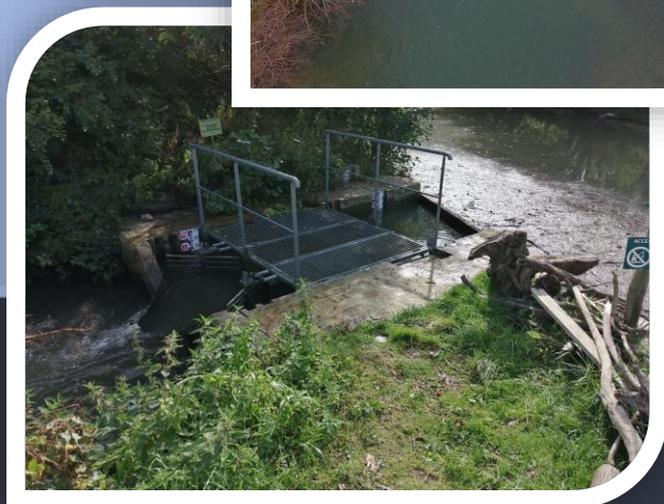


Suivi de la migration des Grands Salmonidés sur le bassin de la Liane



Effectifs comptabilisés au dispositif de comptage piscicole « Riverwatcher » de Mourlinghen

Résultats 2023

Les partenaires



APVL : Association des Pêcheurs de la Vallée de la Liane

Sommaire

Sommaire	- 2 -
Liste des figures.....	- 3 -
Liste des tableaux.....	- 4 -
Glossaire	- 4 -
1. INTRODUCTION	- 5 -
2. CONTEXTE	- 6 -
1.1. Le bassin de la Liane	- 6 -
1.2. La truite de mer	- 7 -
1.3. Le rétablissement de la continuité écologique à Boulogne et Hesdigneul.....	- 9 -
1.4. Le dispositif Riverwatcher au moulin de Mourlinghen	- 11 -
3. RESULTATS DE L'ANNEE 2023	- 14 -
2.1. Les conditions hydrologiques 2023 sur la Liane.....	- 14 -
2.2. Fonctionnalité du Riverwatcher	- 16 -
2.3. Résultats globaux des comptages	- 18 -
2.4. Les truites de mer comptabilisées.....	- 20 -
2.4.1. Dynamique migratoire et comparaison interannuelle	- 20 -
2.4.2. Evaluation de l'exhaustivité du comptage	- 27 -
2.4.3. La distribution horaire.....	- 28 -
2.4.4. La structure de la population	- 29 -
2.4.5. Fait marquant de 2023	- 32 -
4. CONCLUSION	- 33 -

Liste des figures

Figure 1 : Bassin versant de la Liane	- 6 -
Figure 2 : Truite de mer de 59 cm échantillonnée dans la Canche en 2015	- 8 -
Figure 3 : Vue aval de l’ouvrage de Marguet dans le port de Boulogne-sur-Mer (marée basse)	- 10 -
Figure 4 : Vue aval de la vanne clapet de Mourlinghen et de l’entrée de la nouvelle passe à poissons.....	- 11 -
Figure 5 : Passe à poissons de Mourlinghen (photo de gauche) et vue aérienne du site (photo de droite).....	- 11 -
Figure 6 : Composition du Riverwatcher	- 12 -
Figure 7: Riverwatcher installé à la sortie de la passe à poissons du barrage de Mourlinghen .	- 13 -
Figure 8: Exemple d’évènement enregistré par le Riverwatcher (à gauche, image fournie par le scanner et à droite, séquence vidéo associée enregistrée par la caméra	- 13 -
Figure 9 : Débits sur la Liane entre le 1er février 2023 et le 31 janvier 2024 et débits mensuels de référence entre 2013 et 2023, enregistrés à la station d’Isques et température moyenne journalière mesurée au niveau du Riverwatcher de Mourlinghen	- 14 -
Figure 10: Débits sur la Liane entre le 1er février 2023 et le 1er février 2024 et débits mensuels de référence entre 1973 et 2023, enregistrés à la station Wirwignes	- 16 -
Figure 11 : Passage d’une truite de mer (29 juin 2023)	- 18 -
Figure 12 : Photographies d’un banc de Gardon, d’une Carpe Commune et d’une truite Fario	- 19 -
Figure 13: Evolution interannuelle des remontées de truites de mer à Mourlinghen.....	- 20 -
Figure 14: Evolution des remontées de truites de mer à Mourlinghen en 2023 et effectifs cumulés.	- 21 -
Figure 15: Evolution des remontées de truites de mer à Mourlinghen en 2023 en fonction du débit et de la température	- 22 -
Figure 16 : Evolution interannuelle des remontées de truites de mer à Mourlinghen depuis 2016.....	- 23 -
Figure 17 : Figure présentant le suivi des taux de réalisation LCP ainsi que les seuils acceptables pour l’année 2023	- 24 -
Figure 18: Effectif journalier des remontées de truites de mer à Mourlinghen en 2023 en fonction du débit.....	- 26 -
Figure 19 : Captures d’images de truites de mer comptabilisées en 2023.....	- 27 -
Figure 20 : Illustration de la projection de l’absence de données de 2023 sur la moyenne des passages entre 2016 et 2022	- 28 -
Figure 21 : Distribution horaire des passages comptabilisés au Riverwatcher en 2023	- 29 -
Figure 22 : Structure de la population de truites de mer comptabilisées à Mourlinghen en 2023.....	- 30 -

Figure 23 : Cartographie du linéaire impacté par la pollution du 9 septembre 2023 et illustration de la mortalité..... - 32 -

Liste des tableaux

Tableau I : Répartition des différentes cohortes de truites de mer déclarées auprès du CNICS depuis 1992 et dont l’histoire de vie a pu être déterminée	- 9 -
Tableau II : Causes de dysfonctionnement du Riverwatcher en 2023.....	- 17 -
Tableau III : comparaison des causes et temps de dysfonctionnement du Riverwatcher ..	- 17 -
Tableau IV: Effectifs comptabilisés au Riverwatcher en 2023	- 19 -
Tableau V : Tableau présentant les arrêts du mode LCP du Barrage de Marguet durant les périodes de crues d'Automne 2023 ainsi que le nombre de cycles de marées concernées par ces derniers	- 25 -
Tableau VI: Comparaison de la structure de population des TRM comptabilisées depuis 2016-	30 -

Glossaire

CAB, - 13 -, - 24 -; Communauté d'agglomération du Boulonnais, - 5 -
CNICS, - 8 -, - 9 -, - 30 -, - 31 -; Centre National d'Interprétation des Captures de Salmonidés Migrateurs, - 8 -
LCP, - 24 -, - 25 -; Libre Circulation Piscicole, - 24 -
TRM: Truite de Mer, - 29 -

1. INTRODUCTION

La Liane est un cours d'eau côtier majeur du bassin Artois-Picardie qui s'écoule dans sa totalité dans le Département du Pas-de-Calais. Long de 40 km, le cours d'eau se jette dans la Manche sur la commune de Boulogne-sur-Mer.

La Liane est fréquentée par plusieurs espèces de poissons migrateurs, notamment l'Anguille européenne (*Anguilla anguilla*) qui colonise l'ensemble du bassin pour effectuer la phase de croissance de son cycle biologique (migrateur thalassotoque). Elle est également colonisée par la Lamproie fluviatile (*Lampetra fluviatilis*), la Lamproie marine (*Petromyzon marinus*) et la Truite de mer (*Salmo trutta trutta*) qui viennent se reproduire sur les secteurs amont de son bassin versant (migrateurs potamotoques). Ces espèces restent dépendantes des possibilités de migration entre la Manche et l'amont du bassin de la Liane, pour réaliser l'ensemble de leur cycle biologique. Cette continuité écologique est souvent rendue difficile, voire impossible, par les obstacles à la migration (barrages et seuils).

Des efforts ont été réalisés ces dernières années, afin de restaurer la continuité écologique sur le bassin de la Liane. Des ouvrages ont été automatisés et/ou aménagés par un dispositif de franchissement (passe à poissons), afin de favoriser la libre circulation piscicole et le transit sédimentaire.

Pour apprécier le gain écologique obtenu par l'aménagement des ouvrages, un dispositif de comptage piscicole « Riverwatcher » a été installé à la sortie de la nouvelle passe à poissons du barrage de Mourlinghen, ancien front de migration des truites de mer. Un partenariat a été engagé entre la Communauté d'Agglomération du Boulonnais (CAB) (propriétaire de la passe à poissons), et la Fédération du Pas-de-Calais pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique (propriétaire du Riverwatcher, chargée de l'entretien du dispositif, du dépouillement des données et de la communication des résultats).

2. CONTEXTE

1.1. Le bassin de la Liane

La Liane, longue de 40 km, est alimentée par de nombreuses sources qui jaillissent à une altitude moyenne de 99 m (Figure 1). L'étendue de la surface drainée par son bassin versant (244 km²) et ses nombreux tributaires en font une rivière typique du Boulonnais, très réactive après chaque épisode de précipitation. En effet, la Liane s'écoule sur un substrat peu perméable et présente des fluctuations de débit très marquées, à l'inverse de la plupart des cours d'eau du Pas-de-Calais. Son débit moyen est seulement de 1,85 m³/s à Wirwignes, mais son régime hydrologique se caractérise par des débits de crue très importants.

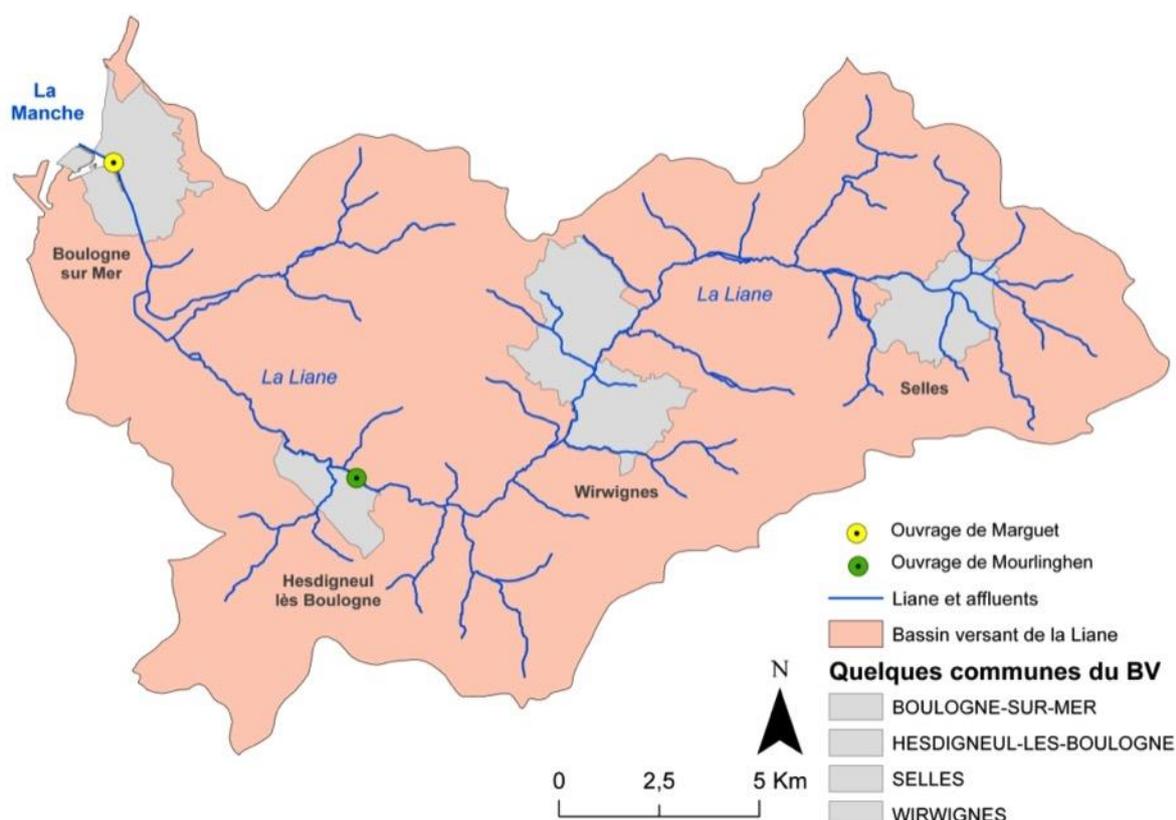


Figure 1 : Bassin versant de la Liane

Le bassin de la Liane est fréquenté par de nombreuses espèces piscicoles typiques des milieux à courants vifs (truite fario, chabot commun, vairon commun, lamproie de planer...). Ce fleuve côtier est également fréquenté par plusieurs espèces migratrices dont l'anguille européenne, la lamproie fluviatile et la lamproie marine. La truite de mer est également bien présente sur

le bassin, elle était d'ailleurs historiquement étudiée dans la Liane par les biologistes de la station marine de Wimereux, au XIX^{ème} siècle (Cligny, 1907).

1.2. La truite de mer

La truite de mer (*Salmo trutta trutta*) (Figure 2) est un salmonidé migrateur potamotocue. Il s'agit de la même espèce que la truite fario (*Salmo trutta*), mais c'est un écotype qui migre en mer pour effectuer sa phase de grossissement. Son cycle biologique est très proche de celui du saumon atlantique.

- Une première phase concerne l'éclosion des alevins et le développement des juvéniles en eau douce. Au bout d'un ou deux ans en rivière, les jeunes truites de mer vont connaître des changements physiologiques d'adaptation à la vie marine et vont dévaler les cours d'eau.
- Une seconde phase du cycle va alors se dérouler en mer. Les truites de mer vont rester sur le plateau continental à proximité des zones côtières, en Manche et Mer du Nord, où elles vont connaître une croissance rapide.
- Les adultes vont ensuite revenir en eau douce pour se reproduire, principalement dans la rivière d'où ils sont partis (comportement de homing), mais ce comportement semble moins systématique que chez le saumon atlantique. La reproduction se déroulera à l'amont des bassins versants, sur des frayères typiques (zones peu profondes avec des vitesses d'écoulement importantes, des eaux fraîches et oxygénées, avec un substrat non colmaté et principalement constitué de graviers et de galets). Une partie des géniteurs meurent d'épuisement après la reproduction, alors qu'une autre partie survit et redescend en mer pour reconstituer des réserves, en vue de la prochaine migration. Certains géniteurs sont ainsi capables de revenir jusqu'à 7 années de suite se reproduire en eau douce.



Figure 2 : Truite de mer de 59 cm échantillonnée dans la Canche en 2015

D'après les déclarations de captures auprès du CNICS (Centre National d'Interprétation des Captures de Salmonidés migrateurs), l'histoire de vie par lecture des écailles (scalimétrie) a pu être obtenue sur 422 truites de mer pêchées dans le Pas-de-Calais entre 1992 et 2017.

On distingue donc trois types de truites de mer remontant dans nos cours d'eau :

- Les **finnock**s qui n'ont passé que quelques mois en mer. Seuls les plus grands sont sexuellement mûres. D'après les déclarations de captures dans le Pas-de-Calais auprès du CNICS, leur taille moyenne est de 40 cm (MIN = 36 cm et MAX = 45 cm).
- Les **truites de mer d'un an de mer** qui remontent pour la première fois en eau douce pour se reproduire. Cette cohorte est largement majoritaire et leur taille moyenne est de 55 cm (MIN = 42 cm et MAX = 70 cm) (Tableau I).
- Les **truites de mer de plusieurs années de mer** qui sont déjà remontées en eau douce au moins une fois pour frayer ou qui ont passé deux années entières en mer (ce deuxième cas est rarement rencontré dans les cours d'eau du Pas-de-Calais). Leur taille dépasse généralement les 63 cm. Le record enregistré dans le Pas-de-Calais grâce aux déclarations de captures est de 5 reproductions successives (truite de mer de 86 cm capturée dans l'Authie en 2011).

Tableau I : Répartition des différentes cohortes de truites de mer déclarées auprès du CNICS depuis 1992 et dont l'histoire de vie a pu être déterminée

	NB déclaré dont l'histoire de vie a pu être déterminée	Proportion	Taille (en cm)		
			MIN	MOYENNE	MAX
TRUITE DE MER					
Finnock (quelques mois de mer)	9	2 %	36	40	45
Truite de mer d'un an de mer remontant se reproduire pour la première fois	315	75 %	42	55	70
Truite de mer de deux ans de mer ou remontant se reproduire pour la seconde fois	60	14 %	51	63	75
Truite de mer qui s'est déjà reproduit au moins deux fois	38	9 %	62	72	90
TOTAL	422	100%			

1.3. Le rétablissement de la continuité écologique à Boulogne et Hesdigneul

Deux ouvrages majeurs ont été aménagés sur le bassin de la Liane en 2015/2016 pour rétablir la continuité écologique, l'ouvrage estuarien de Marguet à Boulogne-sur-Mer et le moulin de Mourlinghen à Hesdigneul-lès-Boulogne.

- L'ouvrage de Marguet (Figure 3) est un barrage estuarien directement situé dans le port de Boulogne-sur-Mer, depuis 1845. Ce barrage permet le maintien d'un plan d'eau en amont, qui sert de port de plaisance. Les vannes de l'ouvrage étaient constamment fermées jusqu'en 2015 (hors crues) et la circulation piscicole n'était alors possible que lors du passage d'un bateau de plaisance entre le port et la Manche, via une écluse de navigation en rive gauche.

Une rénovation des vannes « Est » et « Centrale » a été effectuée en 2015. Une gestion automatique de ces dernières permet une ré-estuarisation partielle de la Liane, en assurant la libre circulation piscicole à chaque marée haute (ouverture d'une des deux vannes entre 0h et 2h en fonction des coefficients de marée). Une rampe spécifique à anguilles a également été aménagée au niveau de l'ouvrage en rive droite.

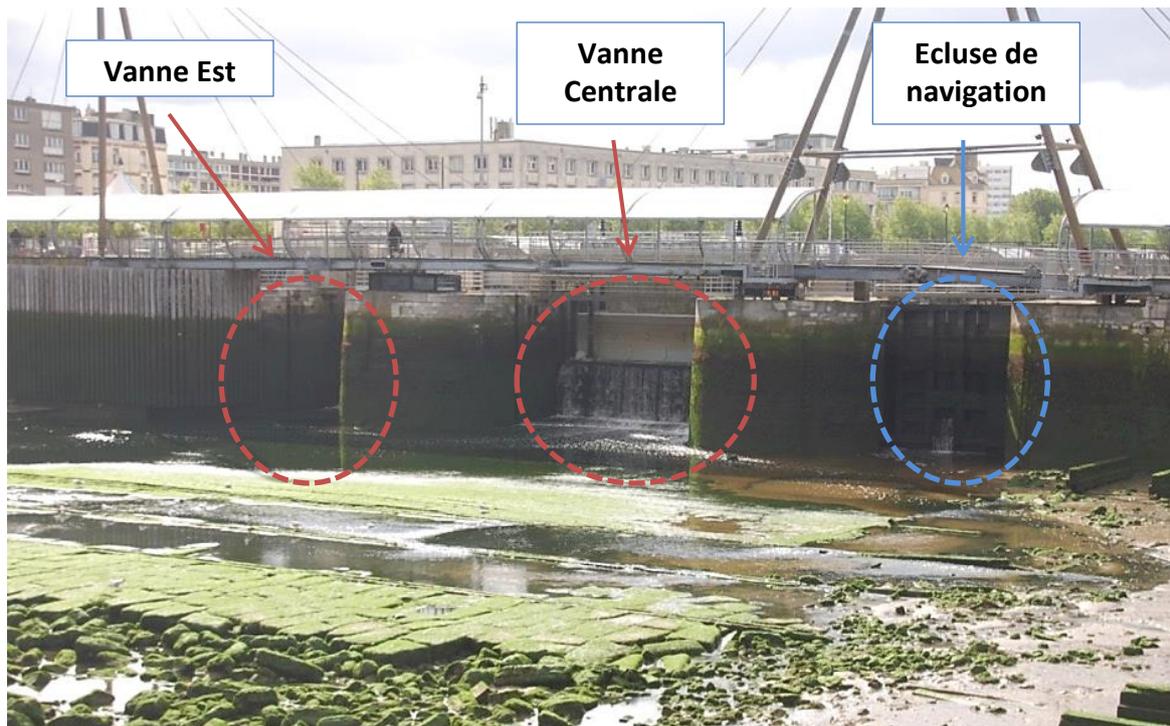


Figure 3 : Vue aval de l'ouvrage de Marguet dans le port de Boulogne-sur-Mer (marée basse)

- L'ouvrage de Mourlinghen (situé à 12 km en amont de l'ouvrage de Marguet) est un barrage à clapet d'un dénivelé d'environ 2,8 m qui permet de maintenir dans le bief amont un niveau d'eau suffisant pour assurer le fonctionnement d'une prise d'eau alimentant une usine de production d'eau potable (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Une ancienne passe à poissons totalement vétuste et non fonctionnelle existait en rive droite de la vanne. Le franchissement piscicole n'était alors permis que lors des épisodes de crues importants, la vanne clapet étant totalement affalée. En 2016, un bras de contournement de 54 m de long, composé de 16 pré-seuils triangulaires à faible chute (19 cm au module), permet à nouveau le franchissement de l'ouvrage de Mourlinghen pour l'ensemble des espèces piscicoles (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).



Figure 4 : Vue aval de la vanne clapet de Mourlinghen et de l'entrée de la nouvelle passe à poissons



Figure 5 : Passe à poissons de Mourlinghen (photo de gauche) et vue aérienne du site (photo de droite)

1.4. Le dispositif Riverwatcher au moulin de Mourlinghen

Grâce à la participation financière de l'Agence de l'Eau Artois-Picardie et de la Région Hauts-de-France, la Fédération du Pas-de-Calais pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique a installé en 2016 un dispositif de comptage piscicole « Riverwatcher », en sortie de la nouvelle passe à poissons du barrage de Mourlinghen (Figure 7).

Le Riverwatcher est un dispositif de comptage piscicole, transposable d'un site à un autre. Il est composé d'un tunnel d'enregistrement équipé d'un scanner, de rampes d'éclairages lumineuses et d'une caméra numérique. Lors du passage d'un poisson à l'entrée

du tunnel, deux rampes de LED de détection vont déclencher l'enregistrement simultané d'une image par le scanner (silhouette du poisson) et d'une vidéo d'une vingtaine de secondes par la caméra. De plus, les LED et le scanner permettent d'appréhender un sens de migration (montaison/dévalaison) et de connaître la taille approximative du poisson. Enfin, l'ensemble des informations (date et heure du passage, sens de migration, taille, image de la silhouette et séquence vidéo) va être enregistré dans un terminal sous la forme d'un « évènement ». Ces évènements sont compilés via un logiciel de dépouillement (Figure 6).

A noter que seuls les poissons d'une « hauteur » de flanc d'au moins 4 cm sont détectés, ce qui correspond à une truite fario d'environ 25 cm. Certains poissons d'une « hauteur » inférieure comme les lamproies fluviatiles ne seront donc pas automatiquement détectés par les rampes de LED et par conséquent, les comptages sont considérés uniquement exhaustifs pour les truites de mer.

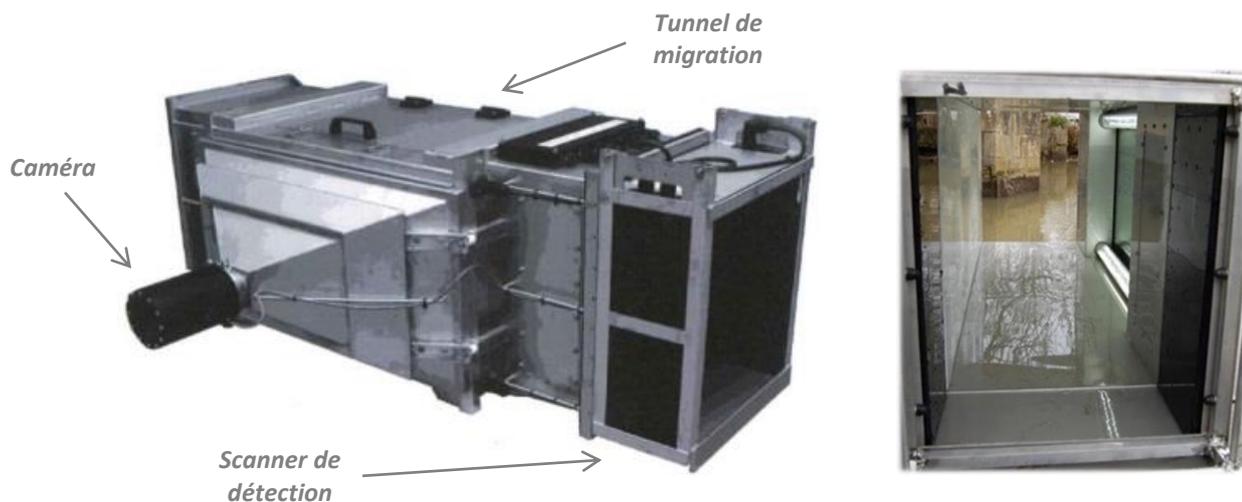


Figure 6 : Composition du Riverwatcher



Figure 7: Riverwatcher installé à la sortie de la passe à poissons du barrage de Mourlinghen

Un partenariat a été engagé entre la CAB (propriétaire de la passe à poissons), et la Fédération du Pas-de-Calais pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique (propriétaire du Riverwatcher, chargée de l'entretien du dispositif, du dépouillement des données et de la communication des résultats). La Figure 8 présente la forme que prennent les données enregistrées lors du dépouillement.

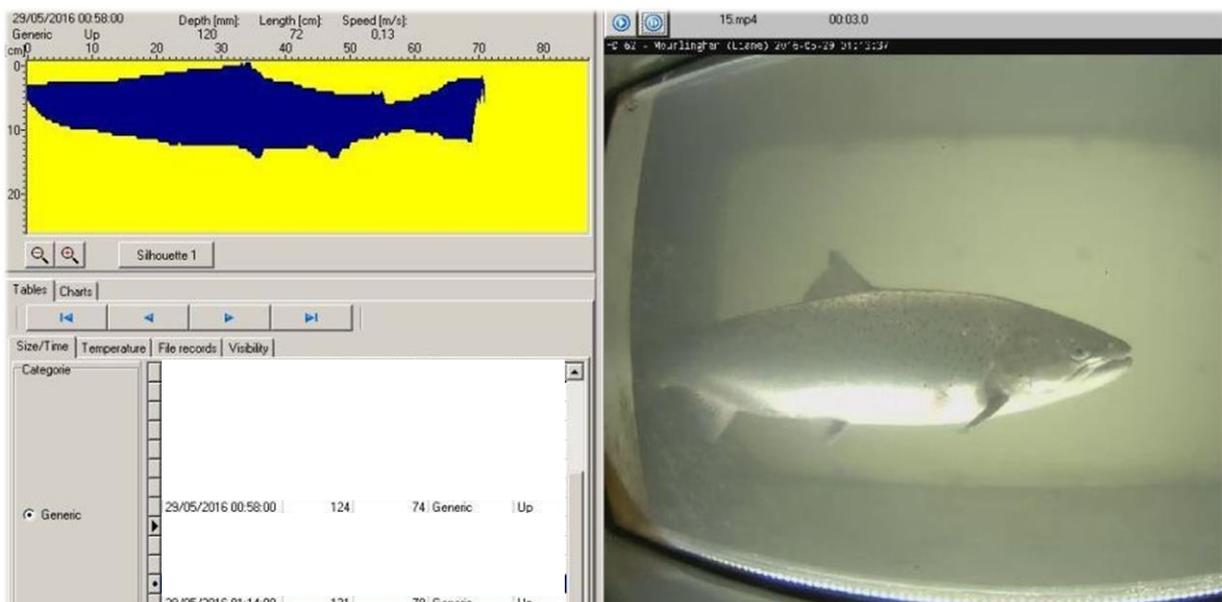


Figure 8: Exemple d'évènement enregistré par le Riverwatcher (à gauche, image fournie par le scanner et à droite, séquence vidéo associée enregistrée par la caméra)

3. RESULTATS DE L'ANNEE 2023

2.1. Les conditions hydrologiques 2023 sur la Liane

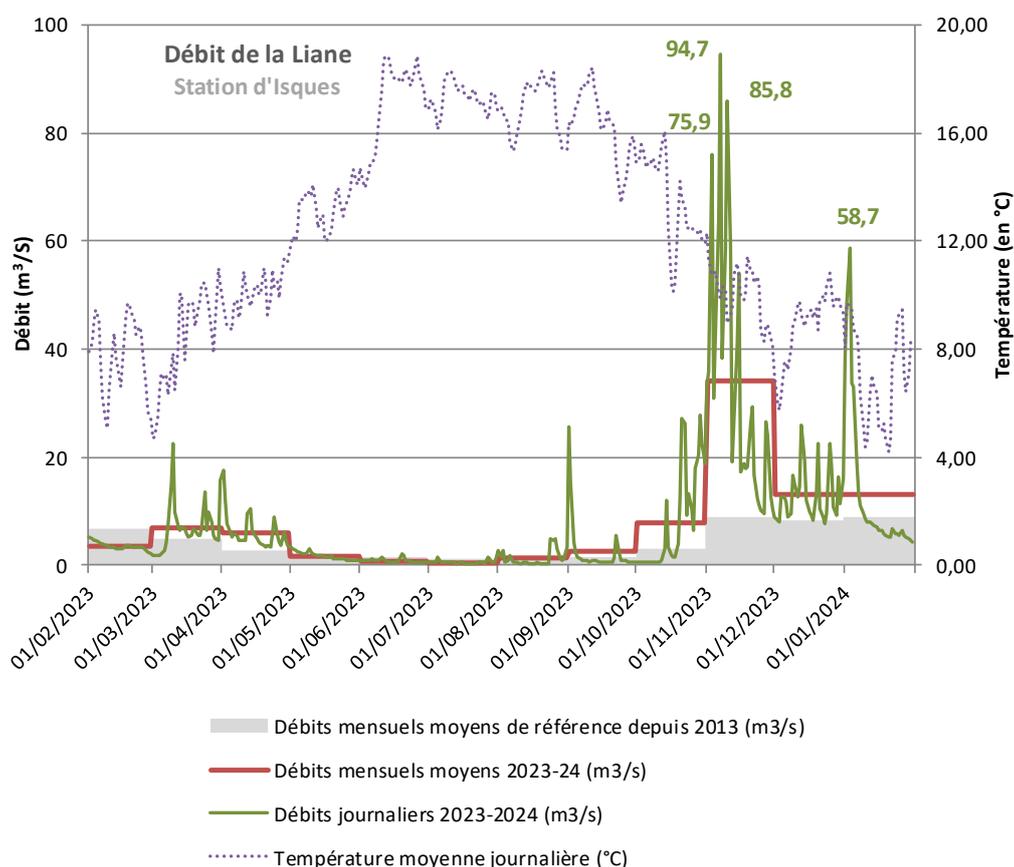


Figure 9 : Débits sur la Liane entre le 1er février 2023 et le 31 janvier 2024 et débits mensuels de référence entre 2013 et 2023, enregistrés à la station d'Isques et température moyenne journalière mesurée au niveau du Riverwatcher de Mourlinghen

L'analyse des conditions hydrologiques enregistrées en 2023 sur le bassin de la Liane à la station d'Isques illustre la particularité hydrologique du cours d'eau (Figure 9). Chaque année, plusieurs coups d'eau aux périodes très proches sont observés. A noter que la station d'Isques a été mise en fonctionnement seulement en 2012, les moyennes mensuelles de références sont donc à relativiser. Sur la période d'étude, les débits mensuels moyens ont varié entre 0,6 m³/s en juillet 2022 et 34,08 m³/s en novembre 2023. Le pic de crue le plus important a eu lieu le 07/11/2023 avec 94,5 m³/s, alors que l'étiage le plus sévère s'est produit le 22/07/2023 (0,398 m³/s).

Ces écarts témoignent de la spécificité hydrologique de la Liane par rapport aux autres cours d'eau du département avec ses variations de débits parfois très soudaines. Le débit moyen en 2023 est de 7,64 m³/s (débit interannuel moyen de 4,27 m³/s calculé à Isques entre 2013 et 2023).

Le régime de la Liane se caractérise par une forte réactivité, les épisodes de crues étant très marqués. Les augmentations de débits sont très rapides et les décrues toutes aussi rapides.

L'année 2023 a été marquée par plusieurs épisodes de crues. Le débit du printemps 2023 (de mars à juin) fut supérieur aux débits mensuels de références, avec un pic à 22 m³/s le 10 mars et un autre le 1^{er} avril de 17,7 m³/s.

La période estivale fut très sèche, avec un minimum de 0,398 m³/s le 22 juillet, et un débit mensuel de 0,6 m³/s en juillet.

L'évènement le plus marquant reste cependant les crues automnales, qualifiée de crues au-delà de crues centennales.

Un pic le 1^{er} septembre de 25,6 m³/s se démarque, mais le plus impressionnant se passe en novembre. La moyenne mensuelle depuis 2013 était de 8,98 m³/s, celle de novembre 2023 était à 34,08 m³/s, avec un pic à 94,7 m³/s le 7 novembre. Les débits sont restés supérieurs aux moyennes jusqu'en janvier 2024, où l'on observe une diminution du débit jusqu'à la fin du suivi de la migration le 31 janvier.

Si l'analyse des données hydrologiques de la station d'Isques est pertinente pour juger de l'attrait du cours d'eau côtier, nous pouvons aussi nous intéresser à la station située plus à l'amont (Figure 10) : la station de Wirwignes.

Les profils y apparaissent globalement très similaires à ceux observés pour Isques, avec des débits importants de mars à mai, une grosse période d'étiage entre mai et août, un pic le 1^{er} septembre et des débits très importants en automne avec des débits dépassant les 40 m³/s.

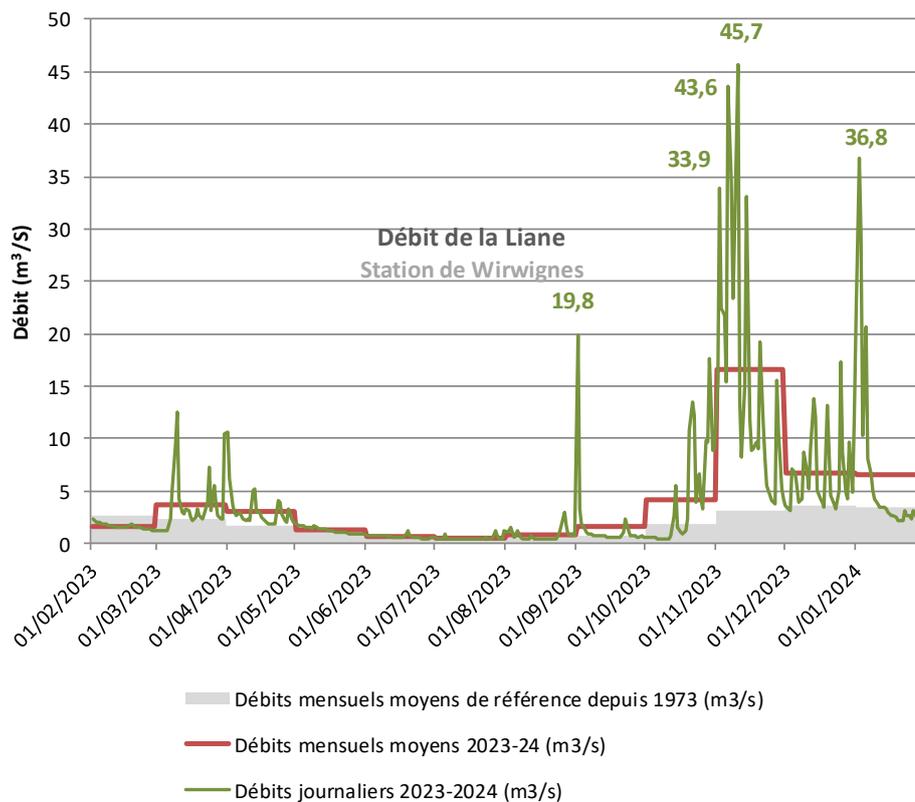


Figure 10: Débits sur la Liane entre le 1er février 2023 et le 1er février 2024 et débits mensuels de référence entre 1973 et 2023, enregistrés à la **station Wirwignes**

2.2. Fonctionnalité du Riverwatcher

Le dispositif est prévu pour être en fonctionnement 24 heures sur 24, toute l'année. Cependant, des dysfonctionnements peuvent empêcher le fonctionnement normal du dispositif. C'est notamment le cas lors des épisodes de fortes précipitations, la forte turbidité de l'eau et les taux importants de matières en suspension sur la Liane ne permettant plus aux LED de détection du dispositif d'enregistrer le passage d'un poisson. Chaque dysfonctionnement du dispositif ainsi que leurs durées sont enregistrés, ce qui permet d'apprécier le taux de fonctionnalité du Riverwatcher chaque année.

Tableau II : Causes de dysfonctionnement du Riverwatcher en 2023

Cause du dysfonctionnement	Date	Durée
Hausse des MES	Du 25 au 28 août	73 heures
Scanner non fonctionnel	Du 28/09 au 4/10/23	140 heures
Scanner non fonctionnel	Du 20 au 23 octobre	76 heures
crue exceptionnelle, dispositif hors d'usage	Du 27/10 au 23/11/23	654 heures
Hausse des MES	Du 30/11 au 27/12	640 heures
crue exceptionnelle, dispositif hors d'usage	Du 31/12 au 23/01	563 heures
Hausse des MES	Du 27 au 31 janvier	113 heures
DUREE TOTAL DE DESAGREMENT		826 heures soit environ 34 jours
DUREE TOTAL DE DYSFONCTIONNEMENT		2259 heures soit 94 jours

Cette année 2023 a présenté plus de dysfonctionnement que les précédentes années (Tableau III). Le Riverwatcher présente un taux de fonctionnement de 74,20% (moyenne depuis 2016 : 84,88%). Le facteur qui, pour l'ensemble des années précédentes de suivi, était le plus problématique est la présence en forte quantité de matières en suspension (MES) ne permettant pas les détections, et les crues de cette années ont contribué à ce phénomène (Tableau II).

Tableau III : comparaison des causes et temps de dysfonctionnement du Riverwatcher

ANNEE DE SUIVI	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Moyenne
TAUX DE FONCTIONNALITE	94,90%	91,30%	83,20%	84,20%	79,50%	91,40%	80,30%	74,20%	84,88%
DUREE TOTALE DE DYSFONCTIONNEMENT	375	759	1470	1377	1800	1013	1728	2259	1348
CAUSES DE DYSFONCTIONNEMENT	1- Taux de MES trop élevé pour détection (375 heures)	1- Taux de MES trop élevé pour détection (759 heures)	1- Taux de MES trop élevé pour détection (1470 heures)	1- Taux de MES trop élevé pour détection (1377 heures)	1- Taux de MES trop élevé pour détection (1656 heures)	1- Déconnection du logiciel Maricam (752 heures)	1- Absence de création de vidéos (1752 heures)	1- Crue exceptionnelle (1246 heures)	
	x	x	x	X	2 – Déconnection du logiciel Maricam (144 heures)	2- Taux de MES trop élevé pour détection (261 heures)	2 – Déconnection du logiciel Maricam (696 heures)	2- Taux de MES trop élevé pour détection (261 heures)	

2.3. Résultats globaux des comptages

Concernant les migrateurs amphihalins, 136 truites de mer (*Salmo trutta trutta*) ont été comptabilisées en montaison par le Riverwatcher cette année (Figure 11 ; Tableau IV).

66 anguilles (*Anguilla anguilla*) ont été détectées cette année, en montaison ou en dévalaison, et de taille variable. L'ensemble des individus étaient au stade d'anguille jaune. Aucune anguillette ou anguille argentée (prête à regagner la mer) n'a pu être comptabilisée cette année.

Concernant les agnathes, aucune lamproie marine (*Petromyzon marinus*) n'a été comptabilisé en 2023 (2 individus détectés en 2017, et un seul en 2018 et 2020). Egalement, aucune lamproie fluviatile (*Lampetra fluviatilis*) ne fut comptabilisée, contrairement à 2022 et malgré le fait que leur présence est avérée sur le bassin dans la mesure où des frayères sont recensées en amont jusqu'à l'ouvrage Moulin de Questrecques (ROE 38852). Cependant, il est difficile de les vidéo-compter car d'une part, elles ne sont pas détectées par les LED du Riverwatcher (hauteur du profil minimal de l'individu ≥ 4 cm pour détection), et d'autre part, leur passage ne s'effectue pas forcément par le tunnel de visualisation du Riverwatcher.

En effet, il est important de préciser que pour les lamproies fluviatiles, tout comme pour les anguilles et les smolts, le comptage n'est pas exhaustif car les individus ont la possibilité de passer entre les espaces inter-barreaux (entraxe de 40mm) des guideaux disposés à l'entrée du Riverwatcher, et la possibilité également de dévaler par la vanne clapet du barrage.



Figure 11 : Passage d'une truite de mer (29 juin 2023)

Par rapport à l'espèce anguille, une étude plus précise a été déployée en 2019 suite à plusieurs questionnements laissés en suspens (baisse des populations d'anguilles et des petites classes de tailles sur la partie médiane la Liane, sélectivité de la passe-piège de Marguet et apport de connaissance sur la capacité de franchissement du bras de contournement des anguillettes à Mourlinghen). Des dispositifs appelés « flottangs » ont été déployés sur les communes de Isques (Pont de brique) et d'Hesdigneul-les-Boulogne (Mourlinghen) sur l'axe Liane et le ruisseau d'Echinghen (1^{er} affluent rive droite de la Liane). Les conclusions du rapport, centrées sur l'espèce anguille, sont consultables via la référence suivante : « Etude de la migration anadrome de l'Anguille sur la Liane aval via la méthode des flottangs - Campagne 2019, GEORGEON M. & RIGAUULT B. - FDAAPPMA 62 ».

Tableau IV: Effectifs comptabilisés au Riverwatcher en 2023

ESPECE	EFFECTIF
Truites de mer 	<u>136</u>
Lamproies marines 	<u>0</u>
Truites fario 	29



Figure 12 : Photographies d'un banc de Gardon, d'une Carpe Commune et d'une truite Fario

Concernant les migrateurs holobiotiques, 29 truites fario (*Salmo trutta fario*) ont été comptabilisées pour cette huitième année de suivi. Ont également été comptabilisés : des bancs de gardons (*Rutilus rutilus*), des truites arc-en-ciel issues de déversements (*Oncorhynchus mykiss*) et des carpes communes (*Cyprinus carpio*) (Figure 12).

2.4. Les truites de mer comptabilisées

2.4.1. Dynamique migratoire et comparaison interannuelle

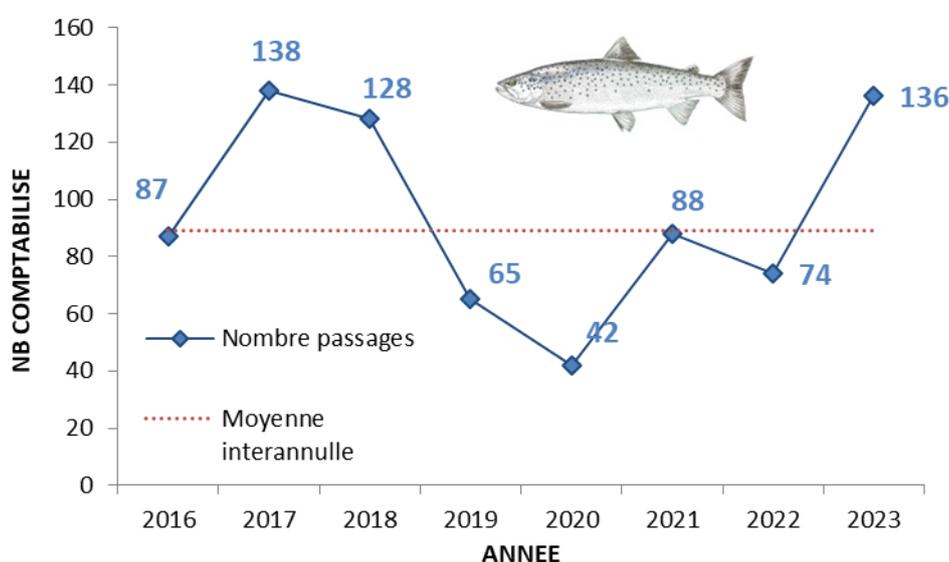


Figure 13: Evolution interannuelle des remontées de truites de mer à Mourlinghen.

En 2023, ce sont 136 truites de mer qui furent comptabilisées. Ces résultats sont supérieurs aux résultats de 2022 et suivent ainsi la remontée initiée en 2021, atteignant un niveau similaire au maximum de 2017 (Figure 13).

La migration a débuté en semaine 16, avec la comptabilisation de la 1^{ère} truite de mer le 23 avril (Figure 14). La semaine qui a enregistré le plus de passages (25) fut la semaine 26 (du 26/06 au 02/07). Le pic annuel est observé le 1^{er} juillet 2023 avec 9 truites de mer comptabilisées dans la journée

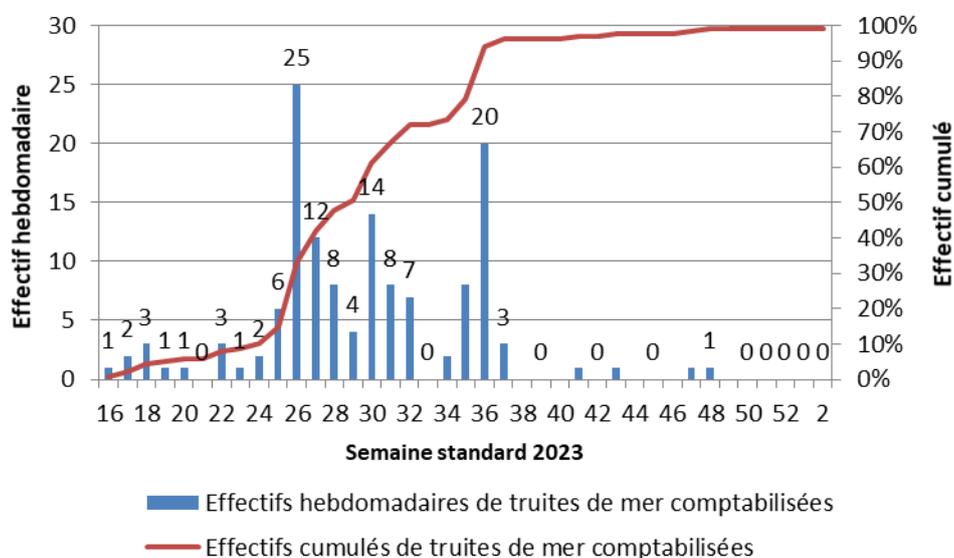


Figure 14: Evolution des remontées de truites de mer à Mourlinghen en 2023 et effectifs cumulés.

En analysant la dynamique de migration, il semble apparaître 2 pics de migrations. Si le premier apparaît en semaine 26, donc début juillet, soit en une période attendue, le second pic apparaît semaine 36, soit début septembre, alors qu’il était attendu en novembre-décembre, soit proche de la période de reproduction. Cependant, le débit en cette période est très important, ce qui fait que le système de vidéo-comptage était complètement submergé, ce qui a pour effet que les poissons n’avaient pas besoin de l’emprunter. Il est donc possible que des poissons soient passés au-dessus ou à côté du dispositif en cette période sans être enregistrés. En effet, en observant la dynamique des années précédentes, le pic de migration de novembre-décembre apparaît, notamment dans les années 2017 et 2018, soit les années où les contingents migrants étaient les plus élevés (Figure 15).

Plusieurs hypothèses en découlent :

- soit il n’y a pas eu de pic de migration en novembre-décembre;
- soit le second pic observé de septembre correspond au pic de novembre, qui est corrélé à la hausse du débit observé en semaine 35 ;
- soit il y a un autre pic qui n’a pu être comptabilisé car les individus n’ont pas empruntés le Riverwatcher à cause des crues.

Il est également possible qu'un ou plusieurs autres paramètres non identifié soit à prendre en compte, cette liste d'hypothèses ne peut être exhaustive.

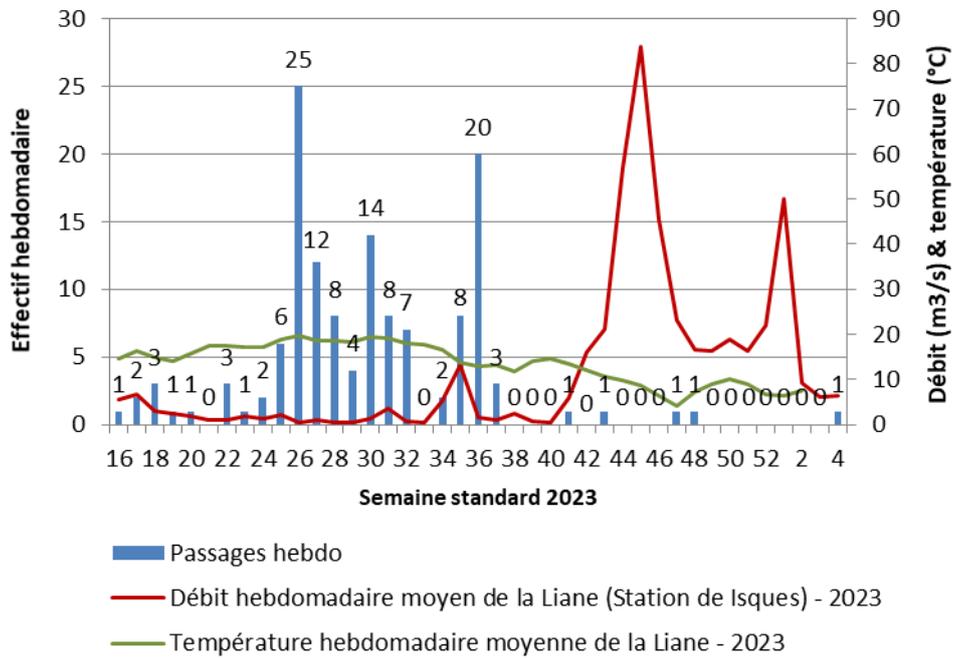
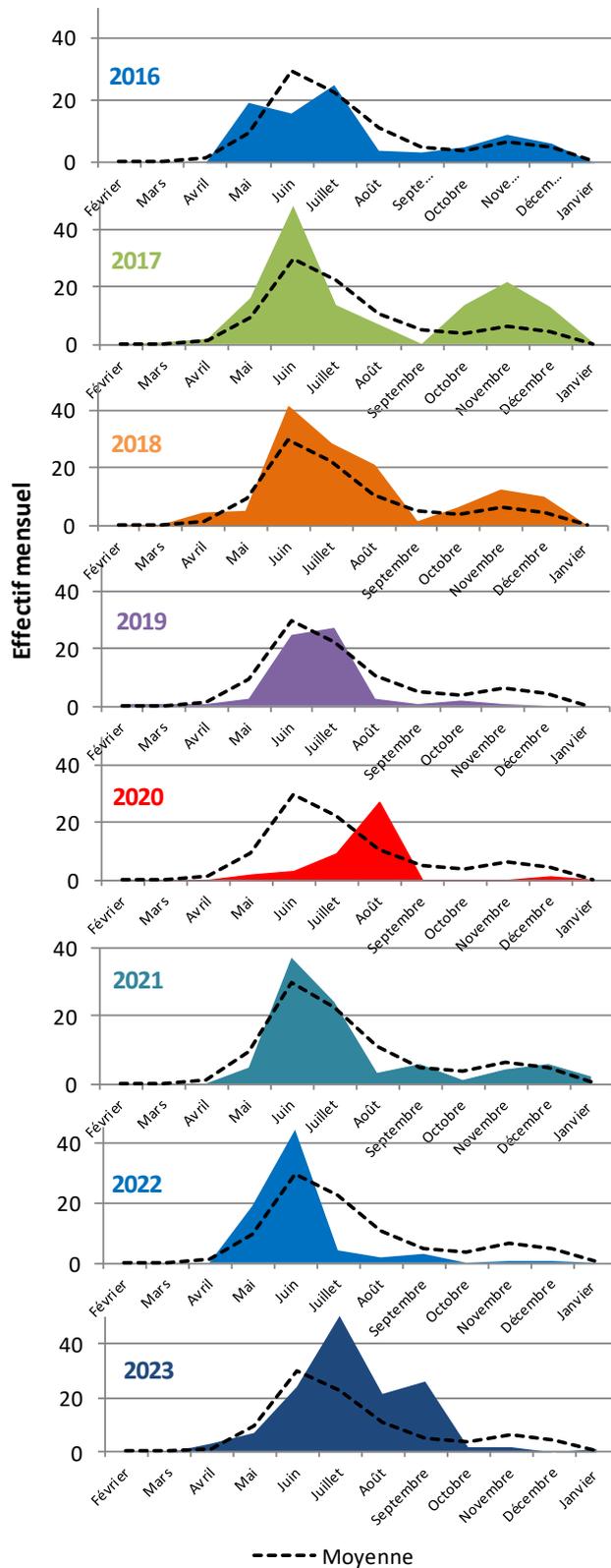


Figure 15: Evolution des remontées de truites de mer à Mourlinghen en 2023 en fonction du débit et de la température

En comparaison avec les années précédentes, il est à noter une tendance assez différente de celle des autres années. Si les mois de mai-juin suivent globalement la moyenne, le pic en juillet diffère. Seul en 2016 un pic avait été observé ce mois-ci, et il fut bien plus faible. 2023 diffère également en étant la seule année ayant un pic de passage en septembre. La dynamique de cette année se rapproche de celle des années précédentes, depuis 2019, avec un pic automnal quasi absent, malgré des effectifs proche de 2017-2018 (Figure 16).

Figure 16 : Evolution interannuelle des remontées de truites de mer à Mourlinghen depuis 2016



Plusieurs hypothèses ont été mises en avant pour expliquer ces phénomènes.

Tout d'abord la gestion des manœuvres de l'ouvrage Marguet est mise en cause. En effet, en analysant les données fournies en 2020 par la CAB en charge de la gestion de l'ouvrage, il en est ressorti que les ouvertures des portes qui doivent en théorie être réalisées à chaque marée lorsque la différence entre le niveau de la Liane et le niveau de la mer est inférieure à 50cm, afin de permettre la Libre Circulation Piscicole (LCP), n'était pas correctement, voire pas du tout, effectuées pendant de longues périodes. Cela a donc considérablement impacté les effectifs des individus en montaison.

En 2023, les données montrent une très bonne gestion de l'ouvrage. Le taux de LCP était entre 95 et 100% de réalisation, pour un objectif de minimum 90% et un seuil acceptable de 85%. Ce faisant, les truites de mer ont pu effectuer leur montaison et l'ouvrage n'a théoriquement eu aucun impact négatif sur la migration piscicole (Figure 17).

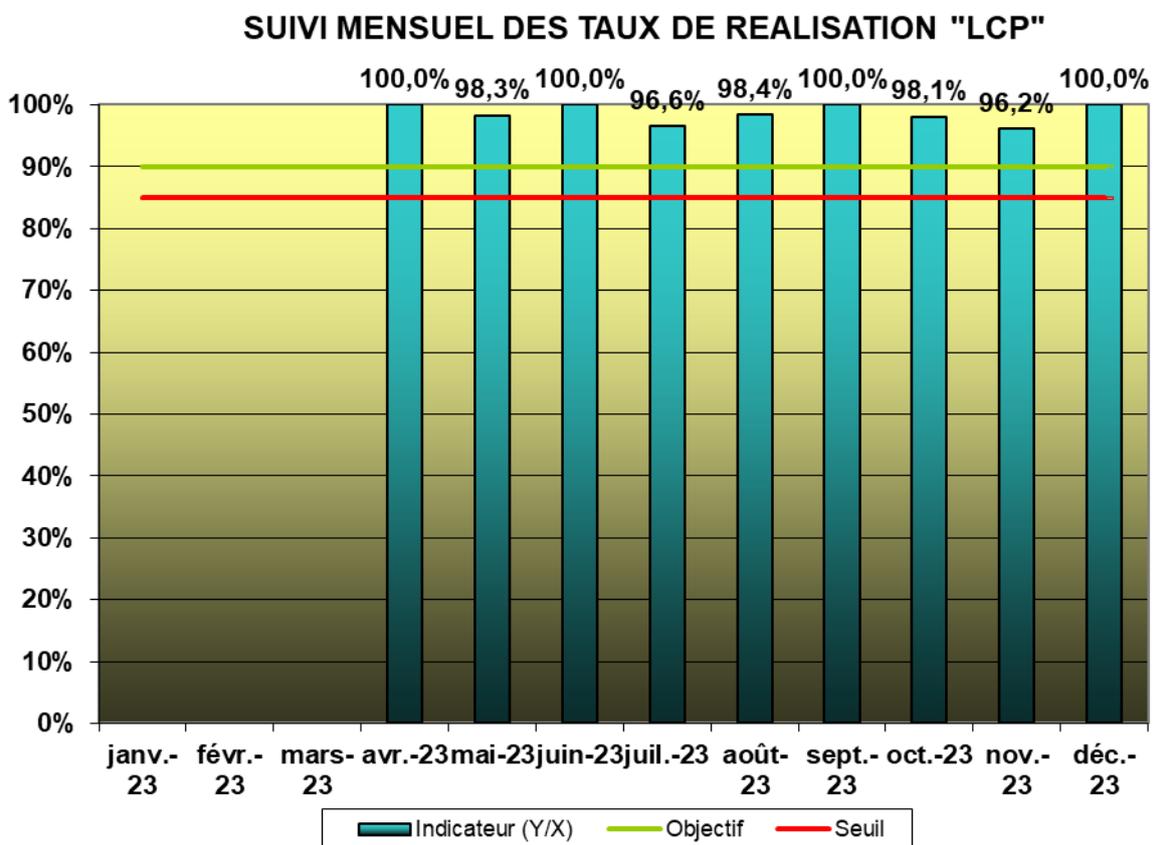


Figure 17 : Figure présentant le suivi des taux de réalisation LCP ainsi que les seuils acceptables pour l'année 2023

Tableau V : Tableau présentant les arrêts du mode LCP du Barrage de Marguet durant les périodes de crues d'Automne 2023 ainsi que le nombre de cycles de marées concernées par ces derniers

Date	Marée(s)	Etat	Motif(s)	Nombre de cycle concernés
OCTOBRE				6
21/10/2023	Matin	Arrêt	Crue	
27/10/2023	AM	Arrêt	Crue	
28/10/2023	AM	Arrêt	Crue	
29/10/2023	Matin	Arrêt	Crue	
29/10/2023	AM	Arrêt	Crue	
30/10/2023	Matin	Arrêt	Crue	
NOVEMBRE				45
01/11/2023	Matin et AM	Arrêt	Crue	
02/11 au 21/11	Période	Arrêt	Crue (37 cycles)	
22/11/2023	Matin et AM	Arrêt	Crue	
23/11/2023	Matin	Arrêt	Crue	
27/11/2023	Matin et AM	Arrêt	Crue	
28/11/2023	Matin	Arrêt	Crue	
DECEMBRE				7
12/12/2023	AM	Arrêt	Crue	
13/12/2023	Matin et AM	Arrêt	Crue	
20/12/2023	Matin	Arrêt	Crue	
25/12/2023	AM	Arrêt	Crue	
29/12/2023	AM	Arrêt	Crue	
31/12/2023	AM	Arrêt	Crue	
total crues				58

Les crues d'automne 2023 ont nécessité un changement de mode de gestion de l'ouvrage de Marguet et son passage en mode gestion de crue. Le Tableau V présente l'arrêt du mode LCP et le passage en mode crue. Dans ces cas précis, le passage des poissons était beaucoup plus simple, toutes les vannes étant ouvertes. Chaque mois se déroule 60 cycles de marées en moyenne, les crues ont donc eu un impact sur 58 cycles sur 180 au total des 3 mois, soit 32% environ. La migration s'y est donc retrouvée facilitée durant cette période.

L'année précédente, l'hypothèse des bas débits avait été émise pour expliquer la pause estivale de migration, avec le contre argument de la pause d'août 2021 qui avait pourtant des débits similaires aux périodes de juin. Cette année semble confirmer que le débit n'est pas un facteur suffisant pour expliquer ce type de pause. Cependant, ce facteur reste lié aux remontées : l'augmentation des débits de la semaine 34-36 correspond au pic d'août 2023. La grande inconnue se situe cependant dans la période novembre-décembre : de 2016 à 2018

apparaît clairement une seconde montaison, qu'on ne retrouve pas dans les années 2019-2020, avec une population inférieure à la moyenne. En 2021, un petit pic réapparaît, et la population était de retour à la moyenne.

Il semble ainsi que la taille des populations par années aient une influence sur la période de montaison des truites. Ainsi, le nombre de truite de 2023 pourrait être en réalité supérieur. Le suivi des années futures pourra sans doute nous informer du succès du recrutement de 2023, bien que cela ne restera que des hypothèses.

Cependant, la période de montaison automnale se fait principalement entre octobre et décembre, mais le système de vidéo-comptage dysfonctionna durant cette période (Figure 18). Il est à noter que durant les jours où il fut fonctionnel, des truites de mer furent observées en montaison. Cette observation peut sembler corroborer le fait qu'une montaison soit présente en automne mais qu'elle n'a pas pu être décomptée à cause des pannes. Le faible nombre d'individus et les conditions météorologiques (notamment les crues) rendent l'extrapolation d'une tendance à cette période très peu pertinente.

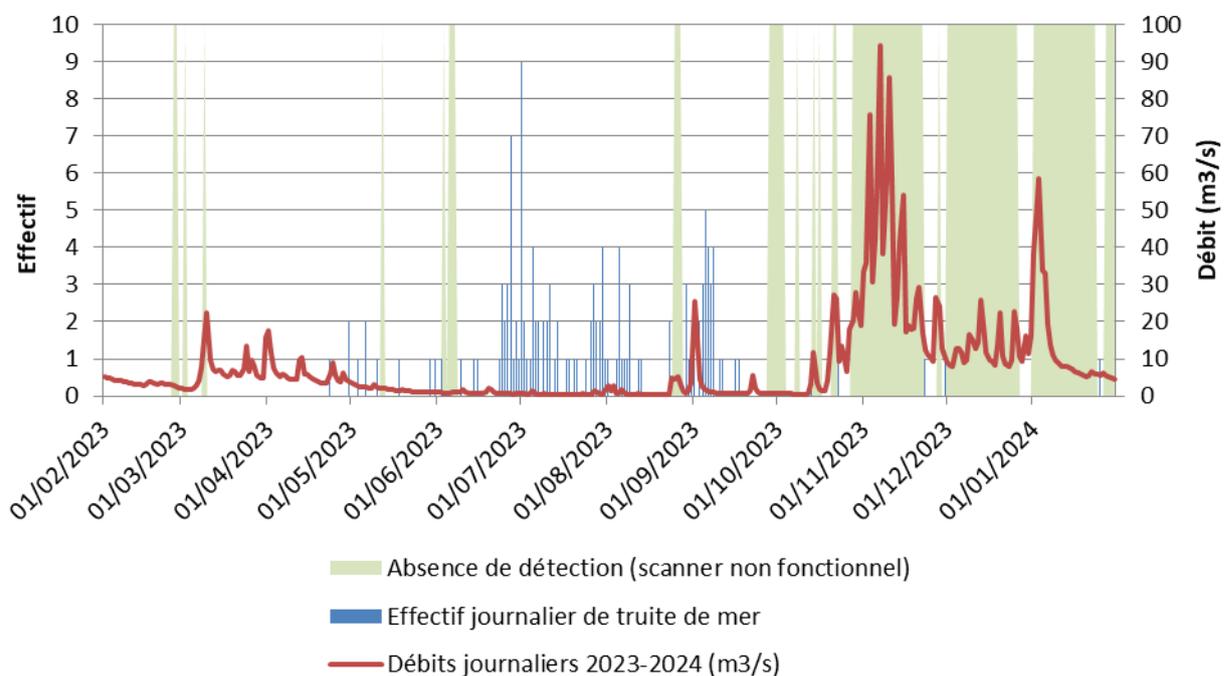


Figure 18: Effectif journalier des remontées de truites de mer à Mourlinghen en 2023 en fonction du débit



Figure 19 : Captures d'images de truites de mer comptabilisées en 2023

2.4.2. Evaluation de l'exhaustivité du comptage

En 2023, les conditions de crues ont conduit la gestion de la vanne sabot dans une position affalée. Les crues ayant durés plusieurs jours, il est possible que des truites de mer aient pu profiter de cette relative stabilité pour passer. Le bras de contournement étant complétement immergée, les truites de mer ont également pu contourner le système de vidéo-comptage. Il est possible d'avancer que le comptage d'automne 2023 n'est absolument pas exhaustif. Quant à la période estivale 2023, celle-ci peut être considérée comme exhaustive.

L'absence de détection durant la majeure partie de l'automne 2023 crée un important biais, car il est dès lors très difficile d'en comprendre la tendance. Hors, c'est en cette période que certaines espèces effectuent l'une de leurs stratégies de montaison (précoce et tardive). La Figure 20 montre la projection de ces dysfonctionnements sur la moyenne des données entre 2016-2022, illustrant les non-détections que ce dysfonctionnement aurait engendrées.

En effectuant une moyenne des passages par jours entre 2016 et 2022, on estime que la période de dysfonctionnement du riverwatcher de 2023 a pu masquer 14% des passages. En 2023, il y eu 136 passages. En extrapolant que ce pourcentage est le même d'une année à l'autre, on peut considérer que ces 136 correspondent à 86% du contingent migrant annuel. Il est possible de considérer les 14% restant comme correspondant à 22 truites de mer. Ainsi, si cette moyenne s'avérait représentative, il est possible que la population en montaison soit plus de l'ordre de 150 voire 155 truites.

Pour rappel, il n'est pas sûr qu'il y ait eu un pic de montaison en automne 2023.

Si cette extrapolation reste à nuancer, elle illustre tout de même l'impact que ces dysfonctionnements ont potentiellement eu sur la détection de la montaison des truites de mer en décembre.

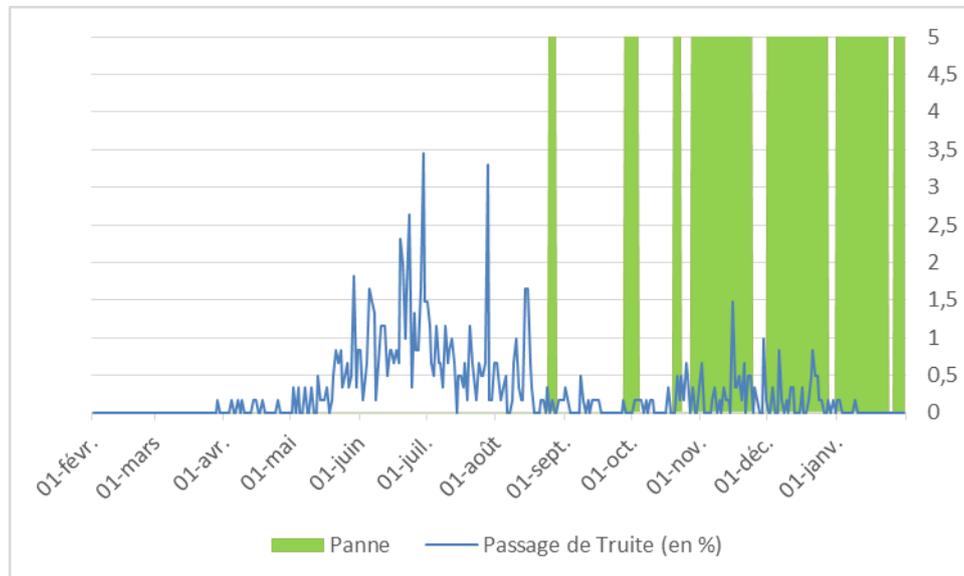


Figure 20 : Illustration de la projection de l'absence de données de 2023 sur la moyenne des passages entre 2016 et 2022

2.4.3. La distribution horaire

Concernant la distribution horaire des passages, la lecture de la Figure 21 permet de connaître les tranches horaires les plus utilisées pour le passage des salmonidés.

Les truites de mer franchissent l'ouvrage et empruntent le bras de contournement majoritairement de nuit, puisque 84% ont été comptabilisées entre 21h et 8h. Cette observation est cohérente avec les observations des années précédentes (88% des passages la nuit en 2020, 86% en 2021 et 89% en 2022). Les tendances passées se confirment donc avec un même constat depuis le début du suivi et l'installation du dispositif de vidéo-comptage : les truites de mer migrent majoritairement la nuit. Les tranches horaires majoritaires sont celles de 2h à 3h et de 3h à 4h (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

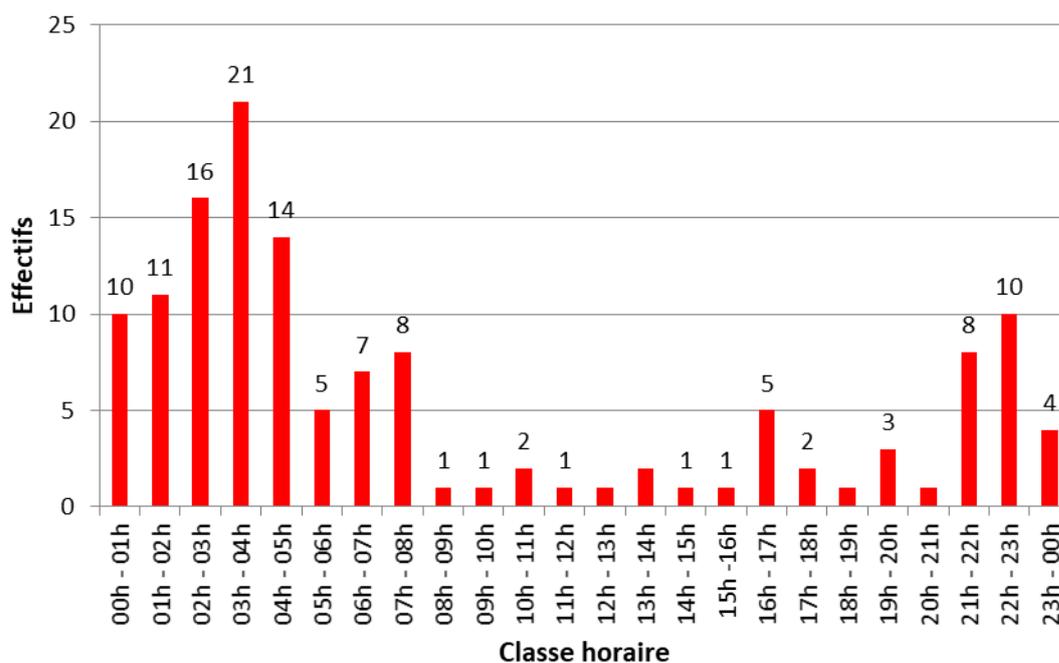


Figure 21 : Distribution horaire des passages comptabilisés au Riverwatcher en 2023

2.4.4. La structure de la population

La taille moyenne des truites de mer (TRM) est de 57 cm en 2023, soit une taille proche des moyennes observées lors des précédentes années. La valeur médiane est également de 57 cm. La plus petite truite de mer mesurait 32 cm alors que la plus grande truite de mer comptabilisée mesurait quant à elle 85 cm (Tableau V) et a emprunté le dispositif le 28 juillet 2023 (Figure 22).

On observe cette année que la classe de taille 60-65 cm est la plus présente (23% des effectifs), suivie par la classe 55-60 cm avec 17% des effectifs.

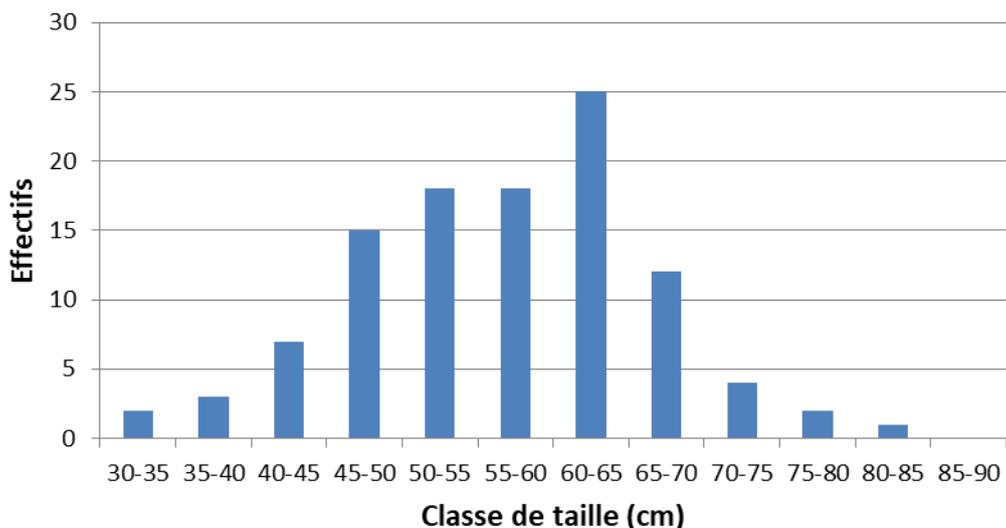


Figure 22 : Structure de la population de truites de mer comptabilisées à Mourlinghen en 2023

Tableau VI: Comparaison de la structure de population des TRM comptabilisées depuis 2016

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Moyenne
Taille moyenne	63	64	65	61	61	63	61	57	62
Taille médiane	67	66	64	61	62	64	61	57	63
Plus grande TRM	88	90	89	84	79	86	77	85	85
Classe de taille la plus représentée	65-70 (23%)	65-70 (23%)	60-65 (21%)	55-60 (20%)	60-65 et 65-70 (21% chacune)	65-70 (24%)	60-65 (32%)	60-65 (23%)	

La comparaison interannuelle de la structure de la population met donc en évidence une continuité et une cohérence des tailles moyennes, médianes et maximales relevées sur le bassin de la Liane (Tableau VI). La proportion d'individus de plus de 60cm est également similaire aux suivis passés. En effet, en s'appuyant sur les données du CNICS (Tableau I), on peut considérer que les individus dont la taille est supérieure à 63 cm sont probablement des poissons remontant se reproduire au moins pour la seconde fois ou qui ont passé deux années de grossissement en mer.

La proportion de cette cohorte d'individus est de 24% en 2023. Elle était de 38% en 2022, cette fraction est donc inférieure à celle des années précédentes (52% en 2021 et 57% en 2020). Les truites de mer remontant pour la première fois accomplir leur cycle biologique sont majoritaires.

Cette année, 5 finnock (poissons qui n'ont passé que quelques mois en mer d'une taille inférieure à 40cm) de truites de mer ont été observés.

Enfin, les poissons dont la taille est inférieure à 63 cm sont en général des truites de mer ayant séjourné uniquement un an en mer et remontant se reproduire pour la première fois. Cette catégorie est représentée par 76% des effectifs en 2023.

Ainsi les différentes cohortes de truites de mer mesurées en montaison sur la Liane (76% de truite de mer d'un an de mer, et 24% de truite de mer de plusieurs années de mer (reconditionnées)) témoignent de plusieurs stratégies de colonisation de l'axe Liane. Il semble que la population de 2023 suit la distribution de la loi normale, à l'exception de la classe de taille 60-65 qui semble avoir vu ses effectifs augmenter. En comparaison avec les données du CNICS normalement, cette cohorte est composée principalement d'environ un quart d'individus ayant passé un an en mer, un tiers ayant passé deux ans en rivière et un an en mer, et près d'un tiers d'individus ayant déjà frayé une fois et revenait pour une deuxième fraie. Il faut toutefois retenir que les inondations de l'automne 2023 et les dysfonctionnements du Riverwatcher ont pu laisser passer des individus non enregistrés qui auraient peut-être modifié cette distribution.

2.4.5. Fait marquant de 2023

Une pollution au lisier de la Liane eu lieu le 9 septembre 2023, entraînant une mortalité piscicole quasi-totale sur plus de 30 km de la Liane (du ruisseau de Meneville jusqu'à l'estuaire). La fraie de l'hiver 2022-2023, a dû se retrouver décimée, tout comme les géniteurs présents sur la liane à ce moment-là. Au vu de la dynamique des populations et de l'importance des cohortes de truites ayant passé un an en mer avant de revenir frayer, on peut s'attendre à ce que cette population soit moindre en 2025, bien que le phénomène de homing géologique ne soit pas strict pour cette espèce. En ce qui concerne la fraie de l'hiver 2023-2024, elle sera très fortement impactée dans la mesure où la très grande majorité du contingent annuel de reproducteur avait déjà effectué sa migration de montaison et a pu être touchée par la pollution. Certains individus ont potentiellement tout de même pu accomplir leur cycle de reproduction : les truites de mer qui avaient déjà progressé sur l'amont du bassin de la Liane, ainsi que les éventuelles truites de mer qui aurait attendu l'automne pour leur montaison.



Figure 23 : Cartographie du linéaire impacté par la pollution du 9 septembre 2023 et illustration de la mortalité

4. CONCLUSION

L'année 2023 est la huitième année de contrôle des migrations sur le bassin de la Liane. Ce suivi est permis par l'installation d'un dispositif de comptage à la sortie du bras de contournement du barrage de Mourlinghen, depuis 2016. Le dispositif permet de confirmer le « potentiel truite de mer » important de la Liane, notamment pour l'accomplissement de son cycle.

Cette année 2023, le Riverwatcher a présenté plus de dysfonctionnement que l'année précédente. Son taux de fonctionnement est de 74,2% (moyenne depuis 2016 : 84,6%).

Il ne fonctionna pas durant les périodes de grandes crues de 2023, l'eau atteignant jusqu'à 1m au-dessus du système. Par conséquent, les individus ont pu emprunter une autre voie de passage, ce qui fait que dans la période d'automne 2024, le Riverwatcher peut être considéré comme inopérant.

Pour cette année 2023, ce sont 136 truites de mer qui ont été comptabilisées en montaison par le dispositif Riverwatcher de Mourlinghen, ce qui est supérieur à la moyenne depuis l'implantation du système de vidéo-comptage en 2016 et se rapproche des premières années de suivi. Au vu de la grande période de dysfonctionnement du dispositif et des crues, il est possible d'estimer qu'une vingtaine d'individus supplémentaires ont pu traverser la passe. Cela ne reste qu'une hypothèse incertaine, trop de paramètres étant à prendre en compte.

En ce qui concerne la dynamique migratoire observée en 2023, on note une migration importante en juin-juillet, suivie d'une seconde en septembre suite aux forts débits de cette période. En ce qui concerne la dynamique automnale, la période de dysfonctionnement empêche de tirer quelque conclusion que ce soit. L'effectif total est cependant l'un des plus importants de ces dernières années, rejoignant les totaux des populations de 2017-2018. Par ailleurs, bien que ces observations ne soient pas exhaustives, le passage de plusieurs anguilles a pu être observé. Contrairement à l'année précédente, aucune lamproie marine ni fluviatile n'a été comptabilisée cette année.

Le Riverwatcher restera installé à Mourlinghen pour le suivi 2024, afin d'obtenir une série de données biologiques consolidées sur la Liane et pour confirmer l'efficacité des actions de restauration écologique engagées sur ce bassin versant.