mm, les larves s'enfouissent dans le sable du nid.
Émergence	Après 35 à 40 jours et atteignant 10 mm, elles quittent le nid et gagnent les lits d'ammocètes (couches marginales limono organiques épaisses) pour 5 à 6 ans.
Métamorphose	S'opère à 130 – 150 mm. Les juvéniles dévalent vers la mer. 2 à 3 ans.

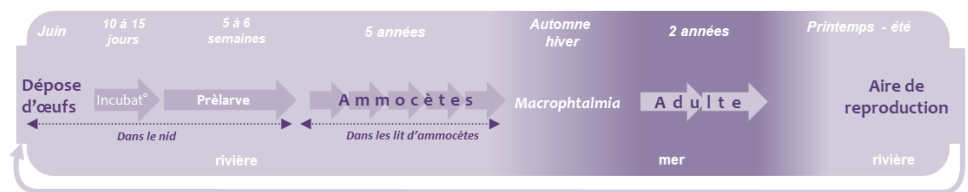


Figure 3 - Cycle de vie de la lamproie marine.

Frayères

Les nids de lamproie marine sont constitués d'un dôme en galets que les géniteurs déplacent lors du creusement d'une fosse dans le fond de la rivière. Ils utilisent leur corps comme levier et leur orifice buccal comme ventouse pour y parvenir, notamment pour les plus gros éléments que la vitesse du courant ne déplace pas. Les œufs sont émis par la femelle et immédiatement fécondés par le mâle qui l'enserme, avant de se trouver enfouis dans la masse des galets, collés aux grains de sable.

On obtient donc une structure typique : une vaste dépression dans le fond du lit, plus claire que la surface du substrat alentour du fait du fouissement, auquel succède un dôme. Les dimensions de l'ensemble sont métriques.



Figure 4 - Trois exemples de frayères de lamproie marine fraîches. À gauche et au centre sous des plats courants, à droite en tête de radier.

Statut

Liste rouge des espèces menacées en France par l'UICN ^{Gloss}: "**en danger**".

Tendance des populations : **en baisse**.

Liste rouge mondiale : "**préoccupation mineure**".



4. L'autre lamproie diadrome présente sur les fleuves manchois : *Lampetra fluviatilis* (Linnaeus, 1758)

Noms vernaculaires : Lamproie fluviatile, lamproie de rivière
Noms vernaculaires anglais : European river lamprey, River Lamprey

Critères de détermination

- taille des géniteurs en eau douce entre 18,5 à 50 cm.
- robe bleutée, relativement uniforme, dégradée du brun-vert sur le dos, au bronze sur les flancs.
- deux nageoires dorsales pigmentées pouvant se rejoindre, avec la seconde contiguë à la nageoire caudale.

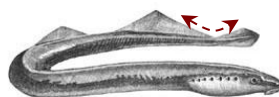


Figure 5 - La lamproie fluviatile et ses principaux critères de détermination.

Biologie, écologie

Reproduction	De mars à mai dans les plats courants et les têtes de radiers. Un petit nid de gravier-galet est construit.
Incubation	5 jours.
Émergence	Les larves gagnent les lits d'ammocètes pour 3 à 6 ans.
Métamorphose	Une fois la taille de 90 – 150 mm atteinte, elle s'opère et les juvéniles dévalent vers la mer.
Grossissement	de 2,5 à 3 ans.

Statut

Liste rouge des espèces menacées en France par l'UICN ^{Gloss}: "**vulnérable**".

Tendance des populations : **en baisse**.

Liste rouge mondiale : "**préoccupation mineure**".

5. Différenciation des frayères des deux espèces

Deux critères permettent de ne pas confondre les frayères de lamproies marines avec celles des lamproies fluviatiles :

1. La taille des nids des deux espèces respectives et les faciès d'installation sont clairement différenciés : métrique pour LPM, décimétrique pour LPF. A titre de comparaison, il existe à peu près la même différence entre les deux qu'entre les frayères de saumon atlantique et celles de truite de rivière.
2. La période de reproduction observée dans la Manche est nettement plus précoce pour la LPF (avril – mai) que pour la LPM (juin).

Nonobstant ces deux éléments qui permettent de déterminer de manière fiable les nids recherchés, il peut toujours exister des risques de confusion sur les tronçons où sont installées des frayères dites « forcées » en aval d'ouvrages hydrauliques ayant bloqué la migration génésique des deux espèces. On aboutit alors à un recouvrement d'habitat forcé. La période de prospection choisie, assez tardive pour intervenir après les derniers frais de lamproie marine, est très éloignée des frais des fluviatiles. Cet éloignement temporel permet d'apprécier la fraîcheur des nids, éléments qui s'ajoutent à leur taille pour discriminer ceux de LPF de ceux de LPM.

6. La réglementation et la politique régionale, pour rappel

Arrêté préfectoral de la Manche

L'arrêté réglementaire permanent relatif à l'exercice de la pêche en eau douce dans le département de la manche interdit la pêche des lamproies depuis 2021.



MATERIEL & METHODES

7. Analyse bibliographique approfondie

La FDAAPPMA 50 a recruté un stagiaire, Arnaud BERNIER, en Licence Professionnelle Environnement & Agriculture de l'Université Caen Normandie, sur la période de mai à septembre 2022. La première phase du stage a consisté à effectuer une recherche et une analyse de la bibliographie disponible sur l'espèce, afin d'éclairer ou mettre en perspective les résultats obtenus par le suivi pluriannuel.

La synthèse de ce travail sera présentée en début de résultats, puis sera intégrée à la présentation à partir de 2023. La bibliographie trouvée et analysée est versée à la partie éponyme.

8. Moyens de prospection

Protocole de prospection

Il consiste à arpenter et inspecter de manière systématique les fonds du linéaire considéré, soit depuis la berge, soit en bordure de lit mineur, soit en flottant sur le cours d'eau (canoë).

Sur les axes bien connus et caractérisés, comme la Taute, seuls les tronçons recélant des habitats propices aux frais de LPM peuvent être visités sans risque de sous-estimer de manière significative le nombre de nids.

Lorsqu'une frayère est rencontrée, elle est inspectée puis référencée sur un fond cartographique accessible sur smartphone développé par SEINORMIGR sous le module QFIELD du logiciel SIG QGIS. La saisie et la création de la base de données géoréférencée sont donc désormais immédiates. De retour de terrain, celle-ci est exportée et transmise.

Ce mode opératoire permet de garantir l'homogénéité de la donnée « frayères à lamproies marine » au niveau du bassin Seine-Normandie.

9. Plan de prospection

Initialement prévue sur deux ans, la prospection de l'ensemble des BV se déroule désormais annuellement avec le concours sur le terrain des agents de SEINORMIGR afin d'atteindre une meilleure image de la propagation départementale interannuelle de l'espèce.

Tableau 2. Effort et dispersion des prospections initialement prévues pour le suivi départemental des frayères à LPM :

BV à enjeu	Temps de prospection
Divette	3 jours
Saire	2 jours
Sinope	1 jour
Douve	6 jours
Taute	1 jour
Vire	3 jours
Sienne	5 jours
Thar	2 jours

Sée	5 jours
total	28 jours
	56 H/j

La Sélune, axe étudié par l'INRAE dans le cadre du projet « Sélune », est laissée de côté pour permettre de se concentrer sur les autres bassins. Les données seront demandées à l'institut pour être intégrées aux données régionales.

La Sée fut prise en charge intégralement par les agents de SEINORMIGR, antenne de Mondeville.

10. Moyens humains

La partie de l'étude FDAAPPMA 50 a été conduite en 2022 par les salariés assistés de deux stagiaires, Hugo TALON et Arnaud BERNIER.

11. Règlementaire

Le type de prospection présenté ne nécessite aucun arrêté règlementaire particulier, aucun poisson n'est manipulé dans ce type de suivi qui est non invasif.

Certains propriétaires doivent en revanche être dûment avertis du passage des prospecteurs sur leurs terrains.



RESULTATS – INTERPRETATIONS

12. Analyse bibliographique

Sont reproduites ci-après *in extenso* - hors illustrations - les parties non déjà traitées en présentation du travail de M. Arnaud BERNIER :

[...]

Présentation de l'espèce

Signifiant « suce-pierre » en grec, *Petromyzon marinus* est une espèce particulière. D'abord à travers son aspect ancestral, figurant parmi les plus vieux vertébrés que porte la Terre et dont les premiers fossiles étudiés date du Dévonien (-360 millions d'années). L'espèce la plus proche de la forme actuelle serait apparue au Carbonifère supérieur (-280 millions d'années). Les lamproies marines sont des agnathes (« sans mâchoire »). Anguilliformes, lisses, sans nageoires paires (mais possédant des nageoires dorsales) et sans écailles, elles sont de couleur jaunâtre, marquées de brun sur le dos. Leur taille moyenne est de 80 cm (pour 900-1000 g), pouvant atteindre 120 cm et plus de 2 kg. Elles présentent 7 paires d'orifices branchiaux circulaires (spiracules), un nasopore ayant un rôle olfactif très important, une bouche (disque plus large que le corps) dépourvue de mâchoire et constituée d'une ventouse adaptée à la succion (dotée de dents cornées jaunâtres). En reproduction, les mâles présentent un bourrelet dorsal proéminent et les femelles un bourrelet anal avec apparition d'une nageoire anale.

Migrateurs anadromes, lucifuges, ces animaux mystérieux se démarquent également par leur aspect parasitaire et hématophage à l'âge adulte. Leur cycle biologique, qui comporte une métamorphose, est également complexe et reste mal connu.

Niche spatiale

Les larves de lamproies marines s'appellent ammocètes (du grec ammo = sable et koea = tapis, couverture). Elles vivent enfouies dans les sédiments sablo-limoneux en eau douce. Leur activité locomotrice semble conditionnée par les rythmes circadiens et par l'obscurité qui les stimulent (Quintella et al., 2005) et, bien que mauvaises nageuses, elles présentent déjà une activité migratoire vers l'aval qui est un phénomène long et mal documenté (Moser et al., 2014). Selon Derosier et al. (2007), des larves s'étaient déplacées de 150 mètres en aval après quelques semaines seulement. Leurs mouvements, principalement nocturnes, s'effectuent dans toute la colonne d'eau, avec une concentration près du fond dans les rivières profondes, mais essentiellement avant l'été (Manion et al., 1971). Ces déplacements se produisent également plus souvent à des densités élevées mais aussi à des températures plus chaudes (Dawson et al., 2014), étant réduits à des températures plus fraîches. Aussi, les ammocètes doivent rencontrer des habitats qui doivent lui fournir un substrat adéquat pour s'enfouir et un approvisionnement régulier de matière organique en suspension.

Une fois la métamorphose effectuée se produit le phénomène de dévalaison, au printemps ou à l'automne en fonction des observations, et, avant de reprendre vers les eaux côtières, ce mouvement s'arrête pendant plusieurs mois dans l'estuaire. Evans et al. (2021) insistent sur les lacunes qui concernent le cycle situé entre la métamorphose et la première alimentation, ne connaissant pas les facteurs qui déclenchent le moment et la durée de la migration ni les mécanismes permettant de naviguer, d'éviter les

prédateurs et de localiser la première proie. Les subadultes rejoignent ensuite la mer pour vivre sur le plateau continental, voire en haute mer selon l'espèce parasitée.

En France, la lamproie marine se retrouve en Loire, en Gironde, dans l'Adour, le Rhône et dans des cours d'eau côtiers méditerranéens, bretons et normands. En 2018, sur le bassin Seine-Normandie, elle est présente sur le Beuvron, la Sélune, l'Oir, la Sée, le Thar, l'Airou, la Sienne, la Souilles, la Saire, la Douve, la Taute, le Lozon, la Vire, l'extrême aval de la Seulles, la Vire, l'Odon, l'Orne, la Laize, la Dives, la Touques, la Varenne, l'Arques, l'Eaulne et la Bresle pour l'arc Normand, et la Risle, l'Andelle, l'Eure, l'Epte, la Mauldre et l'Oise pour les affluents de la Seine où elle ne semble pas dépasser le barrage de Chatou (indice de confiance moyen pour cette limite) malgré une passe à poisson.

Les stocks les plus importants ont longtemps été retrouvés sur les bassins de Loire et de Gironde-Garonne-Dordogne mais sont aujourd'hui en très nette régression. Dans l'Atlantique Nord, la majorité des stocks de poissons amphihalins a connu une chute de plus de 90 % depuis le XVIIIe siècle, principalement pour causes anthropiques (Limburg & Waldman, 2009).

Niche trophique

Organismes filtreurs, les ammocètes se nourrissent de diatomées, d'algues bleues et de débris organiques dans les rivières. Elles accumulent des lipides qui leur permettront de soutenir leur métamorphose. Leur principale source de nourriture sont les débris de la végétation riveraine, une forte relation existant entre le réseau trophique et l'écosystème (Dias et al., 2019), alors que les adultes parasitent en mer, sur le plateau continental, un hôte (ectoparasite) d'un réseau trophique supérieur dont ils râpent la chair qu'ils consomment pour ensuite absorber le sang, sans généralement le tuer.



La phase marine reste elle aussi une boîte noire, en raison notamment de la difficulté à capturer des lamproies en mode parasite ou les hôtes blessés. Néanmoins, selon Silva et al. (2013, 2014), il semblerait que l'alimentation hématophage dans l'estuaire permette une augmentation de la longueur et du poids de façon exponentielle. Il semblerait que, dès lors, la lamproie marine se « gave » en mer, emmagasinant un maximum d'énergie pour assurer son retour en eau douce. Silva et al. estiment également qu'existent 54 espèces hôtes appartenant à divers taxons aux morphologies, physiologies et écologies différentes, et que ces hôtes peuvent être démersaux ou pélagiques (Quintella et al., 2021). Toutefois, Elliot et al. (2021) ont dénombré plus de prises avec des engins démersaux, peut-être à la suite de déclin d'hôtes pélagiques préférés comme les aloses et les salmonidés (Merg et al., 2020), et a souligné la difficulté à comprendre l'histoire de la vie marine des lamproies, celles-ci n'ayant été prélevées, lors de son étude, que 421 fois sur près de 170.000 prises étalées entre 1965 et 2019. Aussi *Petromyzon marinus* possède une grande polyvalence alimentaire (Renaud et Cochran, 2019) et semble capable de s'adapter à de nouveaux hôtes, d'autant qu'il existe un lien entre le réchauffement des températures et la diminution de la taille des poissons (Baudron et al., 2014). La taille des lamproies, elle, augmente avec la distance de la côte (Elliot et al., 2021), les juvéniles se nourrissant sur le plateau continental à des



profondeurs pouvant aller jusqu'à 200 mètres (Mateus et al., 2021). En laboratoire, Swink (2003) a lui aussi conclu que les lamproies privilégient les hôtes les plus grands. Les lamproies attaquent leurs victimes depuis les eaux douces et saumâtres jusqu'au large, Silva et al. (2014) concluant que cette capacité d'habiter un large éventail d'écosystèmes pourrait favoriser la dispersion de l'espèce ainsi que son succès évolutif. Beamish (1975) a constaté que la fréquence des cicatrices sur le saumon atlantique (*Salmo salar*) passa de 2,6 à 15 % dans une rivière au Nouveau-Brunswick (Canada) en même temps qu'une augmentation spectaculaire du nombre de salmonidés migrateurs.

Niche temporelle

Aveugles, les larves (5 mm) éclosent après 10-15 jours et s'enfouissent dans le sable du nid. Après 35-40 jours, elles regagnent des zones abritées sablo-limoneuses (de 10 à 19°), meubles et avec de la matière organique, pour vivre dans un terrier pendant 5 à 7 ans (écophase). Leur croissance et leur longueur varient considérablement d'un individu à l'autre et semblent surtout fonction de la densité (Murdoch et al., 1992), des petites larves émergeant des zones à forte densité et inversement. De même, Morman (1987) a constaté que le surpeuplement a affecté la croissance de l'âge I à la métamorphose, mais aussi une plus forte mortalité ; qu'une grande partie de la population s'était déplacée vers l'aval mais que de nombreuses larves avaient dévalé moins d'un kilomètre après plus de 5 ans ; que l'âge et la longueur n'étaient pas des facteurs déterminant la métamorphose, et que la métamorphose d'une même classe d'âge, en raison de la variabilité du taux de croissance, peut se dérouler sur plusieurs années. Purvis (1980) a étudié la phénologie de la métamorphose qui intervient de façon optimale à 20-21° en aquarium (75-100%), et de manière intermédiaire à 14-16° en rivière (46-76%). La température a un effet clair sur la métamorphose (Binder et al., 2010, Purvis, 1980), ainsi que la vitesse à laquelle la température change au printemps (Holmes et al., 1994, Potter et Beamish, 1977). La métamorphose comporte sept stades et commence généralement pendant l'été (Dawson et al., 2014), quand les températures sont les plus favorables, voire à l'automne (Youson, 1979). S'ensuivent des changements de morphologie qui deviennent apparents au printemps et à l'été suivant, la fin de la métamorphose intervenant ensuite à l'automne ou à l'hiver (Manson et al., 2015). Cole et Youson (1981) indiquent que le complexe pinéal est essentiel pour l'initiation de la métamorphose, phénomène au cours duquel se développe une tolérance à l'eau de mer via une activité intestinale essentielle à la fonction d'osmorégulation (Barany et al., 2021).

Après métamorphose (entre 13 et 15 cm environ), les jeunes adultes effectuent leur migration de dévalaison, la nuit, quelques heures après le coucher du soleil (Miehls et al., 2019), à partir de l'automne. Le déclenchement de la migration est très variable, conférant un avantage à l'espèce dans la sélection naturelle (Youson, 1979). Dans le Rhin, la majorité de la dévalaison s'effectue au printemps, à une température située entre 9 et 12° (Baer et al., 2018), mais est fonction de conditions liées à un débit spécifique (pics entre décembre et février). Dans le nord-ouest de l'Espagne, Silva et al. (2012) l'a observée entre octobre et mai avec un pic en mars, cette migration s'arrêtant plusieurs mois dans les estuaires où les subadultes trouvent un abri et une nourriture abondante qui va produire une croissance forte et continue. Baer et al. (2018) ont également noté que la turbidité augmentait la présence d'individus post-métamorphiques et soutenait la migration diurne. Par ailleurs, dans la région des Grands

Lacs, où la lamproie est invasive, 90% de l'avalaison se produirait avant le 30 juin (Manion et al., 1971).

Arrivés en mer, les subadultes vont connaître une croissance rapide. Longtemps, la phase marine du cycle biologique fut estimée à deux ans mais Silva et al. (2013) ont capturé un individu âgé de 13,5 mois à son retour, suggérant qu'au moins une partie de la population peut devenir mature en un an et que la période de la croissance en mer dure de 18 à 20 mois. Mais Cline et al. (2014) a peut-être donné un début d'explication en démontrant que le réchauffement climatique accélérerait la croissance de *P. marinus* dans le lac Supérieur, sa taille augmentant et correspondant à des durées plus longues de parasitage favorisées par des durées plus longues d'habitats thermiques. Arrivant à maturation sexuelle, la lamproie marine, perdant sa capacité osmorégulatrice (Beamish et al., 1978), libère sa proie et entame une migration de frai qui va la conduire à remonter fleuves côtiers et rivières pour se reproduire (espèce potamotoque).

Niche comportementale

La reproduction a lieu de fin avril à fin mai à des températures de 16 à 23° sur des zones typiques : faciès de plat courant (> 40 cm/s) et profond (> 50 cm). Elle nécessite une eau fraîche et bien oxygénée, ainsi qu'une granulométrie plus ou moins grossière (fonds stables et non colmatés de sables, de graviers, de galets et/ou de pierres) comme l'ont décrit Keith et al. (2020). La migration de montaison est déclenchée par des facteurs internes (perte de la capacité d'osmorégulation) et externes (température, débit, turbidité, niveau d'eau, photopériode, présence de phéromones produites par les ammocètes). Et il serait tentant de penser qu'une alimentation intense en mer entraînerait, in fine, une taille et des réserves énergétiques maximales, et que lorsque ces « jauges » sont remplies serait induite une entrée en période de jeûne.

Pour Binder et al. (2011), la température est le meilleur prédicteur de l'activité migratoire dans les grands lacs ($T_{max} = 15^{\circ}$), celle-ci étant stimulée lorsque la température moyenne augmente entre des jours consécutifs (et inversement), alors que le niveau d'eau a joué sur les petits cours dont des niveaux plus élevés les ont rendus plus visibles. L'eau plus chaude montre une relation positive avec l'augmentation du mouvement en amont abonde Brant et al. (2015). De leur côté, Kynard et Horgan (2019) ont démontré, sur une période de 25 ans, qu'une nidification précoce entraînait une nidification plus longue, mais que celle-ci n'était pas trop fortement liée à la température et au débit, mais plutôt à la durée du jour (photopériode) au vu de leurs résultats, un débit stable ayant toutefois été remarqué comme propice à la nidification. Moser et al. (2019) suggère également un rôle de la photopériode, mais surtout pour elle également de la température. Quant à lui, Larsen (1980) a minimisé ce rôle au profit d'un signal métabolique lié au jeûne, à la perte de l'osmorégularité en mer et à l'atrophie de l'intestin, estimant qu'existe une relation entre ces paramètres. La dégénérescence lente de la plupart des organes (à l'exception de l'intestin et du foie chez le mâle) correspond à la consommation d'énergie et à la croissance des gonades par transfert de lipides (Larsen ayant également constaté qu'une hypophysectomie pouvait retarder considérablement la mort après le frai). Binder (1980) insiste en disant que la migration vers l'amont peut couvrir des centaines de kilomètres (plus de 3.500 lamproies étaient comptabilisées à Vichy au début des années 2000 et 0 depuis neuf ans), et que le moment précis varie en fonction directe de la latitude... Nous pourrions essayer de



trancher en argumentant avec une thèse portant sur la variation de la phénologie des migrations anadromes des espèces amphihalines en raison du réchauffement climatique (Hoffmann Legrand, 2021). Cette thèse expose que le calendrier migratoire de l'aloise (*Alosa alosa*), espèce la plus impactée et hôte de la lamproie, avance de 3,6 jours/décennie, contre 0,2 jours/décennie pour *P. marinus*. Autrement dit, la lamproie marine semble peu influencée par le réchauffement climatique, alors qu'est apparue une désynchronisation progressive avec *Alosa alosa*.

Revenons à nos lamproies... De par sa nage par mouvement ondulatoire, la distance parcourue et la vitesse lors de la montaison sont fonctions du débit, si bien que les coups d'eau sont favorables au déplacement des lamproies marines. La migration perdure tant que les conditions environnementales ne sont pas favorables à la reproduction. Au moment de la maturation, le processus s'accélère, les gonades mobilisant lipides et protéines provenant en grande partie de la paroi du corps. Déjà, à l'approche de la maturité sexuelle, Beamish (1978) avait constaté la détérioration de la capacité de l'osmo- et iono-régulation marine. Durant cette migration, il est fréquent que la lamproie soit atteinte de cécité, ce qui n'a pas d'effet sur son comportement et son activité (principalement nocturne, se cachant le jour) selon Binder (2007) qui a découvert que la tête était moins sensible à la lumière que la queue pourvue de photorécepteurs, et ce bien que cette photosensibilité de la queue ait diminué après la métamorphose. Ceci induit qu'il existerait une spécialisation fonctionnelle entre ces deux systèmes de détection.

Les mâles arrivent les premiers et construisent des nids vastes (métriques) en forme de cuvette (au fond de laquelle la vitesse sera faible et moins variable), avec un substrat doué d'une bonne qualité de percolation. Ils attirent les femelles grâce à des phéromones sexuelles (Johnson et al., 2003). Ces phéromones sont des acides biliaries très puissants et agissant sur de longues distances (Li et al., 2002). Et si les mâles agissent sur les femelles avec des phéromones, ils ne font que reproduire ce que font les ammocètes avec les adultes matures.

Les résultats d'une étude réalisée par Neeson et al. (2011) suggèrent que la distribution larvaire dans un bassin versant résulte d'un système de rétroactions interannuelles dépendant du contexte, façonné par la structure du réseau et par le comportement migratoire et de frai passé des adultes. Au contraire de Kynard et Horgan (2019) qui, s'ils ont confirmé l'absence de « homing » pointé par Bergstedt et Seelye (1995), ont réfuté l'hypothèse selon laquelle un plus grand nombre de larves attireraient un plus grand nombre d'adultes. Ce qui est sûr, c'est que l'occlusion des systèmes olfactifs d'adultes ont réduit leur capacité à repérer les cours d'eau propices au frai, Sorensen et al. (2003) suggérant qu'une seule larve active près de 4.000 litres d'eau par heure et démontrant que les phéromones libérées sont de puissants stimulants du comportement migratoire. Ces phéromones sont des acides biliaries spécifiques aux larves et dégagées via leurs excréments (Polkinghorne, 2001). La lamproie les utilise pour situer les frayères, leur sensibilité étant influencée par le débit, la maturité et le moment de la journée (Bjerselius et al., 2000), mais se sert également de son système olfactif particulièrement développé pour éviter les risques (Buchinger et al., 2015). Fin et al. (2004) ont même prouvé que les lamproies en migration de frai étaient également attirées par les odeurs de larves conspécifiques, bien que celles-ci soient discriminées par *P. marinus* (Li et al., 1997).

Les mâles visitent entre 1 et 10 nids (en moyenne 2,25) et les femelles en visitent de 1 à 7 (1,67). La littérature a permis de placer une valeur basse de 2,2 individus par nid, et une valeur haute de 2,4 individus par nid. Le diamètre du nid augmente avec le nombre de femelles et avec le nombre de jours, une coopération pouvant apparaître, en fin de saison de reproduction, entre différents individus de cette espèce dont l'appariement est polygynandre. Contrairement, ce même diamètre va diminuer avec la vitesse du courant en amont, face à la difficulté croissante rencontrée par les lamproies de déplacer les granulats et/ou blocs. La saturation du milieu favorise un partage des nids dont la construction peut atteindre 3 jours ; les mâles passent 6,25 jours sur ceux-ci, contre 2,63 pour les femelles.

Les sites de reproduction se situent, en règle générale, à l'amont d'un seuil naturel (en tête de radier) et à l'aval d'obstacles d'origine humaine. Selon la littérature, la température de la reproduction est estimée entre 16° et 23°C et celle de l'éclosion des œufs entre 15° et 25°. La ponte s'étale sur plusieurs jours et produit énormément (230.000 œufs/kg, entre 124.000 et 305.000 selon Beamish), qui nécessitent une eau bien oxygénée. Les œufs se colleront sous les pierres grâce à leur caractéristique mucilagineuse et leur agglomération avec du sable. Sémelpares, les géniteurs, après plusieurs jours d'activité intense, voire frénétique, meurent après la reproduction.

Statut de protection

Faisant l'objet d'une préoccupation mineure en Europe et dans le monde, elle a changé de statut en France en 2019. Devant l'ampleur de la chute des recensements, l'UICN a ainsi fait évoluer son statut de quasi menacé à en danger (dont le risque d'extinction dans la nature est très élevé dans un proche avenir, taux de réduction de la population d'au moins 50 %). La lamproie marine est inscrite à la directive Habitats-Faune-Flore (annexe II), à la Convention de Berne (annexe III) et est protégée au niveau national (arrêté du 8 décembre 1988). L'espèce peut bénéficier de mesures de protection sur les frayères.

En revanche, elle est considérée comme invasive en Amérique du Nord où elle a élu domicile dans la région des Grands Lacs, à la frontière entre les Etats-Unis et le Canada, bénéficiant de conditions favorables et de laquelle elle ne semble plus sortir. Elle aurait d'abord colonisé le lac Ontario au début du XIXe siècle via les chenaux de navigation. Dans cette région, elle cause d'importants dégâts au niveau des pêcheries car il a été estimé que seulement un individu sur sept survit à l'attaque d'une lamproie marine. Raison pour laquelle la lamproie marine est très étudiée outre-Atlantique.

Mortalité

Si, lors de la ponte, la production d'œufs peut subir des prélèvements importants de la part de petits poissons (comme le vairon par exemple), la mortalité est estimée élevée juste après l'éclosion et à la métamorphose (Dawson et al., 2014). De même, la prédation semble être une importante cause de mortalité chez la lamproie adulte migratrice. Boulêtreau et al. (2020) ont constaté, dans le bassin Dordogne-Garonne, qu'au moins 80% des lamproies marines qu'ils avaient marquées avaient été dévorées par des silures (*Silurus glanis*), prédateur introduit désormais largement répandu, et que 50% l'avaient été en moyenne 8 jours après avoir été relâchées.

Faisant suite aux résultats de Boulêtreau et al. (2020), une étude nommée Glanispomi Loire (en cours d'analyse) et dirigée par le MNHN a été réalisée en 2020 et 2021 afin de



déterminer quels sont les facteurs affectant la migration des lamproies marines sur le bassin de la Loire, incluant notamment un suivi de l'activité du silure. Sur 550 lamproies marquées, il a été démontré que le taux de prélèvement par les pêcheurs aux nasses était de 25% sur le seul épisode de CMR ayant eu lieu avant le premier confinement (une seconde – aux résultats non connus - avec plusieurs épisodes de CMR, et sur toute la période de pêche, permettant d'avoir le taux de prélèvement de la pêche par nasse mais aussi par les filets). Par ailleurs, ont réussi le franchissement la majorité des lamproies qui se sont présentées devant les ouvrages de Descartes (9/11) et de Châtellerault (1/2), soit 83%, avec un blocage moyen de 13 heures, alors qu'une seule lamproie sur 36 a pu franchir le barrage de Saint-Laurent Nouan. Enfin, 90% des lamproies (87/97) ont stoppé leur migration dans le bassin de la Vienne en aval de Descartes et de Châtellerault. Dans 35% des cas, les lamproies se sont arrêtées sur une zone de frai ou dans des habitats favorables. Mais dans 65 % des cas, les arrêts de migration sont survenus dans des zones à forte concentration de silures à des points de blocage (15 %) ou bien dans des zones aux substrats défavorables à la ponte (50%). Par ailleurs, l'animal est capable de reconnaître des signaux provenant de congénères ayant été attaqués par un prédateur, choisissant une stratégie d'évitement (Imre et al., 2014) y compris conspécifique (Hume et Wagner, 2018) et s'adaptant ainsi lors de la migration de frai (Luhning et al., 2016), ce qui pourrait être une réponse à l'arrêt dans la migration vu ci-dessus dans la Loire.

De leur côté, Syvaranta et al (2009) concluent que la contribution moyenne des poissons anadromes à l'ensemble de la population européenne de silures se situe entre 53 et 65%. Dans la péninsule ibérique, ce sont la loutre d'Europe et le grand cormoran qui ont été remarqués comme prédateurs potentiels (Braga et al., 2020). Pour Beamish, l'espadon et le bar d'Amérique sont les seuls poissons qui ont la réputation de les manger.

Propriétés et usages

Leur comportement d'élevage et de frai contribuent à la santé des écosystèmes (Boeker et Geist, 2016, Hogg et al., 2014). Le stade larvaire revêt une importance particulière pour les autres espèces et communautés. Dans les cours d'eau où les larves sont abondantes, elles peuvent constituer une grande partie de la biomasse, transformant, stockant, filtrant et recyclant les nutriments (Beamish, 1980, Close et al., 2002, Kan, 1975, Merritt, 1984). Deux espèces de lamproies originaires du nord du Japon ont des comportements d'alimentation et de fouissage qui améliorent les niveaux d'oxygène et augmentent l'abondance de particules fines de matière organique (Shirakawa et al., 2013). Les larves jouent clairement un rôle important en tant qu'ingénieurs de l'écosystème (Boeker et Geist, 2016, Hogg et al., 2014, Shirakawa et al. 2013), les communautés dépendant de ces larves quant aux services écosystémiques pouvant devenir à risque.

De même, les adultes agissent également comme des ingénieurs de l'écosystème physiques et chimiques (Hogg et al., 2014, Lasne et al., 2015, Sousa et al., 2012). Ils créent un habitat lors du frai et simultanément des microhabitats hétérogènes favorables au macroinvertébrés et, lorsqu'ils meurent, fournissent des nutriments d'origine marines favorables aux autres espèces de l'écosystème (Clemens et al., 2019, Dunkle et al., 2020). En définitive, la lamproie marine propose une grande contribution à l'écologie des cours d'eau.

Également, elle présente un intérêt en raison de sa qualité d'ectoparasite. En effet, la succion lui est possible grâce à une glande qui produit une soupe d'enzymes et des substances anesthésiantes (si bien que le poisson hôte ne ressent rien) et anticoagulantes. Ces substances sont étudiées en médecine dans le cadre de recherches concernant notamment les accidents vasculaires cérébraux.

Enfin, la lamproie marine présente une valeur culinaire en France, en particulier en Aquitaine (lamproie à la bordelaise), et une valeur commerciale importante en Espagne et au Portugal. Elle exploite les mêmes sites de reproduction que le saumon mais pas à la même période. Toute amélioration des frayères aux salmonidés profitera donc aux lamproies.

[...] fin de la reproduction du rapport d'A. BERNIER, 2022.



13. Effort de prospection

Huit BV ont pu être prospectés : la Divette, la Saire, la Sinope, la Douve, la Taute, la Sienne, le Thar et la Sée.

Tableau 3. Effort et dispersion des prospections réalisées pour le suivi départemental des frayères à LPM :

Campagne 2022	effort	dates	aval	amont
Divette	2 H/j	11/07/2022	Cité Fougères	Pont de Martinvast
Saire	4 H/j	12/07/2022	Anneville-en-Saire	Gonneville
Douve	4 H/j	28/06/2022	Étang Bertrand	Sottevast
	2 H/j	29/06/2022	St-Sauveur-le-V.	Étang Bertrand
Sinope	2 H/j	08/07/2022	Moulin de Quineville	St-Martin-d'Audouville
Taute	3 H/j	27/06/2022	Pont de la D29	Mlin de Manne
Sienne	2 H/j	01/07/2022	Mlin de l'Orbehaye	Villedieu-les-Poêles
	2 H/j	04/07/2022	Mauny	Mlin de l'Orbehaye
	2 H/j	05/07/2022	Le Pont Rouge	Mauny
	2 H/j	06/07/2022	Quettreville	Le Pont Rouge
Thar	2 H/j	30/06/2022	Pont du Guigeois	Pont route de l'Abbaye
	2H/j	01/07/2022	Pont route de l'Abbaye	La Haye-Pesnel
Sée SEINORMIGR	2 H/j	05/07/2022		
	2 H/j	07/07/2022	Pont de Tirepied	Pont le Vieux Souille
	2 H/j	11/07/2022		
	2 H/j	12/07/2022		

La Divette

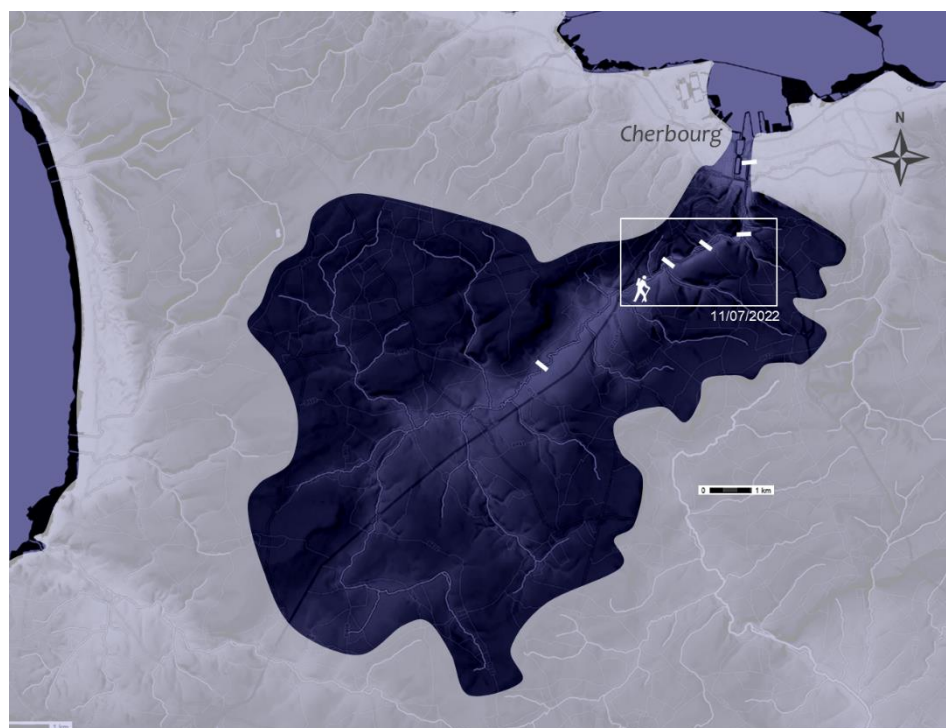


Figure 6 - Carroyage de prospection du cours mère de la Divette. FDAAPPMA 50, année 2022.

Une journée a permis de prospecter le linéaire ayant abrité, lors des dernières années, les seules frayères observées sur la Divette.

La Saire

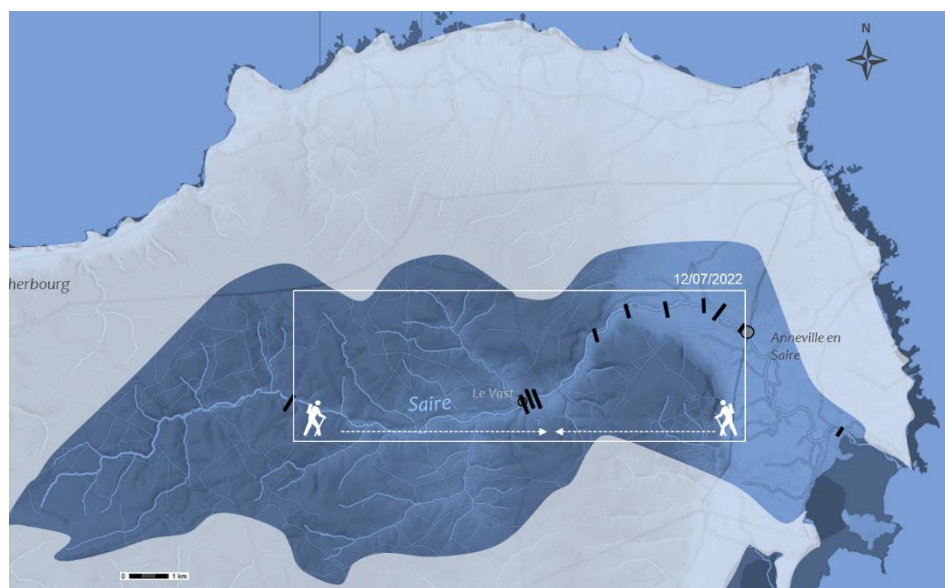


Figure 7 - Carroyage de prospection du cours mère de la Saire. FDAAPPMA 50, année 2022.

La prospection de la Saire a pris une journée à deux équipes progressant en sens opposé, avec la participation de Thomas LANGEVIN, de l'unité GEMAPI de Le Cotentin.

La Sinope

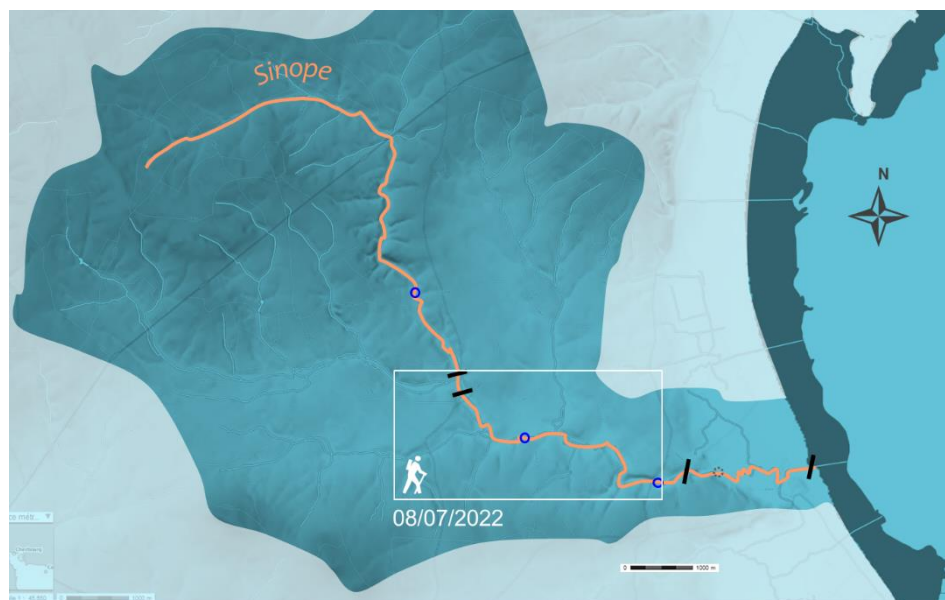


Figure 8 - Carroyage de prospection du cours mère de la Sinope. FDAAPPMA 50, année 2022.

La prospection de la Sinope ne prit qu'une journée, à la faveur de l'accessibilité des berges.

La Douve

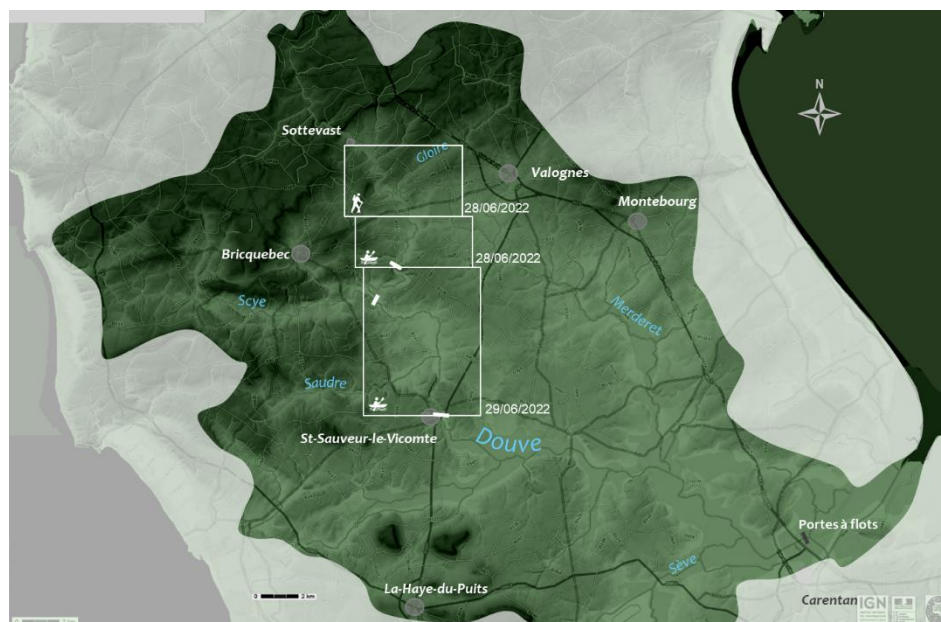


Figure 9 - Carroyage de prospection du cours mère de la Douve. FDAAPPMA 50, année 2022.

La Douve a été prospectée à pied et en canoë, ceci afin de parcourir la trentaine de kilomètres linéaires favorables à la reproduction de la LPM, c'est-à-dire en amont de Saint-Sauveur-le-Vicomte.

La Taute

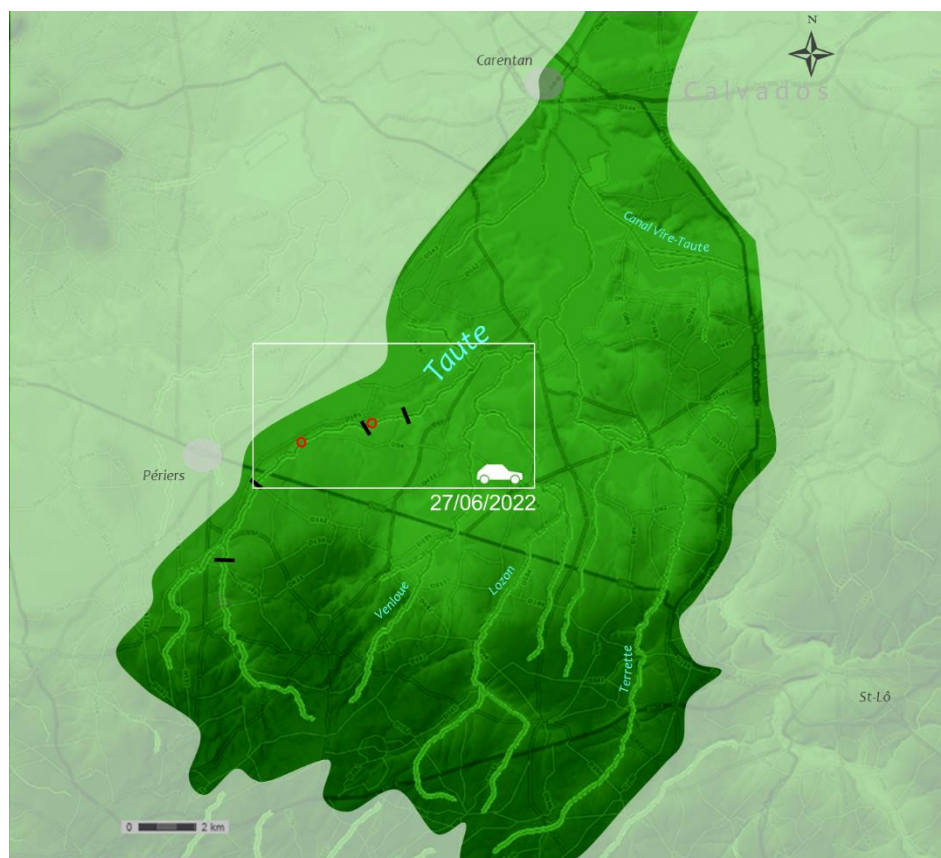


Figure 10 - Carroyage de prospection du cours mère de la Taute. FDAAPPMA 50, année 2022.

La zone de marais de la Taute a été prospectée en pointillé, sur les seuls tronçons capables d'accueillir des frayères sur la partie accessible, réduite à la zone des marais.

La sienne

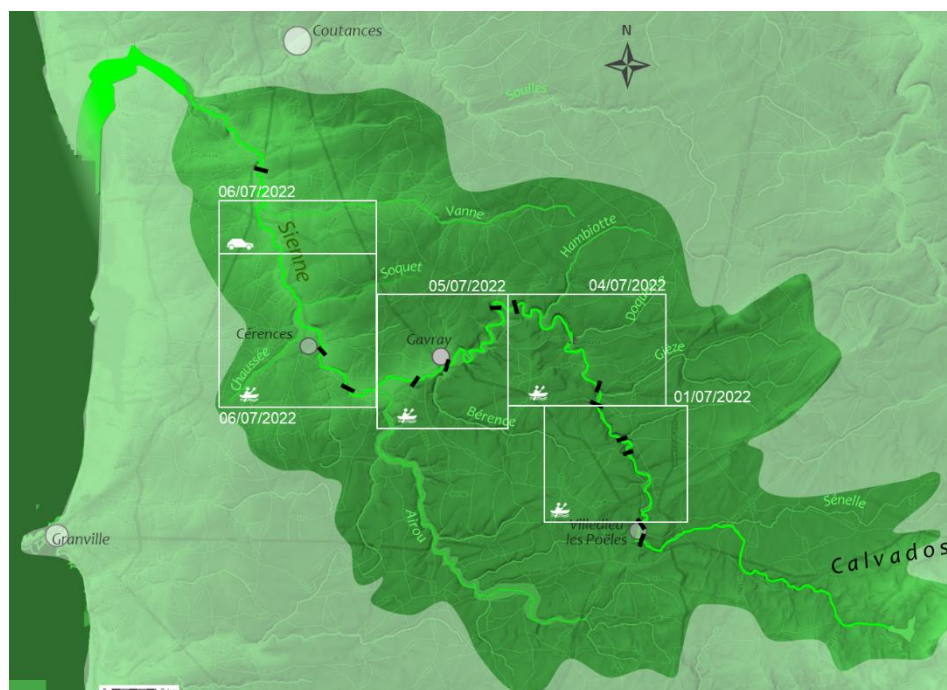


Figure 11 - Carroyage de prospection du cours mère de la Sienne. FDAAPPMA 50, année 2022.

Quatre jours de prospection en flottant ont été nécessaires pour parcourir le linéaire favorable au frai de l'espèce.

Le Thar

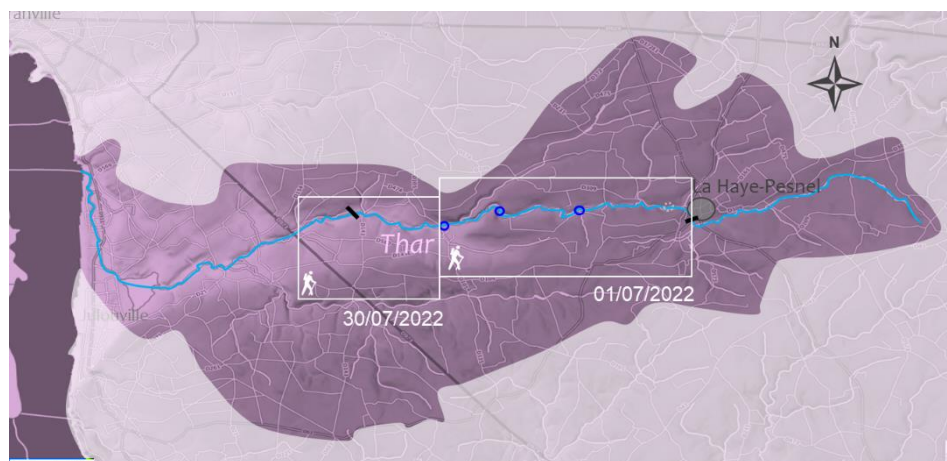


Figure 12 - Carroyage de prospection du cours mère du Thar. FDAAPPMA 50, année 2022.

Deux jours d'une progression ardue ont été nécessaires pour parcourir le linéaire abondamment en friche, mais favorable au frai de l'espèce. Prospection avec la participation de Guillaume EYCHENNE, technicien de rivière de GTM.



Conditions de prospection

Tableau 4 : Conditions de prospection rencontrées lors du suivi de frayères à lamproies marines, année 2022 :

Axe	Hydrologie	Turbidité	Météo
Divette	étiage	nulle	sec et ensoleillé
Saire	étiage	nulle	sec et ensoleillé
Sinope	étiage	Nulle à faible	sec et ensoleillé
Douve	étiage	nulle	sec et ensoleillé
Taute	étiage	nulle	sec et ensoleillé
Sélune	étiage	nulle	sec et ensoleillé
Thar	étiage	nulle	sec et ensoleillé

L'ensemble des conditions de prospection ont été idéales, les résultats obtenus sont estimés très fiables et exhaustifs.

14. Résultats

Synthèse géographique

Tableau 5 : Résultats des recherches prospectives de frayères à lamproies marines, année 2022 :

	Lp	Lf	%	Nb f. obs	df	fc	Oa
Divette	4,5 km	-	-	0	Nulle	-	-
Saire	16 km	-	-	0	Nulle	-	-
Sinope	6 km	-	-	0	Nulle	-	-
Douve	37,5 km	14 km	37 %	45	Moyenne	brutal et net aval seuil	seuil de l'étang Bertrand ROE39382
Taute	14 km	-	0,01 %	2	Très faible	Aval immédiat ouvrage	vannages du Château du Taillis ROE24219
Sienne	45 km	16 km*	35 %*	9*	Faible	Hors obstacle	Seuil du m ^{lin} de Sourdeval ROE54979
Thar	12 km	-	0,01 %	1	Très faible	Hors obstacle	Ancienne digue Vaucelle ROE69772
Sée	37 km	~27 km	72 %	102	Dense	Aval immédiat ouvrage	Seuil du M ^{lin} de Torteplanche ROE27421

Lp : linéaire prospecté / **Nb f obs** : nombre de frayères observées / **Lf** : linéaire compris entre la première frayère et la dernière / **%** : part fécondée du linéaire prospecté / **df** : densité de frayère observées / **fc** : front de colonisation & type d'arrêt / **Oa** : Ouvrage en amont du fc

La Divette

Aucune frayère de lamproie marine n'a été observée.

Aucun signe de déséquilibre n'a été visuellement détectable sur le cours d'eau.

La Saire

Aucune frayère de lamproie marine n'a été observée.

Aucun signe de déséquilibre n'a été visuellement détectable sur le cours d'eau.

La Sinope

Aucune frayère de lamproie marine n'a été observée malgré l'abondance des faciès favorables.

La Douve

Le linéaire compris entre le Pont de Néhou et le seuil du pont de l'Étang Bertrand en amont a été fécondé de manière relativement abondante. En deçà et au-delà de ce tronçon fertile, aucun radier n'a été exploité. Le front de colonisation est net en 2022 et attribuable à l'incapacité des lamproies marines à franchir l'obstacle du pont.

La Taute

L'aval du système a été colonisé et faiblement fécondé uniquement en aval des vannes du Château du taillis. Le front de colonisation est déterminé.

La Sienne

Seules quelques frayères ont été comptées sur la partie médiane du cours, mais Cf. tableau 5, [*] : Il existe sur la Sienne une présomption d'erreur dans les comptages. Des frais ont été observés début juin par le service USM de l'OFB sur la partie aval du fleuve. Nos comptages n'ont pu intervenir que début juillet après près d'un mois à la météo sèche et avec un faible débit d'une eau relativement chaude. Les frayères de l'année se sont donc « patinées » très vite ce qui a permis de les confondre avec les reliefs de frayères creusées en 2021. En 2021 toute prospection avait été impossible, nous empêchant ainsi tout exercice de comparaison de la position des nids. Cette méprise a pu significativement abaisser le résultat sur ce fleuve, où seule la position du front de colonisation peut être estimée fiable, cette année. Il est situé plus en aval de ce qu'il avait été observé en 2019 et 2021.

Le Thar

Une seule frayère de lamproie marine a été observée, malgré l'abondance des faciès favorables. La faiblesse du nombre de géniteurs colonisant le système est l'hypothèse la plus vraisemblable pour expliquer ce résultat.

La Sée

Prospectée cette année par SEINORMIGR, la Sée donne un excellent résultat compris entre Cuves et la vallée de Brouains. Le front de colonisation est cependant situé nettement plus en aval que celui déterminé en 2021 et un effet de concentration à l'aval immédiat du seuil du Moulin de Cuves laisse supposer l'effet de cet obstacle sur la migration des géniteurs, cette année.



BILAN & CONCLUSION

Cette quatrième année de prospection a permis de sonder huit axes fluviaux. La Vire n'a pas été prospectée dans la mesure où seuls quatre individus ont été comptés à la station des Claies de Vire. Cette campagne donne des résultats contrastés :

- sur les petits fleuves du Cotentin, la **Divette**, la **Saire** et la **Sinope** : aucune trace de reproduction en 2022.
- Sur le **Thar** et la **Taute** : très faible résultat qui semble signer une très faible abondance de géniteurs.
- Sur la **Douve**, le cours principal a été relativement bien exploité par l'espèce sur la partie médiane de son cours, mais elle a été artificiellement bloquée par un seuil connu : le pont de l'Étang Bertrand. L'observation de cette colonisation par la LPM est intéressante car le BV voisin, la Vire, avec qui la Douve partage un estuaire, la Baie des Veys, n'est plus colonisé par l'espèce depuis plusieurs années.
- Sur la **Sienne**, il est à supposer que la dépose d'œuf fut bien plus étendue que notre relevé, mais qui serait restée éloignée de la situation connue en 2019, tant en termes d'étendue géographique que d'abondance.
- Sur la **Sée**, le résultat apparaît très bon à excellent, confirmant les premiers indices connus il y a plus de 10 ans via les indices d'abondance ammocètes réalisé par l'INRA et l'ONEMA, à l'époque. La répartition des nids sur le linéaire fécondé laisse supposer l'effet de certains ouvrages hydrauliques artificiels encore présents sur l'axe.

Les conditions hydrologiques particulières rencontrées au cours de la fin du printemps et de l'été 2022 ont probablement diminué la possibilité de l'espèce à franchir certains obstacles non permanents (Sée, Douve, Taute).

Cette observation souligne toute l'importance de la présence de dispositifs de franchissement efficaces pour toutes les espèces dont certaines, comme la lamproie marine, ont à les franchir lorsque les niveaux d'eau sont bas.

Cette nouvelle campagne permet de préciser l'état de la population de lamproie marine sur le département que seule l'observation régulière permettra d'appréhender avec acuité puis en traduire l'évolution.

FICHES RESULTATS PAR BASSIN

Les fiches suivantes présentent la synthèse des résultats obtenus.



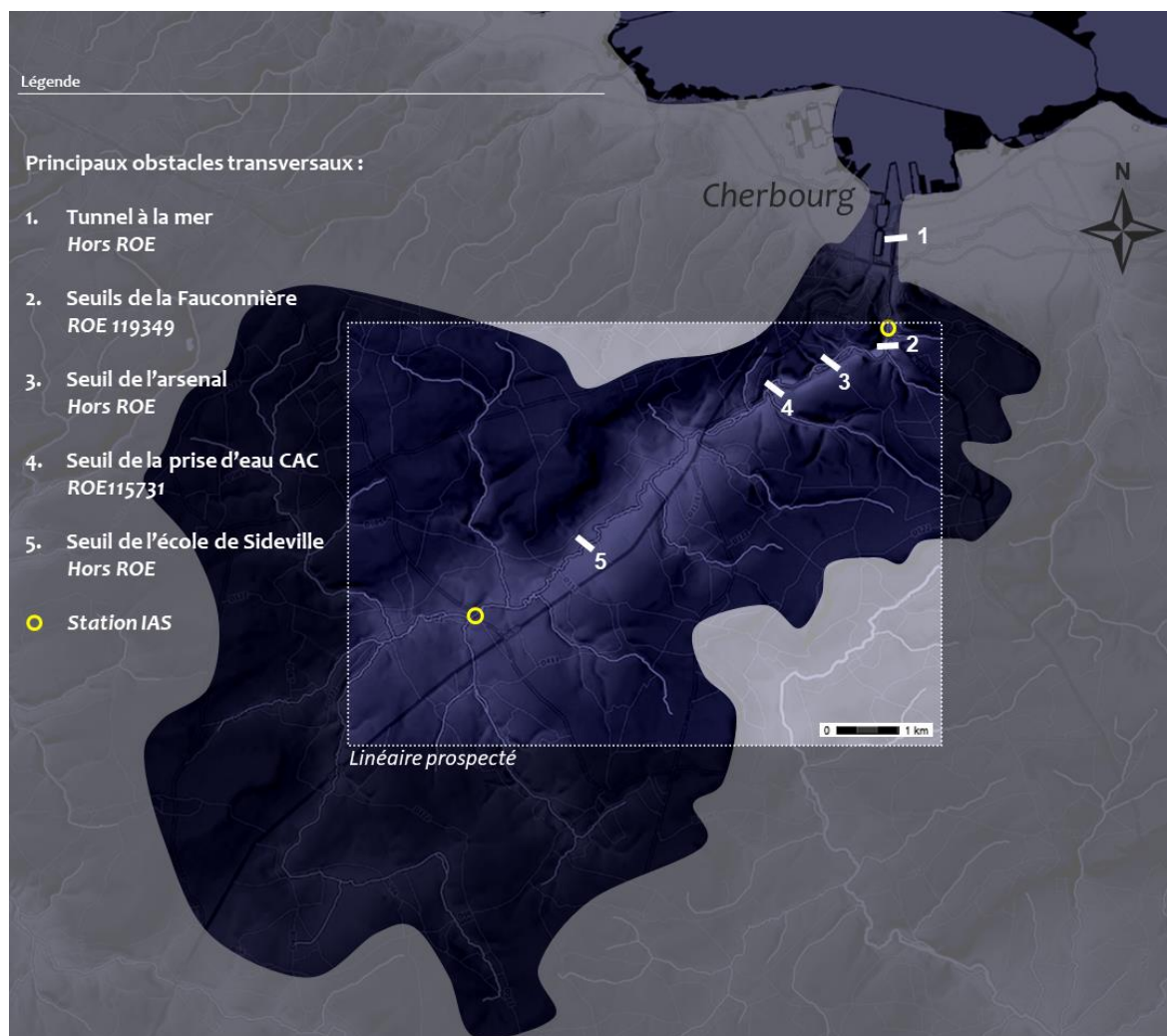
La Divette

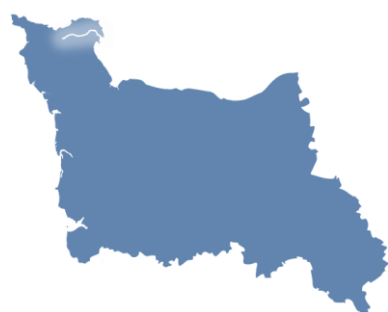
Masse d'eau Etat écologique du SDAGE	La Divette HR334	Médiocre (2022) Objectif de Bon état 2021
Classement	L.214-17 du CE. ZAP anguille	Classé en liste 1 Hors périmètre
Contexte PDPG	La Divette	Salmonicole Perturbé
SAGE	Aucun	
Organismes de gestion	Com. d'Agglo. Le Cotentin, présidée par « La Truite Cherbourgeoise Mouche de Saire », présidée par	M. David MARGUERITTE M. Thibault NOESSER

Valeurs cibles LPM						
Année	Linéaire prospecté Lp - km	Nb. nids	Linéaire entre les frayères extrêmes	Part fécondée du Lp	Densité de frayères obs.	Type de front de colonisation
2019	0					
2020	~16	1		0,001 %	Très faible	Non déterminable - non typologique
2021	0					
2022	4,5	0		0 %	Nulle	

Répartition spatiale

2022





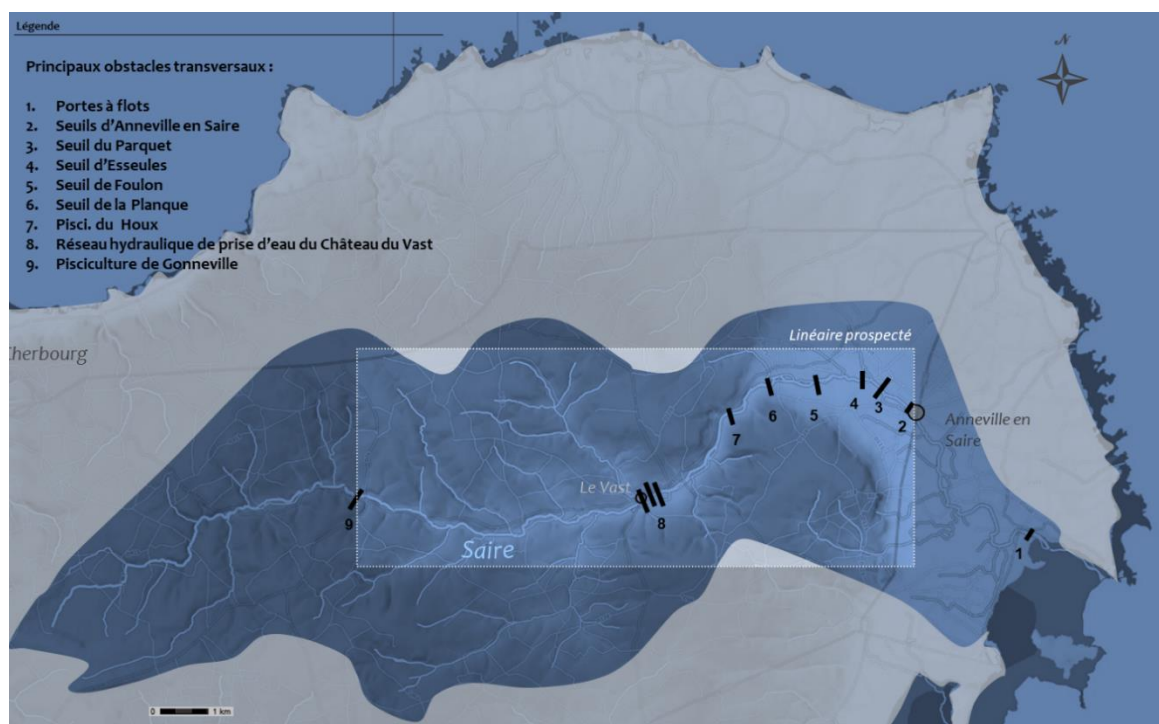
La Saire

Masse d'eau	La Saire HR333	Moyen
Etat écologique du SDAGE		Objectif de Bon état ou bon potentiel 2021
Classement	L.214-17 du CE. ZAP anguille	Classé en liste 1 et 2 ZAP 2
Contexte PDPG	La Saire	Salmonicole Perturbé
SAGE	Aucun	
Organismes de gestion	Com. d'Agglo. Le Cotentin, présidée par	M. David MARGUERITTE
	« La Truite Cherbourgeoise Mouche de Saire », présidée par	M. Thibault NOESSER

Valeurs cibles LPM						
Année	Linéaire prospecté Lp - km	Nb. nids	Linéaire entre les frayères extrêmes	Part fécondée du Lp	Densité de frayères obs.	Type de front de colonisation
2019	~16	0	-	0 %	Nulle	Non déterminable
2020	~16	0	-	0 %	Nulle	Non déterminable
2021	0	-	-	-	Nulle	Non déterminable
2022	~16	0	-	0 %	Nulle	Non déterminable

Répartition spatiale

2022



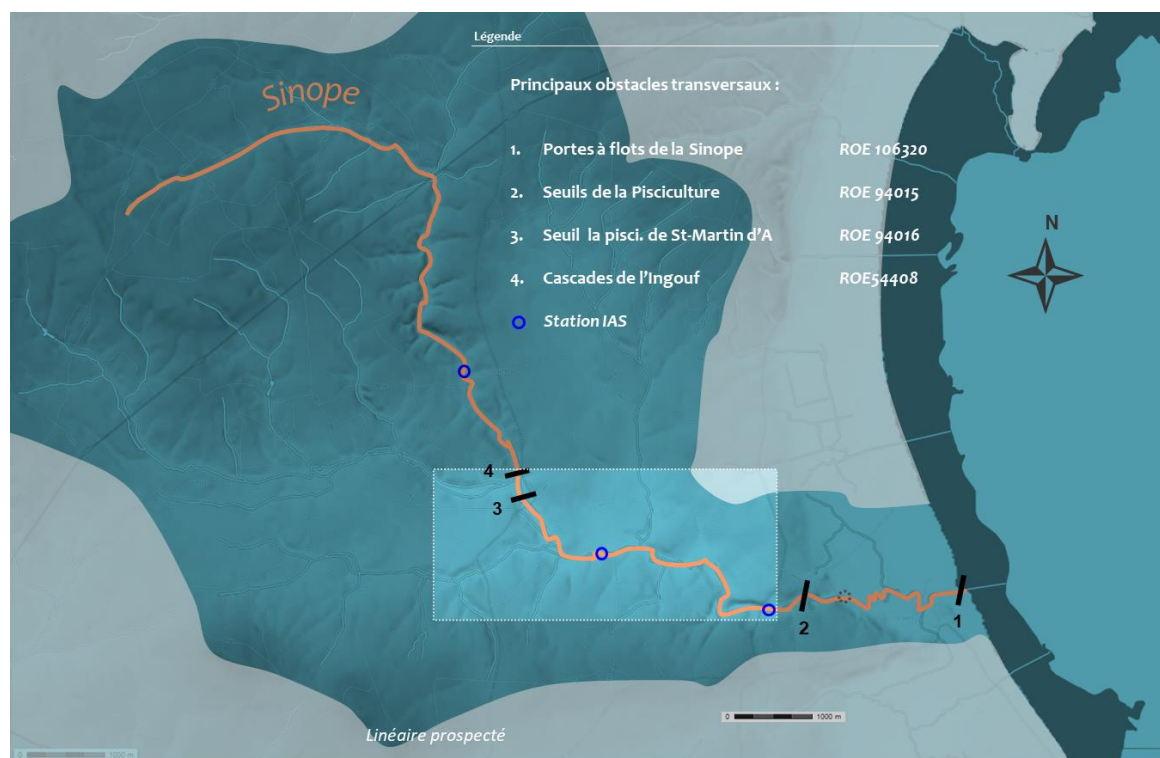


La Sinope

Masse d'eau	HR 332	Moyen (2022)
Etat écologique du SDAGE		Objectif de Bon état 2015
Classement	L.214-17 du CE. ZAP anguille	Classé en liste 1 et 2 Hors périmètre
Contexte PDPG	La Sinope	Salmonicole Perturbé
SAGE	Aucun	
Organismes de gestion	Com. d'Agglo. Le Cotentin, présidée par AAPPMA « les Pêcheurs de la Sinope », présidée par	M. David MARGUERITTE M. Arnold EVRARD

Valeurs cibles LPM						
Année	Linéaire prospecté Lp - km	Nb. nids	Linéaire entre les frayères extrêmes	Part fécondée du Lp	Densité de frayères obs.	Type de front de colonisation
2019	0	-				
2020	8	0		0 %	Nulle	Non déterminable
2021	0	-				
2022	0	0		0 %	Nulle	Non déterminable

Répartition spatiale





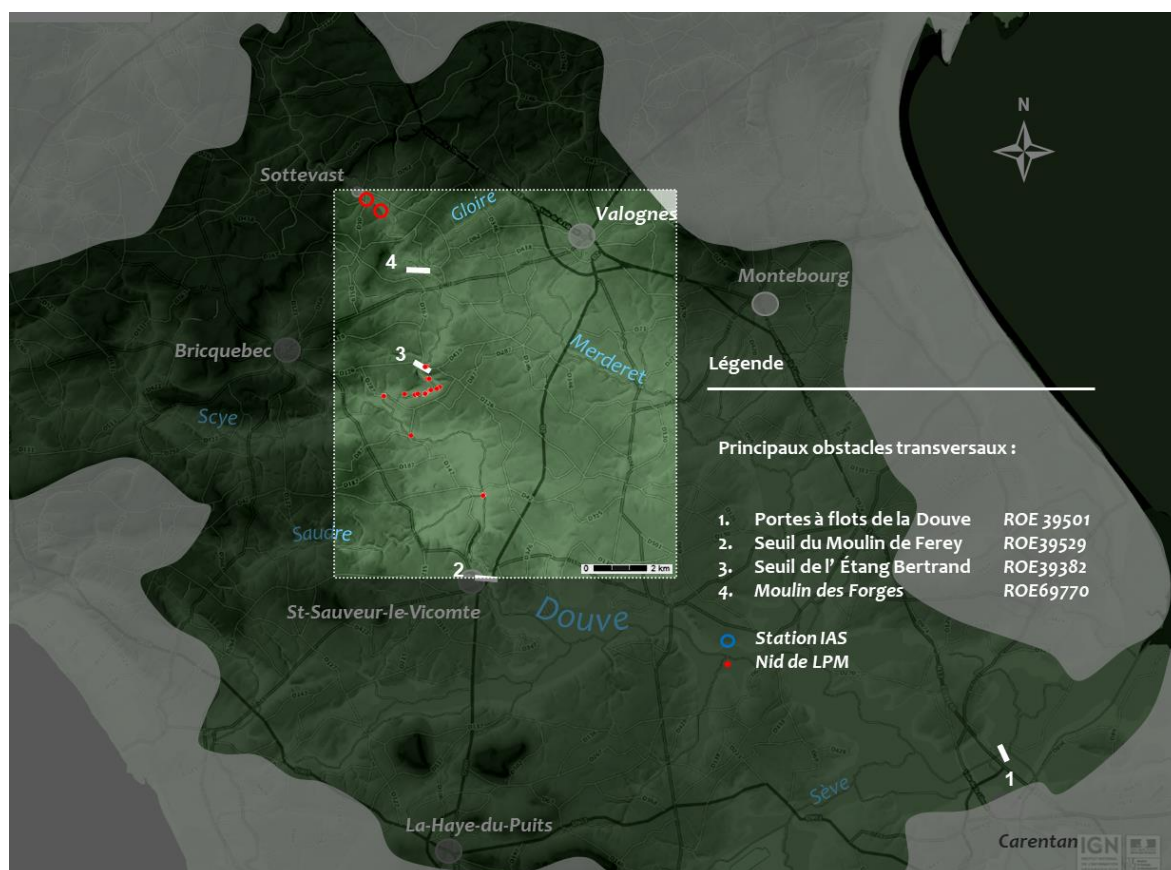
La Douve

Masse d'eau	La Douve HR 326	État moyen (2022)	Objectif de Bon potentiel 2027
Etat écologique du SDAGE	La Douve HR 354	État moyen (2022)	Objectif de bon état 2021
Classement	L 214-17		Liste 1 & liste 2
	Anguille		ZAP 1
Contexte PDPG	La Douve		Cyprinicole perturbé
SAGE	Douve Taute		Mis en œuvre
Organismes de gestion	Com. d'Agglo. Le Cotentin, présidée par		M. David MARGUERITTE
	Amont : « La Truite Cherbourgeoise Mouche de Saire », présidée par		M. Thibault NOESSER
	« La Truite de la Scye », présidée par		M. Denis SCelles
	Aval : « Le Gardon Saint Sauverais », présidée par		M. Jean-Pierre BEUVE

Valeurs cibles LPM						
Année	Linéaire prospecté Lp - km	Nb. nids	Linéaire entre les frayères extrêmes	Part fécondée du Lp	Densité de frayères obs.	Type de front de colonisation
2019	0	-				
2020	~37,5	98	25,8	69 %	Assez dense	Typologique ?
2021	0	-		-		
2022	~37,5	45	14	37 %	Moyenne	Aval obstacle

Répartition spatiale

2022



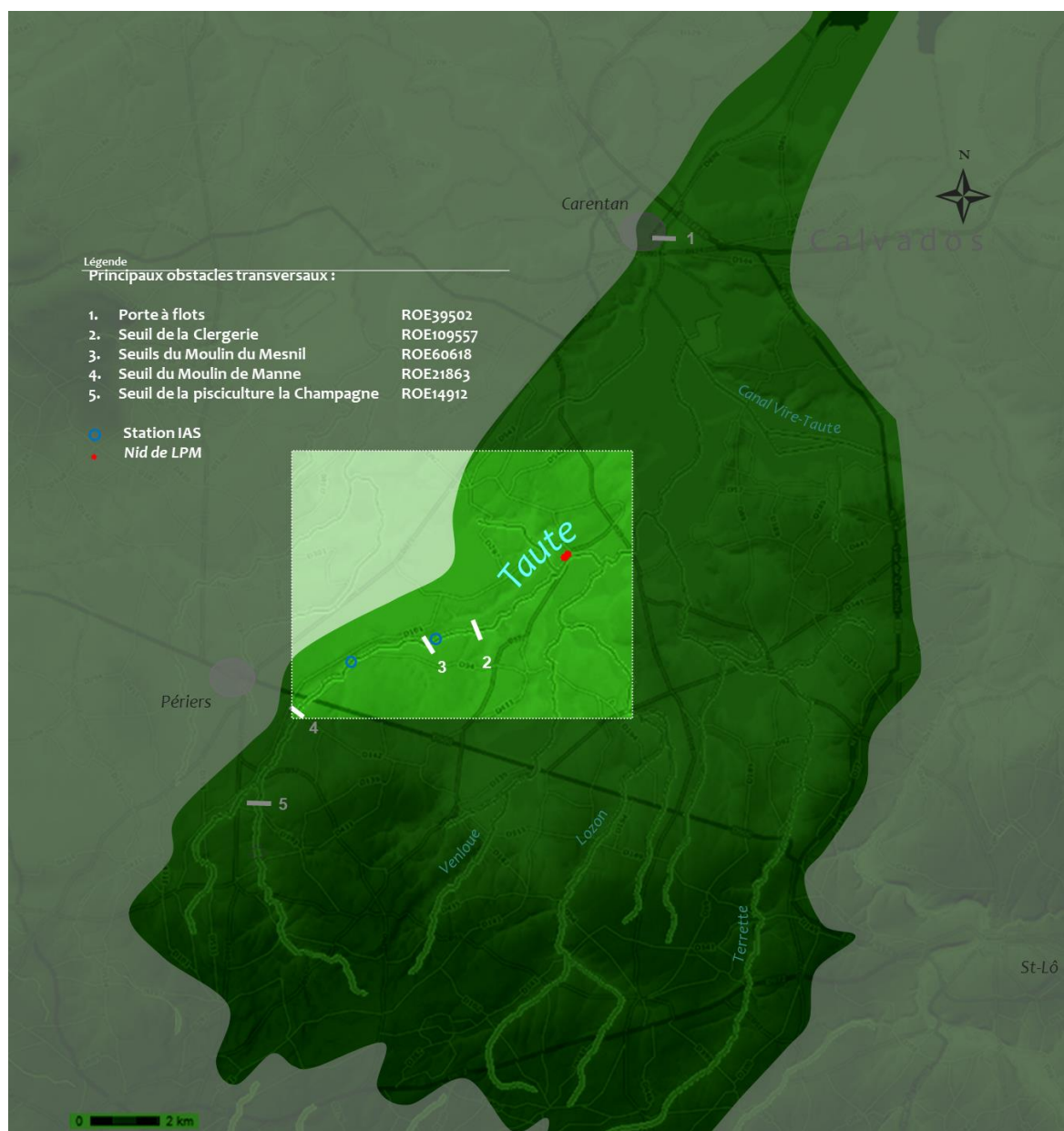


La Taute

Masse d'eau	HR 329 La Taute	Moyen
Etat écologique du SDAGE		Objectif de Bon état 2021
Classement	L 214-17 Anguille	Liste 1 & liste 2 ZAP 2
Contexte PDPG	Taute	Cyprinicole perturbé
SAGE	Douve Taute	Mis en œuvre
Organismes de gestion	CC Côte Ouest Centre Manche, présidée par « Les pêcheurs de Périers St-Sauveur-Lendelin », présidée par	M. Henri LEMOIGNE M. Patrick TIPHAIGNE

Valeurs cibles LPM						
Année	Linéaire prospecté Lp - km	Nb. nids	Linéaire entre les frayères extrêmes km	Part fécondée du Lp	Densité de frayères obs.	Type de front de colonisation
2019	0					
2020	14	5	4,2	31 %	faible	Net & non typologique
2021	0	-		-		
2022	14	2	0.01	-	Très faible	Aval ouvrage

Répartition spatiale





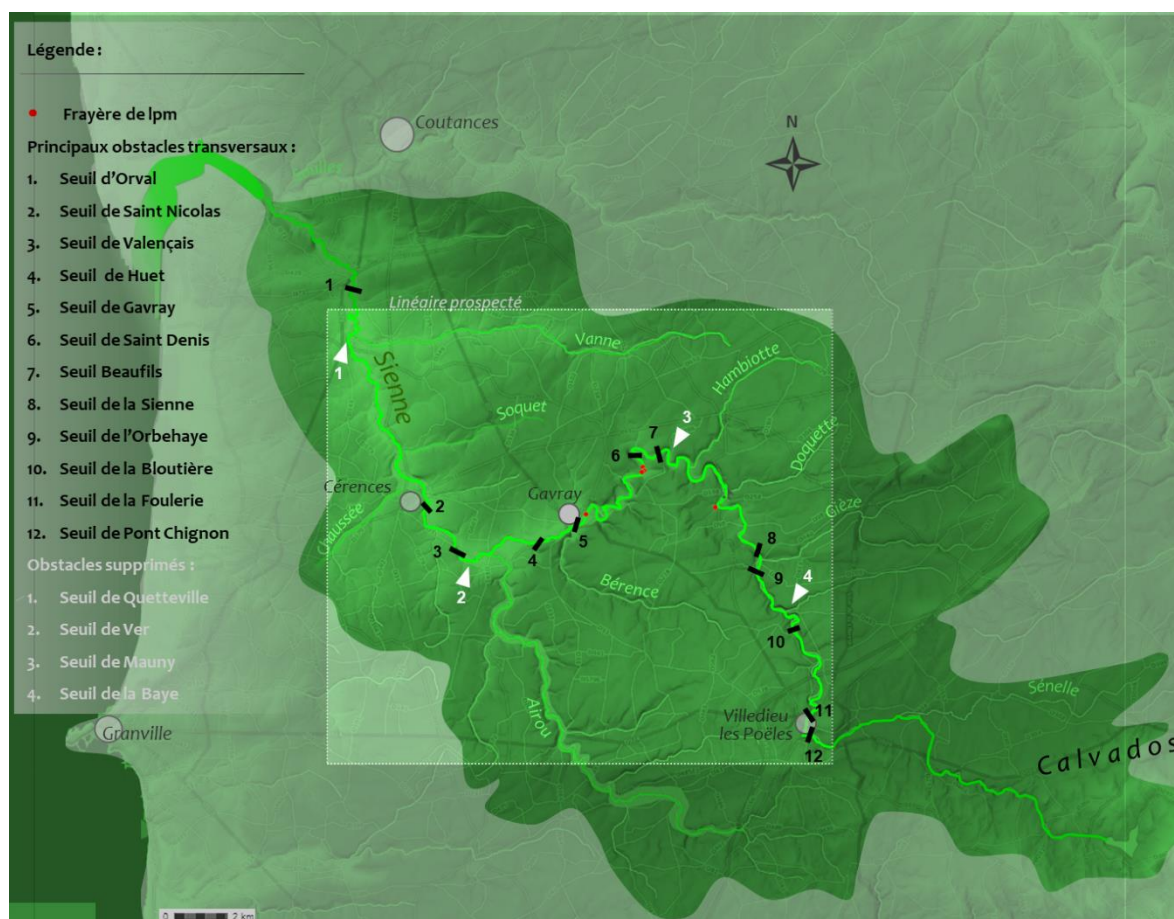
La Sienne

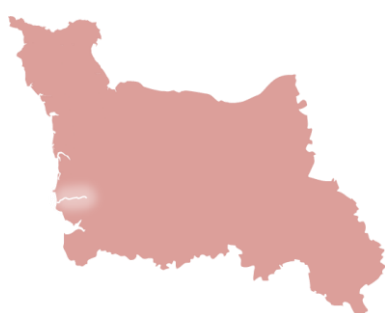
Masse d'eau	HR 338 (aval)	Moyen
Etat écologique du SDAGE	HR 336 (amont)	Bon
Classement	L.214-17 du CE. ZAP anguille	Classé en liste 1 et 2 ZAP 1
Contexte PDPG	La Sienne amont	Salmonicole Perturbé
SAGE	Sienne, Souilles, côtiers ouest du Cotentin	Elaboration - Mise en place
Organismes de gestion	Coutances Terre et Mer, présidée par Villedieu Intercom, présidée par	M. Jacky BIDOT M. Charly VARIN
	Syndicat Intercommunal d'Aménagement et d'Entretien de la Sienne SIAES, présidé par	M. Stéphane VILLAESPEA
	AAPPMA « Le Bassin de la Sienne », présidée par	M. Michel PHILIPPE

Valeurs cibles LPM						
Année	Linéaire prospecté Lp - km	Nb. nids	Linéaire entre les frayères extrêmes	Part fécondée du Lp	Densité de frayères obs.	Type de front de colonisation
2019	57	163	46	80 %	Assez bonne	66 km, net & non typologique
2020	0	-			Très faible	Non typologique
2021	10	1	-	-		Non typologique
2022	45	9	16	35 %	Faible	Hors ouvrage

Répartition spatiale

2022





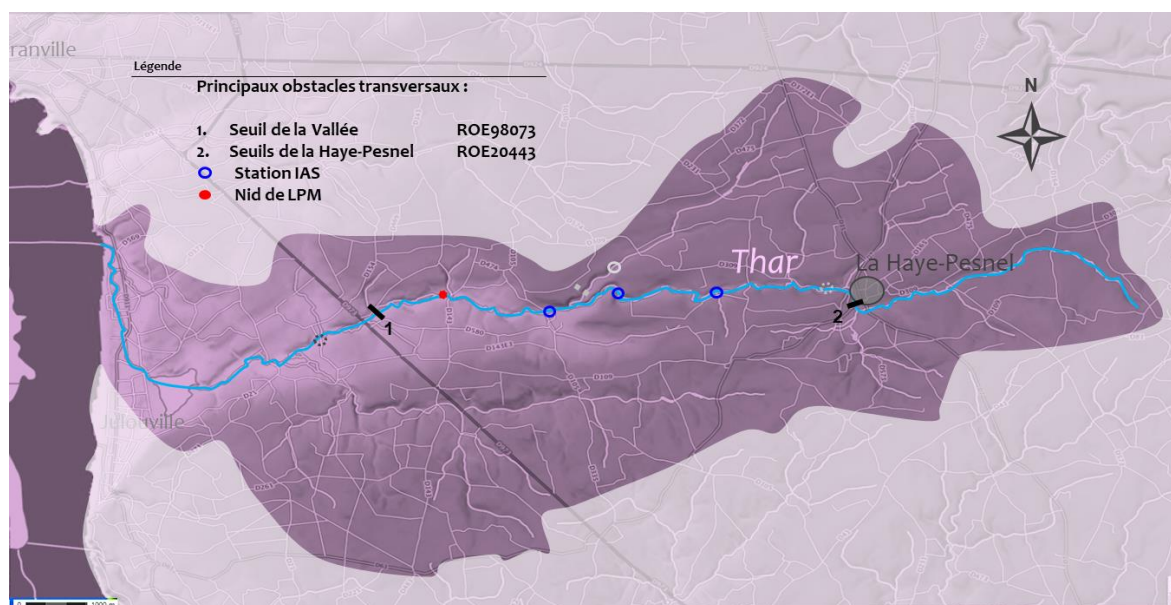
Le Thar

Masse d'eau	HR 343	Moyen
Etat écologique du SDAGE		
Classement	L.214-17 du CE. ZAP anguille	Classé en liste 1 et 2 ZAP 2
Contexte PDPG	Le Thar	Salmonicole Perturbé
SAGE	Sée et côtiers Granvillais	Elaboration - Mise en place
Organismes de gestion	CdC Granville Terre Mer, présidé par	M. Stéphane SORRE
	AAPPMA « le Bassin de la Sienne », présidée par	M. Michel PHILIPPE

Valeurs cibles LPM						
Année	Linéaire prospecté Lp - km	Nb. nids	Linéaire entre les frayères extrêmes	Part fécondée du Lp	Densité de frayères obs.	Type de front de colonisation
2019	0	-				
2020	12	0			Nulle	
2021	0	-				
2022	11	1			Très faible	Hors obstacle

Répartition spatiale

2022





La Sée

Masse d'eau	HR 344	Bon (2022)
Etat écologique du SDAGE	HR 345	Bon (2022)
Classement	L.214-17 du CE. ZAP anguille	Classé en liste 1 et 2 ZAP 2
Contexte PDPG	La Sée	Salmonicole Perturbé
SAGE	Sée et côtiers Granvillais	Elaboration - Mise en place
Natura 2000	Site FR2500110 Vallée de la Sée	Habitat : saumons, lamproies et chabots
Organismes de gestion	Communauté d'Agglomération Mont Saint Michel Normandie	M. David NICOLAS
	AAPPMA : Amont « La gaule Sourdevalaise », Médiane : « La Truite de la Sée », Aval : « Amicale des pêcheurs à la ligne de l'Avranchin »	présidée par M. Didier MELIS M. Lucien BOUTRY M. Marc MADELAINE

Valeurs cibles LPM						
Année	Linéaire prospecté Lp - km	Nb. nids	Linéaire entre les frayères extrêmes	Part fécondée du Lp	Densité de frayères obs.	Type de front de colonisation
2019	0	-				
2020	0	-				
2021	4	10	2.1	41 %	Moyenne	Non typologique, net
2022	37	102	27	72 %	Dense	Aval ouvrage

2022



BIBLIOGRAPHIE

Ouvrage

- [1] P. KEITH, H. PERSAT, É. FEUNTEUN & J ALARDI. **Les poissons d'eau douce de France** | Collection Inventaires & biodiversité. Biotpe Édition – Publications scientifiques du Muséum. 2011 [552 p.].

Littérature grise

F. GOULMY, FDAAPPMA 50. **Suivi annuel des frayères de Lamproie marine**. Opus 2019, 2020 et 2021.

GOULMY F. F.D.A.A.P.P.M.A. 50, 2002 à 2021. 20 rapports annuels. **Station de comptage piscicole des Claies de Vire : Suivi des poissons grands migrants. Rapport pour la Fédération de la Manche pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique**. 2002 - 2022

Site internet

- [2] C. GANS, C. J. BELL, in Encyclopedia of Biodiversity, 2001 Vertebrates, Overview. Tetrapod - Tetrapoda is defined as the most recent common ancestor of Amphibia and Amniota, and all of that ancestor's descendants (From: Encyclopedia of Biodiversity (Second Edition)), 2001. <https://sciencedirect.com>.
- [3] S. SOHIER, J-P COROLLA, R SABATIÉ in Lamproie marine *Petromyzon marinus* | Linnaeus. DORIS N° 1635. <https://doris.ffesm.fr>. 10/11/2020 [23 pages].

15. Bibliographie étudiée pendant le stage d'Arnaud BERNIER

Publications complètes

- [4] ALMEIDA, P. R., ARAKAWA, H., ARONSUU, K., BAKER, C., BLAIR, S.-R., BEAULATON, L., ZHUANG, P. (2021) **Lamprey fisheries: History, trends and management**. Journal of Great Lakes Research. doi:10.1016/j.jglr.2021.06.006
- [5] ALMEIDA, P. R., QUINTELLA, B. R., & DIAS, N. M. (2002). **Movement of radio-tagged anadromous sea lamprey during the spawning migration in the River Mondego (Portugal)**. Aquatic Telemetry, 1–8. doi:10.1007/978-94-017-0771-8_1
- [6] BAER, J., HARTMANN, F., BRINKER, A. (2018) **Abiotic triggers for sea and river lamprey spawning migration and juvenile outmigration in the River Rhine, Germany**. Ecol Freshw Fish. 27: 988–998. doi.org/10.1111/eff.12409
- [7] BALS, J. D., & WAGNER, C. M. (2012) **Behavioral responses of sea lamprey (*Petromyzon marinus*) to a putative alarm cue derived from conspecific and heterospecific sources**, Behaviour. 149(9), 901-923. doi.org/10.1163/1568539X-00003009.
- [8] BARANY A., CIARAN A. SHAUGHNESSY, STEPHEN D. MCCORMICK, (2021) **Corticosteroid control of Na⁺/K⁺-ATPase in the intestine of the sea lamprey (*Petromyzon marinus*)**, General and Comparative Endocrinology, Volume 307, 113756, ISSN 0016-6480,



- [9] BEAMISH, F. W. H., STRACHAN, P. D., & THOMAS, E. (1978) **Osmotic and ionic performance of the anadromous sea lamprey, *Petromyzon marinus***. Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Physiology. 60(4), 435–443. doi:10.1016/0300-9629(78)90013-0
- [10] BEAMISH, F. W. H. (1980) **Osmoregulation in Juvenile and Adult Lampreys**. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 37(11), 1739–1750. doi:10.1139/f80-219.
- [11] BEAULATON, L., TAVERNY, C., & CASTELNAUD, G. (2008) **Fishing, abundance and life history traits of the anadromous sea lamprey (*Petromyzon marinus*) in Europe**. Fisheries Research, 2008. 92(1), 90–101. doi:10.1016/j.fishres.01.001
- [12] BENJAMIN J. CLEMENS, & al. (2021) **Management of anadromous lampreys: Common threats, different approaches**, Journal of Great Lakes Research, Volume 47, Supplement 1, Pages S129-S146, ISSN 0380-1330. doi.org/10.1016/j.jglr.2020.09.005.
- [13] BERGSTEDT, R. A., & SEELYE, J. G. (1995) **Evidence for Lack of Homing by Sea Lampreys**. Transactions of the American Fisheries Society. 124(2), 235–239. doi:10.1577/1548-8659(1995)124<0235:eflohb>2.3.co;2
- [14] BINDER, T. R., MCDONALD, D. G., & WILKIE, M. P. (2013) **Reduced dermal photosensitivity in juvenile sea lampreys (*Petromyzon marinus*) reflects life-history-dependent changes in habitat and behaviour**. Canadian Journal of Zoology. 91(9), 635–639. doi:10.1139/cjz-2013-0041
- [15] BINDER, T. R., & MCDONALD, D. G. (2007) **Is there a role for vision in the behaviour of sea lampreys (*Petromyzon marinus*) during their upstream spawning migration?** Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 64(10), 1403–1412. doi:10.1139/f07-102
- [16] BINDER, T. R., & MCDONALD, D. G. (2008) **The role of temperature in controlling diel activity in upstream migrant sea lampreys (*Petromyzon marinus*)**. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 65(6), 1113–1121. doi:10.1139/f08-070
- [17] BINDER, T. R., MCLAUGHLIN, R. L., & MCDONALD, D. G. (2010) **Relative Importance of Water Temperature, Water Level, and Lunar Cycle to Migratory Activity in Spawning-Phase Sea Lampreys in Lake Ontario**. Transactions of the American Fisheries Society. 139(3), 700–712. doi:10.1577/t09-042.1
- [18] BINDER, T. R., & MCDONALD, D. G. (2008) **The role of dermal photoreceptors during the sea lamprey (*Petromyzon marinus*) spawning migration**. Journal of Comparative Physiology. A, 194(11), 921–928. doi:10.1007/s00359-008-0364-9
- [19] BJERSELIUS, R., LI, W., TEETER, J. H., SEELYE, J. G., JOHNSEN, P. B., MANIAK, P. J., SORENSEN, P. W. (2000) **Direct behavioral evidence that unique bile acids released by larval sea lamprey (*Petromyzon marinus*) function as a migratory pheromone**. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 57(3), 557–569. doi:10.1139/f99-290
- [20] BOULÉTREAU, S., CARRY, L., MEYER, E., FILLOUX, D., MENCHI, O., MATAIX, V., & SANTOUL, F. (). (2020) **High predation of native sea lamprey during spawning migration**. Scientific Reports, 10(1). doi:10.1038/s41598-020-62916-w
- [21] BRAGA, H. O., PEREIRA, M. J., MUSIELLO-FERNANDES, J., MORGADO, F., SOARES, A. M. V. M., & AZEITEIRO, U. M. (2020) **The role of local ecological knowledge for the conservation and**

sustainable fisheries of the sea lamprey (*Petromyzon marinus* Linnaeus, 1758) in the Iberian Peninsula. Ocean & Coastal Management, 198, 105345. doi:10.1016/j.ocecoaman.2020.105345

- [22] BUCHINGER, T. J., SIEFKES, M. J., ZIELINSKI, B. S., BRANT, C. O., & LI, W. (2015) **Chemical cues and pheromones in the sea lamprey (*Petromyzon marinus*).** Frontiers in Zoology, 12(1). doi:10.1186/s12983-015-0126-9
- [23] CASTRO-SANTOS, T., SHI, X., & HARO, A. (2017) **Migratory behavior of adult sea lamprey and cumulative passage performance through four fishways.** Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 74(5), 790–800. doi:10.1139/cjfas-2016-0089
- [24] CLEMENS, B. J. & AL., (2021) **Management of anadromous lampreys: Common threats, different approaches,** Journal of Great Lakes Research, Volume 47, Supplement 1, Pages S129-S146, ISSN 0380-1330,
- [25] CLINE, T. J., KITCHELL, J. F., BENNINGTON, V., MCKINLEY, G. A., MOODY, E. K., & WEIDEL, B. C. (2014) **Climate impacts on landlocked sea lamprey: Implications for host-parasite interactions and invasive species management.** Ecosphere, 5(6), art68. doi:10.1890/es14-00059.1
- [26] COLE, W. C., & YOUSON, J. H. (1981) **The effect of pinealectomy, continuous light, and continuous darkness on metamorphosis of anadromous sea lampreys, *Petromyzon marinus* L.** Journal of Experimental Zoology, 218(3), 397–404. doi:10.1002/jez.1402180311
- [27] DENNIS, C. E., WRIGHT, A. W., & SUSKI, C. D. (2016) **Potential for carbon dioxide to act as a non-physical barrier for invasive sea lamprey movement.** Journal of Great Lakes Research, 42(1), 150–155. doi:10.1016/j.jglr.2015.10.013
- [28] DEROSIER, A. L., JONES, M. L., & SCRIBNER, K. T. (2006) **Dispersal of sea lamprey larvae during early life: relevance for recruitment dynamics.** Environmental Biology of Fishes, 78(3), 271–284. doi:10.1007/s10641-006-9095-3
- [29] DIAS, E., MIRANDA, M. L., SOUSA, R., & ANTUNES, C. (2019) **Riparian vegetation subsidizes sea lamprey ammocoetes in a nursery area.** Aquatic Sciences, 81(3). doi:10.1007/s00027-019-0641-4
- [30] DOCKER, M. F., & HUME, J. B. (2019). **There and Back Again: Lampreys in the 21st Century and Beyond.** Lampreys: Biology, Conservation and Control, 527–570. doi:10.1007/978-94-024-1684-8_7
- [31] ELLIOTT SAM, DELEYS N, RIVOT E, ACOU A, REVEILLAC E, BEAULATON L, (2021). **Shedding light on the river and sea lamprey in western European marine waters.** ENDANGERED SPECIES RESEARCH Endang Species Res Vol. 44: 409–419, 2021
- [32] EVANS, T. M., WAGNER, C. M., MIEHLS, S. M., JOHNSON, N. S., HAAS, T. F., DUNLOP, E., & MANZON, R. G. (2021) **Before the first meal: The elusive pre-feeding juvenile stage of the sea lamprey.** Journal of Great Lakes Research. doi:10.1016/j.jglr. 2021.02.005
- [33] EVANS, T. M., & BAUER, J. E. (2016) **Identification of the nutritional resources of larval sea lamprey in two Great Lakes tributaries using stable isotopes.** Journal of Great Lakes Research, 42(1), 99–107. doi:10.1016/j.jglr.2015.11.010



- [34] FERREIRA, M., GAGO, J., & RIBEIRO, F. (2019) **Diet of European Catfish in a Newly Invaded Region.** *Fishes*, 4(4), 58. doi:10.3390/fishes4040058
- [35] FINE, J. M., VRIEZE, L. A., & SORESENSEN, P. W. (2004). Evidence That Petromyzontid Lampreys Employ a Common Migratory Pheromone That Is Partially Comprised of Bile Acids. *Journal of Chemical Ecology*, 30(11), 2091–2110.
- [36] GÉRARD, C., VERREZ-BAGNIS, V., JÉRÔME, M., & LASNE, E. (2015) **Petromyzon marinus (Petromyzontidae), an unusual host for helminth parasites in western Europe.** *Diseases of Aquatic Organisms*, 113(3), 263–267. doi:10.3354/dao02842
- [37] GRIFFITHS, R. W., BEAMISH, F. W. H., MORRISON, B. J., & BARKER, L. A. (2001) **Factors Affecting Larval Sea Lamprey Growth and Length at Metamorphosis in Lampricide-Treated Streams.** *Transactions of the American Fisheries Society*, 130(2), 289–306. doi:10.1577/1548-8659(2001)130<0289:falslg>2.0.co;2
- [38] HARVEY, C. J., EBENER, M. P., & WHITE, C. K. (2008) **Spatial and Ontogenetic Variability of Sea Lamprey Diets in Lake Superior.** *Journal of Great Lakes Research*, 34(3), 434–449. doi:10.3394/0380-1330(2008)34[434:saovos]2.0.co;2
- [39] HUME, J. B., ALMEIDA, P. R., BUCKLEY, C. M., CRIGER, L. A., MADENJIAN, C. P., ROBINSON, K. F., WANG, C. J., & MUIR, A. M. (2021) **Managing native and non-native sea lamprey (*Petromyzon marinus*) through anthropogenic change: A prospective assessment of key threats and uncertainties.** *Journal of Great Lakes Research*, 47, S704–S722. <https://doi.org/10.1016/j.jglr.2020.08.015>
- [40] HUME, J. B., & WAGNER, M. (2018) **A death in the family: Sea lamprey (*Petromyzon marinus*) avoidance of confamilial alarm cues diminishes with phylogenetic distance.** *Ecology and Evolution*, 8(7), 3751–3762. doi:10.1002/ece3.3930
- [41] IMRE, I., DI ROCCO, R. T., BELANGER, C. F., BROWN, G. E., & JOHNSON, N. S. (2014) **The behavioural response of adult *Petromyzon marinus* to damage-released alarm and predator cues.** *Journal of Fish Biology*, 84(5), 1490–1502. doi:10.1111/jfb.12374
- [42] JOHNSON NS, MIEHLS SM, HARO AJ, WAGNER CM,. (2019) **Push and pull of downstream moving juvenile sea lamprey (*Petromyzon marinus*) exposed to chemosensory and light cues.** *Conservation Physiology*, Volume 7, Issue 1, cozo80,
- [43] JOHNSON, N. S., SIEFKES, M. J., & LI, W. (2005) **Capture of Ovulating Female Sea Lampreys in Traps Baited with Spermiating Male Sea Lampreys.** *North American Journal of Fisheries Management*, 25(1), 67–72. doi:10.1577/m03-226.1
- [44] KYNARD, B., & HORGAN, M. (). (2019) **Long-term studies on restoration of Connecticut River anadromous sea lamprey, *Petromyzon marinus* Linnaeus 1758: Trend in annual adult runs, abundance cycle, and nesting.** *Journal of Applied Ichthyology*. doi:10.1111/jai.13967
- [45] LARSEN, L. O. (1980) **Physiology of Adult Lampreys, with Special Regard to Natural Starvation, Reproduction, and Death after Spawning.** *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 37(11), 1762–1779. doi:10.1139/f80-221

- [46] LASNE, E., SABATIÉ, M.-R., JEANNOT, N., & CUCHEROUSSET, J. (2014) **The Effects of DAM Removal on River Colonization by Sea Lamprey *Petromyzon Marinus***. River Research and Applications, 31(7), 904–911. doi:10.1002/rra.2789
- [47] LI, W. (1995) **The olfactory system of migratory adult sea lamprey (*Petromyzon marinus*) is specifically and acutely sensitive to unique bile acids released by conspecific larvae**. The Journal of General Physiology, 105(5), 569–587. doi:10.1085/jgp.105.5.569
- [48] LI, W. (2002) **Bile Acid Secreted by Male Sea Lamprey That Acts as a Sex Pheromone**. Science, 296(5565), 138–141. doi:10.1126/science.1067797
- [49] LI, W., & SORENSEN, P. W. (1997) **Highly independent olfactory receptor sites for naturally occurring bile acids in the sea lamprey, *Petromyzon marinus***. Journal of Comparative Physiology A: Sensory, Neural, and Behavioral Physiology, 180(4), 429–438. doi:10.1007/s003590050060
- [50] LUCAS, M. C., HUME, J. B., ALMEIDA, P. R., ARONSUU, K., HABIT, E., SILVA, S., ... ZAMPATTI, B. (2020) **Emerging conservation initiatives for lampreys: Research challenges and opportunities**. Journal of Great Lakes Research. doi:10.1016/j.jglr.2020.06.004
- [51] LUHRING, T. M., MECKLEY, T. D., JOHNSON, N. S., SIEFKES, M. J., HUME, J. B., & WAGNER, C. M. (2016) **A semelparous fish continues upstream migration when exposed to alarm cue, but adjusts movement speed and timing**. Animal Behaviour, 121, 41–51. doi:10.1016/j.anbehav.2016.08.007
- [52] MANION PJ, ALBERTON ML. (1971) **Biology of larval sea lampreys (*Petromyzon marinus*) of the 1960 year class, isolated in the Big Garlic River, Michigan, 1960-65**. Great Lakes Fishery Commission. 36 p.
- [53] MIEHLS, S. M., HOLBROOK, C. M., & MARSDEN, J. E. (2019) **Diel activity of newly metamorphosed juvenile sea lamprey (*Petromyzon marinus*)**. PLOS ONE, 14(2), e0211687. doi:10.1371/journal.pone.0211687
- [54] MORMAN, R. H. **Relationship of density to growth and metamorphosis of caged larval sea lampreys, *Petromyzon marinus* Linnaeus, in Michigan streams**. Journal of Fish Biology, 1987 30(2), 173–181. doi:10.1111/j.1095-8649.1987.tb05743.x
- [55] MOSER, M. L., ALMEIDA, P. R., KEMP, P. S., & SORENSEN, P. W. (2014). **Lamprey Spawning Migration**. Lampreys: Biology, Conservation and Control, 215–263. doi:10.1007/978-94-017-9306-3_5
- [56] MOSER, M. L., ALMEIDA, P. R., KING, J. J., & PEREIRA, E. (2020) **Passage and freshwater habitat requirements of anadromous lampreys: Considerations for conservation and control**. Journal of Great Lakes Research. doi:10.1016/j.jglr.2020.07.011
- [57] MOSER, M. L., HUME, J. B., ARONSUU, K. K., LAMPMAN, R. T., & JACKSON, A. D. (2019). **Lamprey Reproduction and Early Life History: Insights from Artificial Propagation**. Lampreys: Biology, Conservation and Control, 187–245. doi:10.1007/978-94-024-1684-8_2
- [58] MOSER, M. L., JACKSON, A. D., LUCAS, M. C., & MUELLER, R. P. (2014) **Behavior and potential threats to survival of migrating lamprey ammocoetes and macrophthalmia**. Reviews in Fish Biology and Fisheries, 25(1), 103–116. doi:10.1007/s11160-014-9372-8



- [59] MURDOCH, S. P., DOCKER, M. F., & BEAMISH, F. W. H. (1992) **Effect of density and individual variation on growth of sea lamprey (*Petromyzon marinus*) larvae in the laboratory.** Canadian Journal of Zoology, 70(1), 184–188. doi:10.1139/z92-027
- [60] NEESON, T. M., WILEY, M. J., ADLERSTEIN, S. A., & RIOLO, R. L. (2011) **River network structure shapes interannual feedbacks between adult sea lamprey migration and larval habitation.** Ecological Modelling, 222(17), 3181–3192. doi:10.1016/j.ecolmodel.2011.06.014
- [61] POLKINGHORNE, C.N., OLSON, J.M., GALLAHER, D.G. et al. (2001) **Larval sea lamprey release two unique bile acids** to the water at a rate sufficient to produce detectable riverine pheromone plumes.** Fish Physiology and Biochemistry 24, 15–30. doi.org/10.1023/A:1011159313239
- [62] POTTER, I. C. (1980) **Ecology of Larval and Metamorphosing Lampreys.** Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 37(11), 1641–1657.
- [63] PURVIS, H. A. (1980) **Effects of temperature on metamorphosis and the age and length at metamorphosis in sea lamprey (*Petromyzon marinus*) in the Great Lakes.** Can. J. Fish. Aquat. Sci. 37: 1827-1834. doi.org/10.1139/f80-225
- [64] QUINTELLA, B. R., ANDRADE, N. O., ESPANHOL, R., & ALMEIDA, P. R. (2005). **The use of PIT telemetry to study movements of ammocoetes and metamorphosing sea lampreys in river beds.** Journal of Fish Biology, 66(1), 97–106. DOI:10.1111/j.1095-8649.2004.00584.x
- [65] QUINTELLA, B. R., ANDRADE, N. O., KOED, A., & ALMEIDA, P. R. (2004). **Behavioural patterns of sea lampreys' spawning migration through difficult passage areas, studied by electromyogram telemetry.** Journal of Fish Biology, 65(4), 961–972. DOI: 10.1111/j.0022-1112.2004.00497.x
- [66] QUINTELLA B.R., CLEMENS B.J., SUTTON T.M., LANÇA M.J., MADENJIAN C.P., HAPPEL A., HARVEY C.J., (2021) **At-sea feeding ecology of parasitic lampreys,** Journal of Great Lakes Research, Volume 47, Supplement 1, Pages S72-S89. doi.org/10.1016/j.jglr.2021.07.008
- [67] ROONEY, WIGHTMAN, Ó'CONCHÚIR, & KING. (2015). **Behaviour of sea lamprey (*Petromyzon marinus* L.) at man-made obstacles during upriver spawning migration: use of telemetry to assess efficacy of weir modifications for improved passage.** Biology and Environment: Proceedings of the Royal Irish Academy, 115B(2), 125. doi:10.3318/bioe.2015.14
- [68] Michael J. SIEFKES, Alexander P. SCOTT, Barbara ZIELINSKI, Sang-Seon YUN, Weiming LI, (2003). **Male Sea Lampreys, *Petromyzon marinus* L., Excrete a Sex Pheromone from Gill Epithelia,** Biology of Reproduction, Volume 69, Issue 1, 1 July 2003, Pages 125–132, doi.org/10.1095/biolreprod.102.014472
- [69] SILVA, S., ARAÚJO, M. J., BAO, M., MUCIENTES, G., & COBO, F. (2014). **The haematophagous feeding stage of anadromous populations of sea lamprey *Petromyzon marinus*: low host selectivity and wide range of habitats.** Hydrobiologia, 734(1), 187–199. doi:10.1007/s10750-014-1879-4
- [70] SILVA, S., BARCA, S., VIEIRA-LANERO, R., COBO, F. (2019). **Upstream migration of the anadromous sea lamprey (*Petromyzon marinus* Linnaeus, 1758) in a highly impounded river: Impact of low-head obstacles and fisheries.** Aquat. Conserv. Mar. Freshw. Ecosys. 29 (3), 389–396 <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/aqc.3059>

- [71] SILVA S, SERVIA MJ, VIEIRA-LANERO R, BARCA S, COBO F (2013). **Life cycle of the sea lamprey *Petromyzon marinus* : duration of and growth in the marine life stage.** Vol. 18: 59–62, 2013 doi: 10.3354/ab00488
- [72] SILVA, S., SERVIA, M. J., VIEIRA-LANERO, R., & COBO, F. (2012). **Downstream migration and hematophagous feeding of newly metamorphosed sea lampreys (*Petromyzon marinus* Linnaeus, 1758).** Hydrobiologia, 700(1), 277–286. doi:10.1007/s10750-012-1237-3
- [73] SORENSEN, P. W., FINE, J. M., DVORNIKOVS, V., JEFFREY, C. S., SHAO, F., WANG, J., ... HOYE, T. R. (2005). **Mixture of new sulfated steroids functions as a migratory pheromone in the sea lamprey.** Nature Chemical Biology, 1(6), 324–328. doi:10.1038/nchembio739
- [74] SORENSEN, P. W., & VRIEZE, L. A. (2003). **The Chemical Ecology and Potential Application of the Sea Lamprey Migratory Pheromone.** Journal of Great Lakes Research, 29, 66–84. doi:10.1016/s0380-1330(03)70478-x
- [75] SWINK, W. D. (2003). **Host Selection and Lethality of Attacks by Sea Lampreys (*Petromyzon marinus*) in Laboratory Studies.** Journal of Great Lakes Research, 29, 307–319. doi:10.1016/s0380-1330(03)70496-1
- [76] SYVÄRANTA, J., CUCHEROUSSET, J., KOPP, D., MARTINO, A., CÉRÉGHINO, R., & SANTOUL, F. (2009). **Contribution of anadromous fish to the diet of European catfish in a large river system.** Naturwissenschaften, 96(5), 631–635. doi:10.1007/s00114-009-0511-3
- [77] TÉTARD, S., FEUNTEUN, E., BULTEL, E., GADAIS, R., BÉGOUT, M.-L., TRANCART, T., & LASNE, E. (2016). **Poor oxic conditions in a large estuary reduce connectivity from marine to freshwater habitats of a diadromous fish.** Estuarine, Coastal and Shelf Science, 169, 216–226. doi:10.1016/j.ecss.2015.12.010
- [78] VRIEZE, L. A., & SORENSEN, P. W. (2001). **Laboratory assessment of the role of a larval pheromone and natural stream odor in spawning stream localization by migratory sea lamprey (*Petromyzon marinus*).** Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 58(12), 2374–2385. doi:10.1139/f01-179
- [79] WANG, C. J., MICHAEL HUDSON, J., LASSALLE, G., & WHITESEL, T. A. (2021). **Impacts of a changing climate on native lamprey species: From physiology to ecosystem services.** Journal of Great Lakes Research. doi:10.1016/j.jglr.2021.06.013
- [80] YOUSON, J. H., & POTTER, I. C. (1979). **A description of the stages in the metamorphosis of the anadromous sea lamprey, *Petromyzon marinus* L.** Canadian Journal of Zoology, 57(9), 1808–1817. doi:10.1139/z79-235

Résumés

- [81] BOROWIEC BG, BIRCEANU O, WILSON JM, MCDONALD AE, WILKIE MP,. **Niclosamide Is a Much More Potent Toxicant of Mitochondrial Respiration than TFM in the Invasive Sea Lamprey (*Petromyzon marinus*).** Environmental Science & Technology 2022 56 (8), 4970-4979. DOI: 10.1021/acs.est.1c07117



TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 - Carte de la Manche avec les axes migratoires retenus pour les prospections de frayères de LPM. FDAAPPMA 50.....	5
Figure 2 - La lamproie marine et ses principaux critères de détermination.....	6
Figure 3 - Cycle de vie de la lamproie marine.	7
Figure 4 - Trois exemples de frayères de lamproie marine fraîches. À gauche et au centre sous des plats courants, à droite en tête de radier.	7
Figure 5 - La lamproie fluviatile et ses principaux critères de détermination.	8
Figure 6 - Carroyage de prospection du cours mère de la Divette. FDAAPPMA 50, année 2022.	20
Figure 7 - Carroyage de prospection du cours mère de la Saire. FDAAPPMA 50, année 2022.....	21
Figure 8 - Carroyage de prospection du cours mère de la Sinope. FDAAPPMA 50, année 2022.....	21
Figure 9 - Carroyage de prospection du cours mère de la Douve. FDAAPPMA 50, année 2022.	22
Figure 10 - Carroyage de prospection du cours mère de la Taute. FDAAPPMA 50, année 2022.	22
Figure 11 - Carroyage de prospection du cours mère de la Sienne. FDAAPPMA 50, année 2022.....	23
Figure 12 - Carroyage de prospection du cours mère du Thar. FDAAPPMA 50, année 2022.	23
Tableau 1. Axes fluviaux proposés à la prospection et principales caractéristiques de continuité migratoires :	5
Tableau 2. Effort et dispersion des prospections initialement prévues pour le suivi départemental des frayères à LPM :	10
Tableau 3. Effort et dispersion des prospections réalisées pour le suivi départemental des frayères à LPM :	20
Tableau 4 : Conditions de prospections rencontrées lors du suivi de frayères à lamproies marines, année 2022 :	24
Tableau 5 : Résultats des recherches prospectives de frayères à lamproies marines, année 2022 :	24

Fédération de la Manche
des Associations Agréées
pour la Pêche
et la Protection du Milieu Aquatique

peche-manche.com



contact@peche-manche.com

Retrouvez le rapport sur notre site

<http://www.peche-manche.com/telechargement/>

Parution

Avril 2023