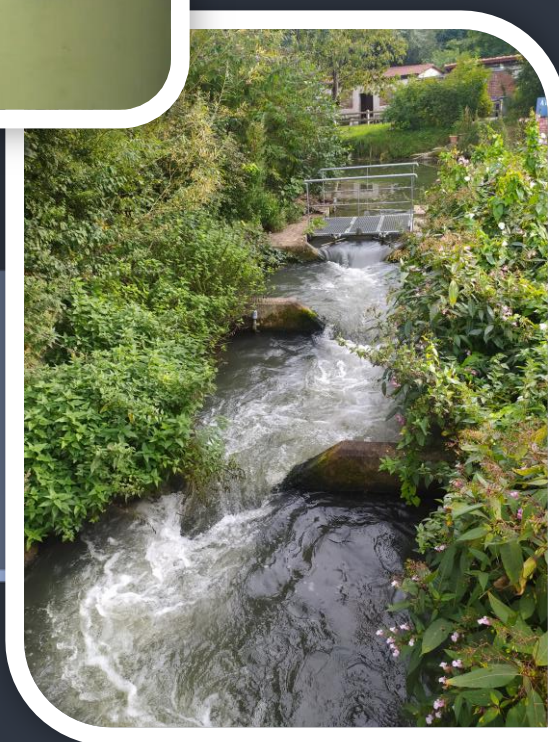
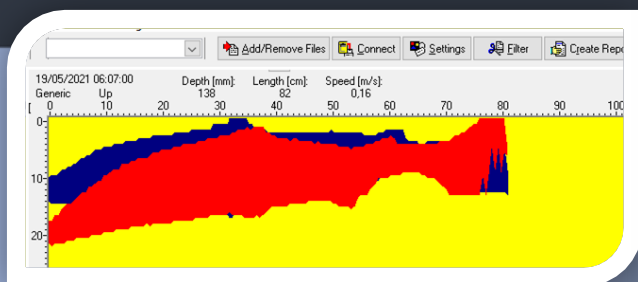


Suivi de la migration des Grands Salmonidés sur le bassin de la Liane



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

Résultats 2021

Les partenaires



APVL : Association des
Pêcheurs de la Vallée
de la Liane

Sommaire

Sommaire	- 2 -
Liste des figures.....	- 3 -
Liste des tableaux.....	- 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 2021.....	- 14 -
2.1. Les conditions hydrologiques 2021 sur la Liane.....	- 14 -
2.2. Fonctionnalité du Riverwatcher	- 16 -
2.3. Résultats globaux des comptages	- 17 -
2.4. Les truites de mer comptabilisées.....	- 20 -
2.4.1. Dynamique migratoire et comparaison interannuelle	- 20 -
2.4.2. Confrontation extrapolation du potentiel géniteur via les relevés de frayères et les effectifs contrôlés au système de vidéo-comptage en 2018-2019.	- 24 -
2.4.3. Evaluation de l'exhaustivité du comptage	- 25 -
2.4.4. La distribution horaire.....	- 27 -
2.4.5. La structure de la population	- 27 -
4. CONCLUSION	- 30 -

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 - 10 -
- ▶ 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 - 12 -
- ▶ 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 2021 et le 1er février 2022 et débits mensuels de référence entre 2013 et 2021, enregistrés à la **station d'Isques** - 14 -
- ▶ Figure 10 : Débits sur la Liane entre le 1er février 2021 et le 1er février 2022 et débits mensuels de référence entre 1973 et 2021, enregistrés à la **station Wirwignes** - 15 -
- ▶ Figure 11 : Passage d'une anguille jaune (13 juin 2021) et de douze smolts en dévalaison (4 visibles) le 27 avril 2021. - 19 -
- ▶ Figure 12 : Captures d'images de différentes espèces comptabilisées lors des suivis – Respectivement : Banc de gardons, carpes communes, brochet, truite arc-en-ciel et 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 2021 et effectifs cumulés - 21 -
- ▶ Figure 15 : Evolution interannuelle des remontées de truites de mer à Mourlinghen depuis 2016 - 22 -
- ▶ Figure 16 : Evolution des remontées de truites de mer à Mourlinghen en 2020 en fonction du débit et de la température..... - 23 -
- ▶ Figure 17 : Captures d'images de truites de mer comptabilisées en 2021..... - 24 -
- ▶ Figure 18 : Degrés d'ouverture de la vanne clapet de Mourlinghen pour l'année 2020 - 25 - (Angle de fermeture maximale = 44° - Une diminution de l'angle correspond à un affalement) - 25 -
- ▶ Figure 19 : Niveau de la Liane en amont et en aval de l'ouvrage pour l'année 2020, et dénivelé correspondant - 26 -
- ▶ Figure 20 : Distribution horaire des passages comptabilisés au Riverwatcher en 2021 - 27 -
- ▶ Figure 21 : Structure de la population de truites de mer comptabilisées à Mourlinghen en 2021..... - 28 -

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 2021 - 16 -
- ▶ Tableau III : Comparaison interannuelle du taux de fonctionnalité du Riverwatcher - 17 -
- ▶ Tableau IV : Effectifs comptabilisés au Riverwatcher en 2021 - 19 -
- ▶ Tableau V : Comparaison de la structure de population des TRM comptabilisées depuis 2016..... - 28 -

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).

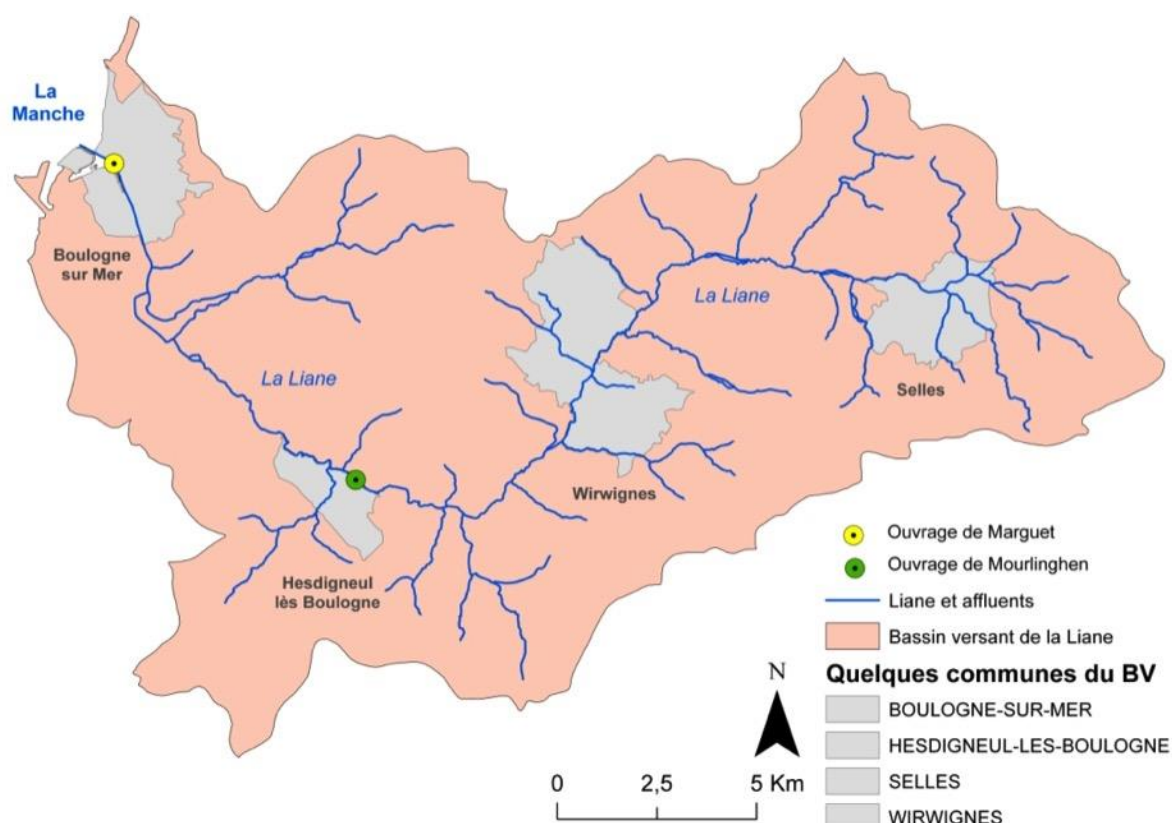
Des efforts ont été réalisés ces dernières années, afin de restaurer la continuité écologique sur le bassin de la Liane. Des ouvrages ont été automatisés et/ou aménagés par un dispositif de franchissement (passe à poissons), afin de favoriser la libre circulation piscicole et le transit sédimentaire.

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 (propriétaire de la passe à poissons), la Fédération du Pas-de-Calais pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique (propriétaire du Riverwatcher, chargée du dépouillement des données et de la communication des résultats) et l'Association de Samer pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique (chargée de l'entretien du dispositif).

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. 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*) est un salmonidé migrateur potamotoque. 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).
- 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*

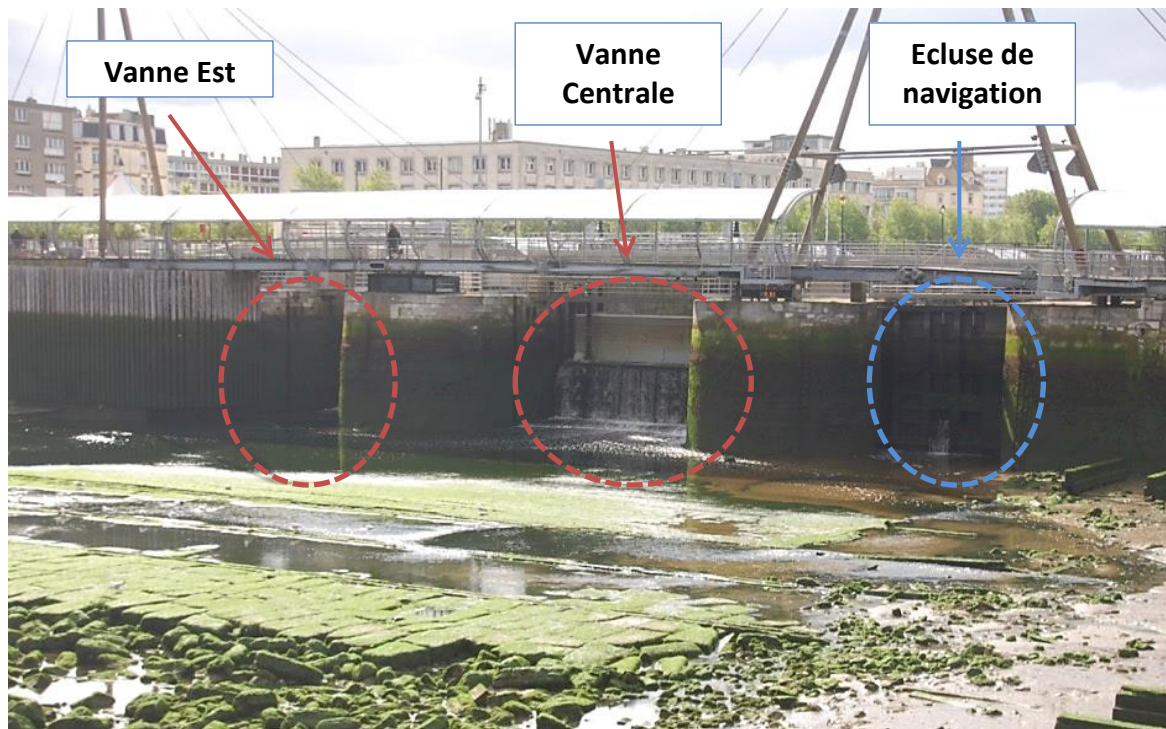
	NB déclaré dont l'histoire de vie a pu être déterminée	Proportion	Taille (en cm)		
			MIN	MOYENNE	MAX
TRUITE DE MER					
Finnock (quelques mois de mer)	9	2 %	36	40	45
Truite de mer d'un an de mer remontant se reproduire pour la première fois	315	75 %	42	55	70
Truite de mer de deux ans de mer ou remontant 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 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.

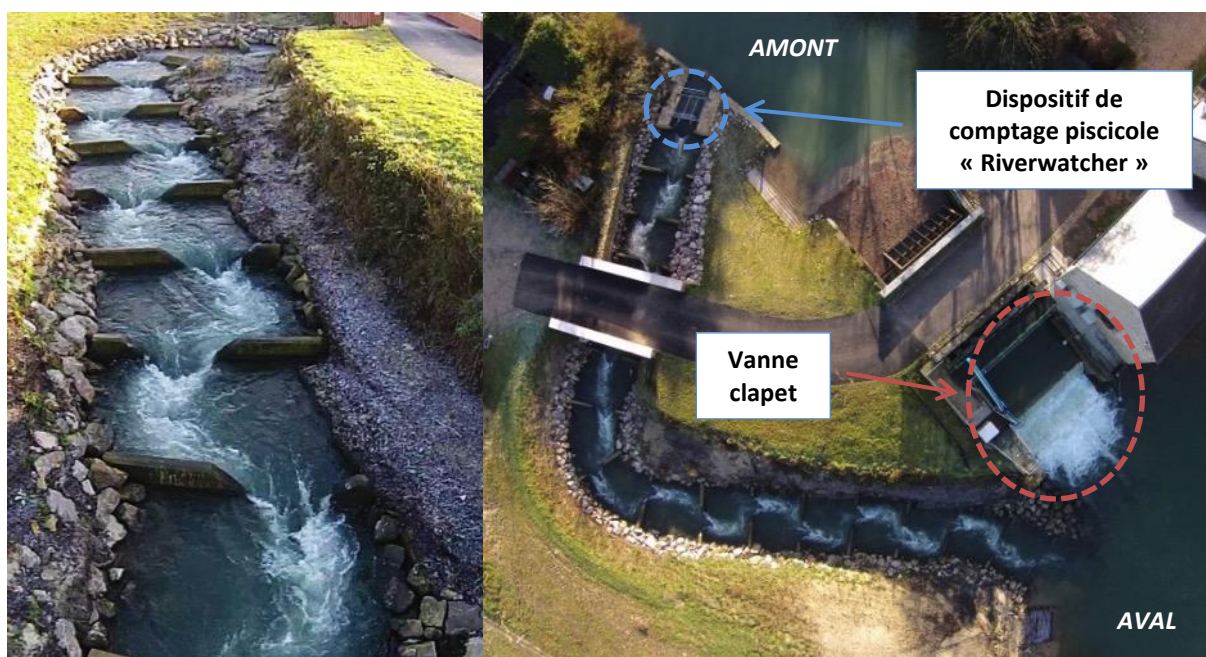


► *Figure 3 : Vue aval de l'ouvrage de Marquet dans le port de Boulogne-sur-Mer (marée basse)*

- 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. 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.



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



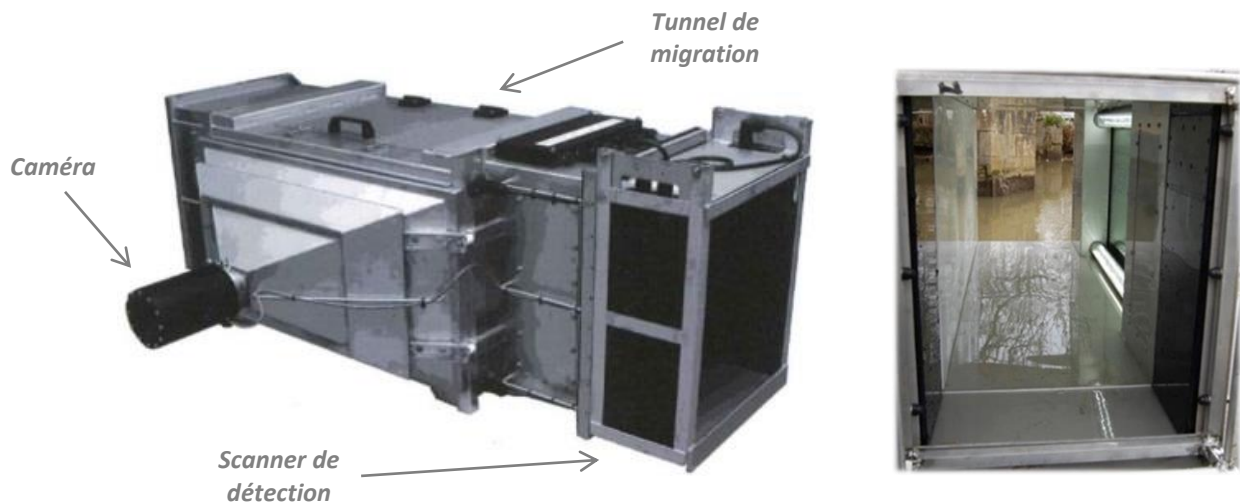
► *Figure 5 : Passe à poissons de Mourlinghen (photo de gauche) et vue aérienne du site (photo de droite)*

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.

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.

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.

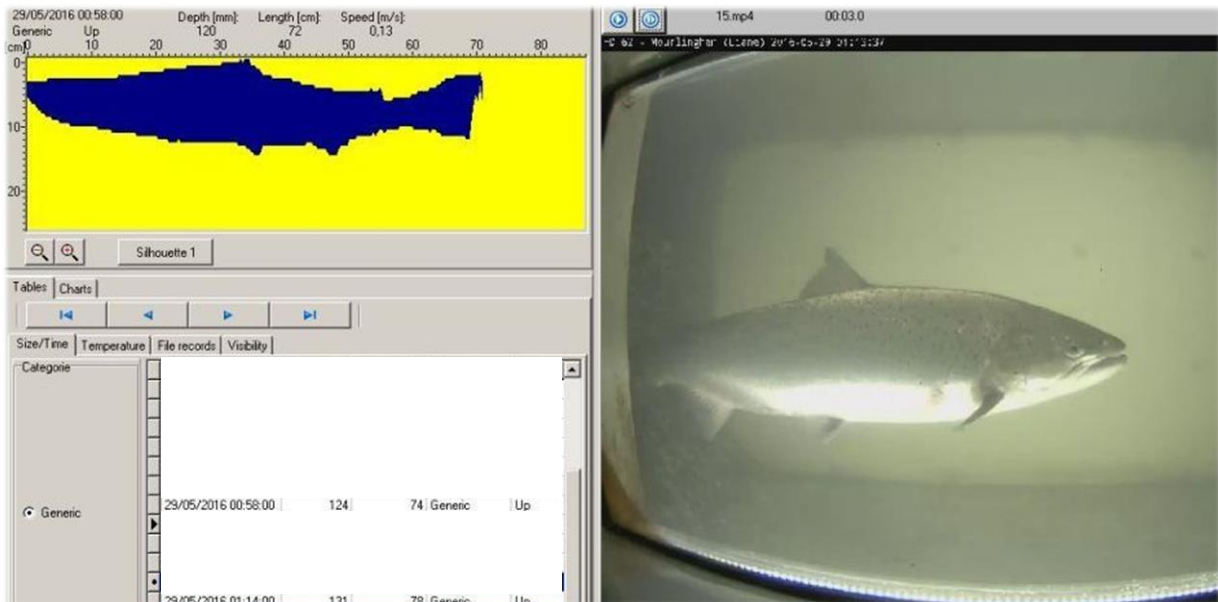


► Figure 6 : Composition du Riverwatcher



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

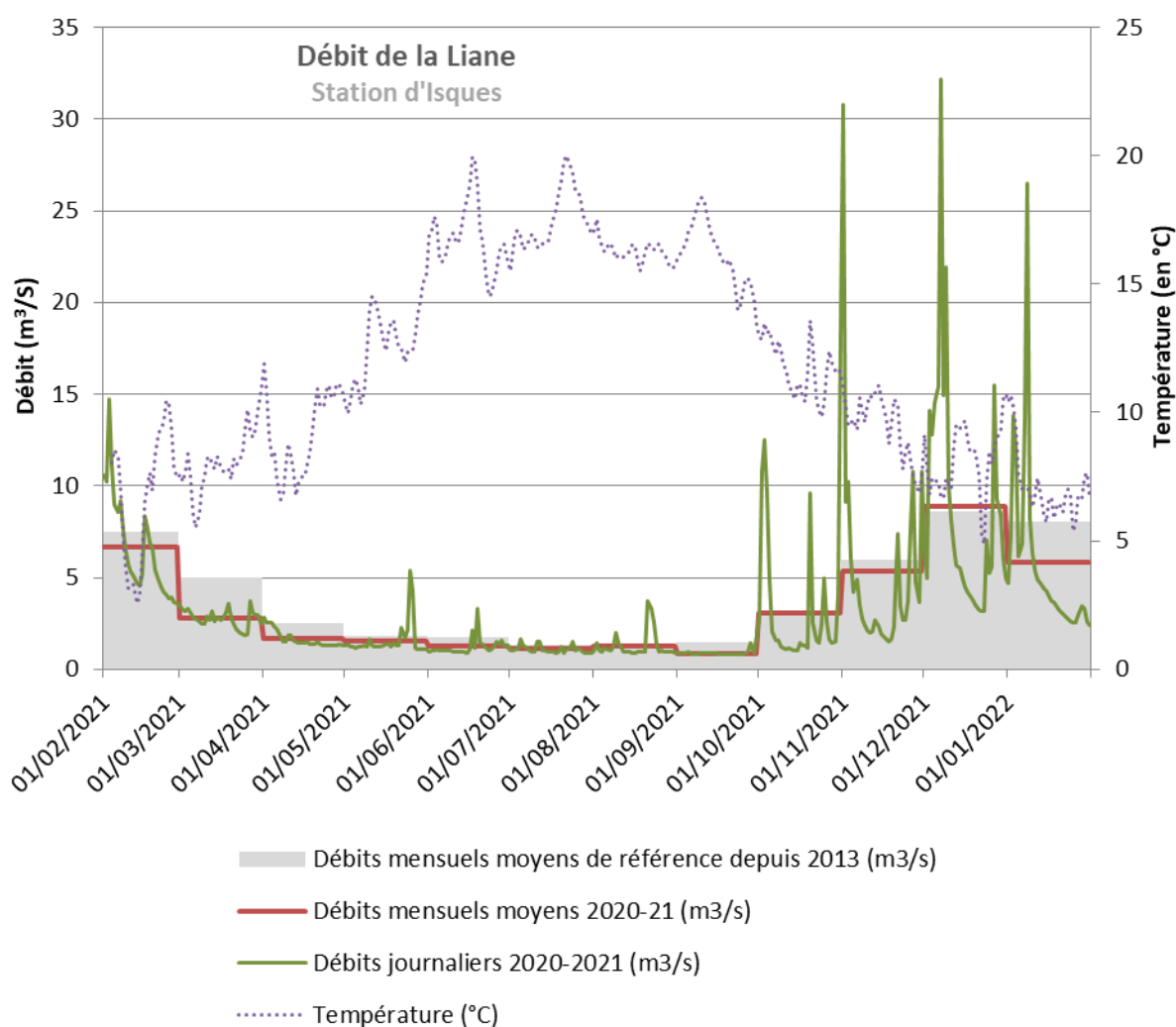
Un partenariat a été engagé entre la Communauté d'Agglomération du Boulonnais (propriétaire de la passe à poissons), et la Fédération du Pas-de-Calais pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique (propriétaire du Riverwatcher, chargée de l'entretien du dispositif, du dépouillement des données et de la communication des résultats).



► 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 2021

2.1. Les conditions hydrologiques 2021 sur la Liane



► Figure 9 : Débits sur la Liane entre le 1er février 2021 et le 1er février 2022 et débits mensuels de référence entre 2013 et 2021, enregistrés à la station d'Isques

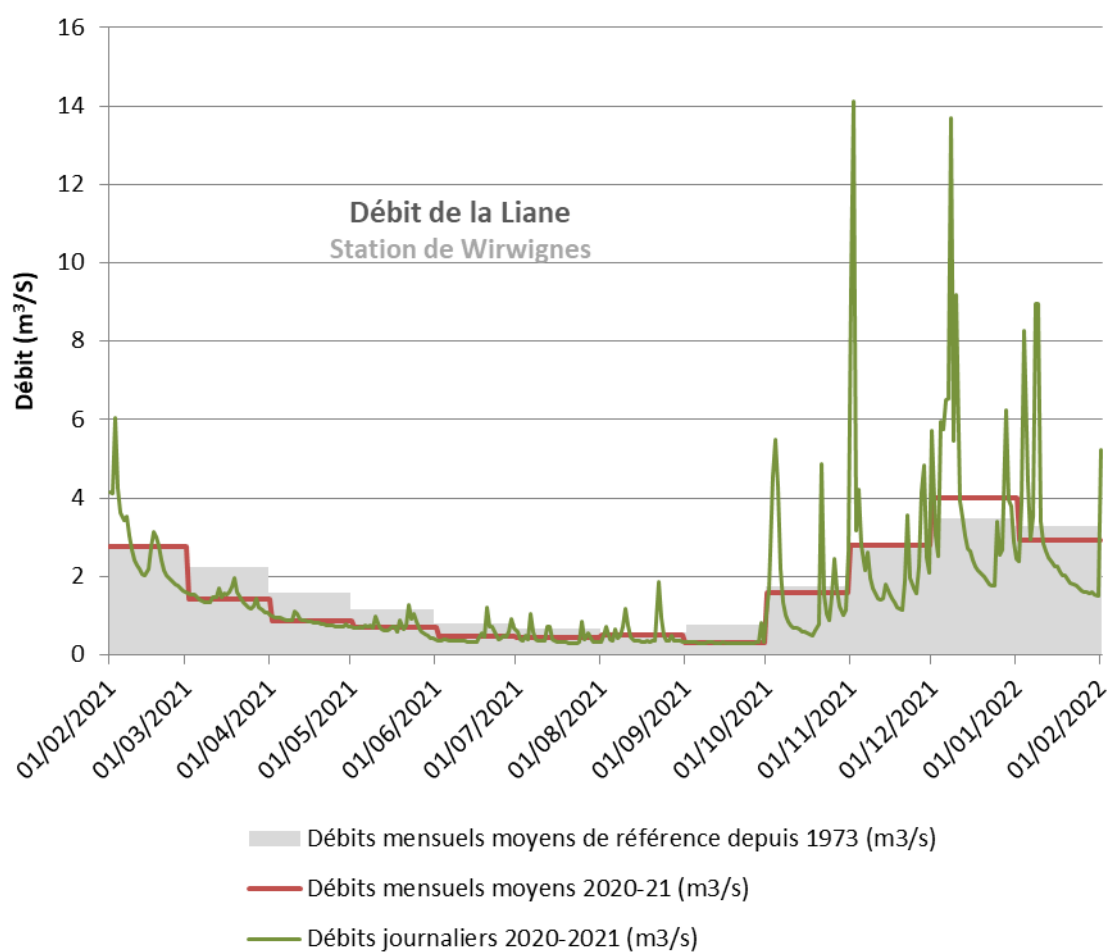
L'analyse des conditions hydrologiques enregistrées en 2021 sur le bassin de la Liane à la station d'Isques illustre la particularité hydrologique du cours d'eau. Chaque année, plusieurs coups d'eau aux périodes très proches sont observés. A noter que la station d'Isques a été mise en fonctionnement seulement en 2012, les moyennes mensuelles de références sont donc à relativiser. En 2021, les débits mensuels moyens ont varié 0,88 m³/s en septembre et 8,9 m³/s en décembre 2021. Le pic de crue le plus important a eu lieu le

07/12/2021 avec 32,2m³/s, alors que l'étiage le plus sévère s'est produit le 24/09/2020 (0,81m³/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 annuel moyen en 2020 est de 4,00, m³/s (débit interannuel moyen de 4,03 m³/s calculé à Isques entre 2013 et 2021).

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.

En 2021, le printemps n'a été marqué par aucun épisode de crue notable, et les crues automnales ont été moins nombreuses et moins importantes qu'en 2020. En période estivale, les débits sont restés très faibles (débits moyens de 1,12m³/s entre juin et septembre 2021).



► Figure 10 : Débits sur la Liane entre le 1er février 2021 et le 1er février 2022 et débits mensuels de référence entre 1973 et 2021, enregistrés à la station Wirwignes

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).

Les profils apparaissent globalement très similaires à ceux observés pour Isques, avec des débits d'étiage très faibles de juin à octobre.

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 leur durée sont enregistrés, ce qui permet d'apprécier le taux de fonctionnalité du Riverwatcher chaque année.

► *Tableau II : Causes de dysfonctionnement du Riverwatcher en 2021*

Cause du dysfonctionnement	Date	Durée
Pas de vidéos créées – scanner fonctionnel	18/02/21	672 heures
Logiciel déconnecté – scanner non fonctionnel	18/03/21	190 heures
Taux de MES trop élevé pour détection	11/04/21	202 heures
Logiciel déconnecté – scanner non fonctionnel	20/10/21	562 heures
Taux de MES trop élevé pour détection	30/11/21	59 heures
DUREE TOTAL DE DESAGREMENT		1685 heures soit 70 jours
DUREE TOTAL DE DYSFONCTIONNEMENT		1013 heures soit environ 42 jours

Cette année 2021 a présenté moins de dysfonctionnement que les précédentes années. Le Riverwatcher présente un taux de fonctionnement de 91,4% (moyenne depuis 2016 : 87,4%). 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. Celui-ci a été moindre cette année en lien avec des

phénomènes de crue moins importants.

Le facteur qui a causé le plus d'heure de dysfonctionnement en 2021 fut une déconnexion du logiciel Maricam pendant 23 jours suite à un problème technique. Pendant toute cette période, du 20 octobre au 12 novembre, aucun passage n'a pu être détecté.

Les montaisons ne sont, heureusement pas très nombreuses à cette période, cependant en se fiant aux nombres de passages à ces dates lors des 5 précédentes années de suivi, on peut estimer à 6 le nombre de truite de mer qui n'ont pas été comptabilisées.

► *Tableau III : Comparaison interannuelle du taux de fonctionnalité du Riverwatcher*

ANNEE DE SUIVI	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Moyenne
TAUX DE FONCTIONNALITE DU RIVERWATCHER	94,9 %	91,3 %	83,2 %	84,2 %	79,5 %	91,4%	87.4 %
DUREE TOTALE DE DYSFONCTIONNEMENT	375 heures	759 heures	1470 heures	1377 heures	1800 heures	1013 heures	1132 heures
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- Déconnexion du logiciel Maricam (752 heures)	
	x	x	x	x	2 – Déconnexion du logiciel Maricam (144 heures)	2- Taux de MES trop élevé pour détection (261 heures)	
	x	x	x	x	x	x	

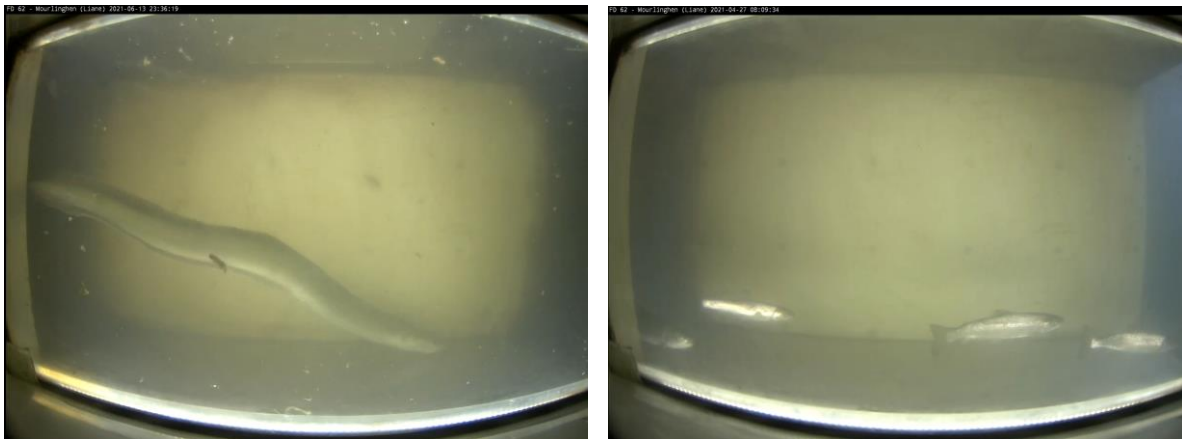
2.3. Résultats globaux des comptages

Concernant les migrateurs amphihalins, 88 truites de mer (*Salmo trutta trutta*) ont été comptabilisées en montaison par le Riverwatcher cette année, et 23 smolts de truites de mer ont pu être observés en dévalaison entre le 30 mars et le 6 mai 2021 (Figure 12).

8 anguilles (*Anguilla anguilla*) ont été détectées cette année (Figure 12), 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.

Néanmoins, si ces chiffres sont présentés, il est nécessaire de rappeler que les




comptages d'anguilles et de smolts ne sont pas considérés comme exhaustifs et représentatifs des populations en place, étant donné la possibilité de dévalaison par la vanne clapet du barrage et la possibilité pour ces derniers de passer entre les espaces inter-barreaux (entraxe de 40 mm) des guideaux disposées à l'entrée du Riverwatcher. C'est aussi le cas pour les Lamproies fluviatiles (*Lampetra fluviatilis*), espèce migratrice amphihaline potamotouque pourtant présente sur le bassin, dont aucun sujet n'a été détecté par le Riverwatcher alors que des frayères ont été recensées en amont jusqu'à l'ouvrage Moulin de Questrecques (ROE 38852). Les lamproies fluviatiles ne sont pas détectées par les LED du Riverwatcher (hauteur du profil minimal de l'individu ≥ 4 cm pour détection).

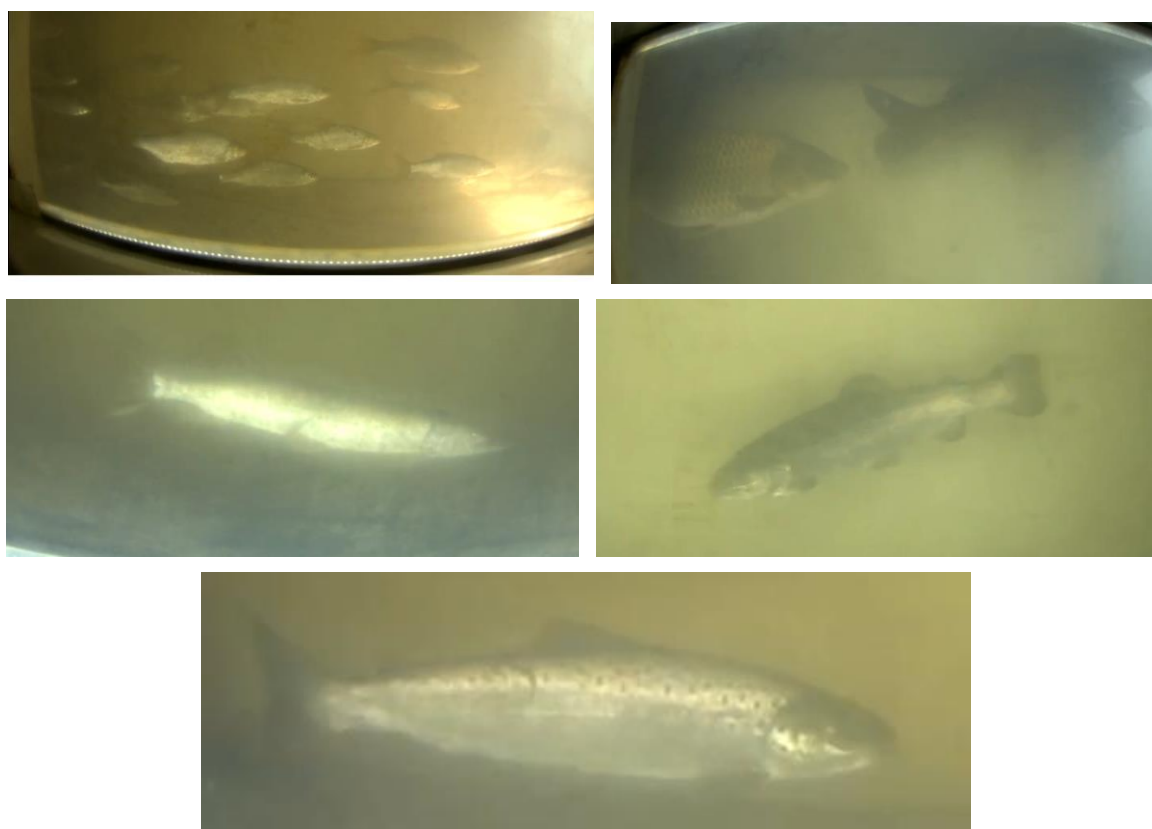


► Figure 11 : Passage d'une anguille jaune (13 juin 2021) et de douze smolts en dévalaison (4 visibles) le 27 avril 2021.

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 2021

ESPECE	EFFECTIF
Truites de mer 	<u>88</u>
Lamproies marines 	<u>0</u>
Truites fario 	17



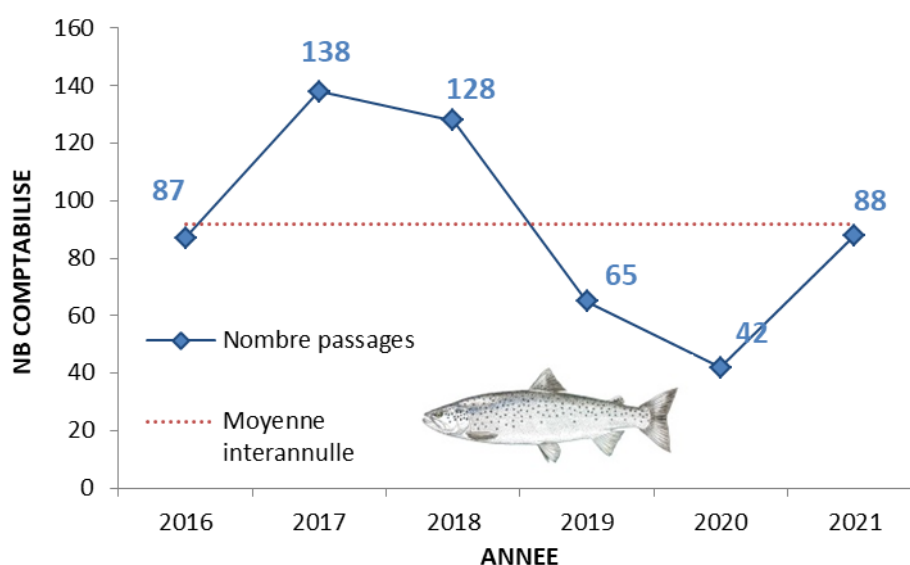
► Figure 12 : Captures d'images de différentes espèces comptabilisées lors des suivis – Respectivement : Banc de gardons, carpes communes, brochet, truite arc-en-ciel et truite fario

Concernant les migrateurs holobiotiques, 17 truites fario (*Salmo trutta fario*) ont été comptabilisées pour cette sixième année de suivi, soit 8 de plus qu'en 2020. Ce chiffre, bien qu'en augmentation ces deux dernières années, reste toutefois inférieur aux trois premières années de suivi (24 en moyenne). Ont également été comptabilisés : des bancs de gardons

(*Rutilus rutilus*), des truites arc-en-ciel issues de déversements (*Oncorhynchus mykiss*), des carpes communes (*Cyprinus carpio*) deux carpes Koï (*Cyprinus carpio carpio*), ainsi qu'un brochet (*Esox lucius*) (Figure 13).

2.4. Les truites de mer comptabilisées

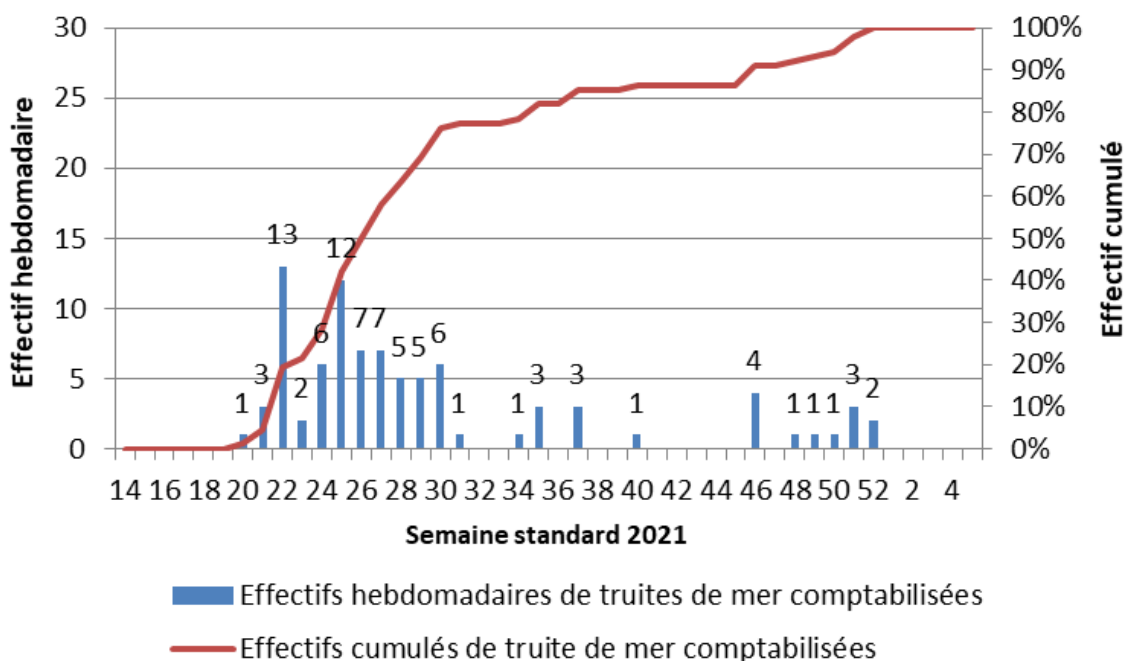
2.4.1. Dynamique migratoire et comparaison interannuelle



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

En 2021, ce sont 88 truites de mer qui furent comptabilisées contre 42 en 2020, 65 en 2019, et 128 en 2018. Les effectifs semblent en augmentation après deux années de baisse.

La migration a débutée en semaine 20, avec la comptabilisation de la 1^{ère} truite de mer le 19 mai. La semaine qui a enregistré le plus de passages (13) était la semaine 22 (du 31/05 au 06/06). Le pic annuel est observé le 5 juillet 2021 avec 6 truites de mer comptabilisées dans la journée.

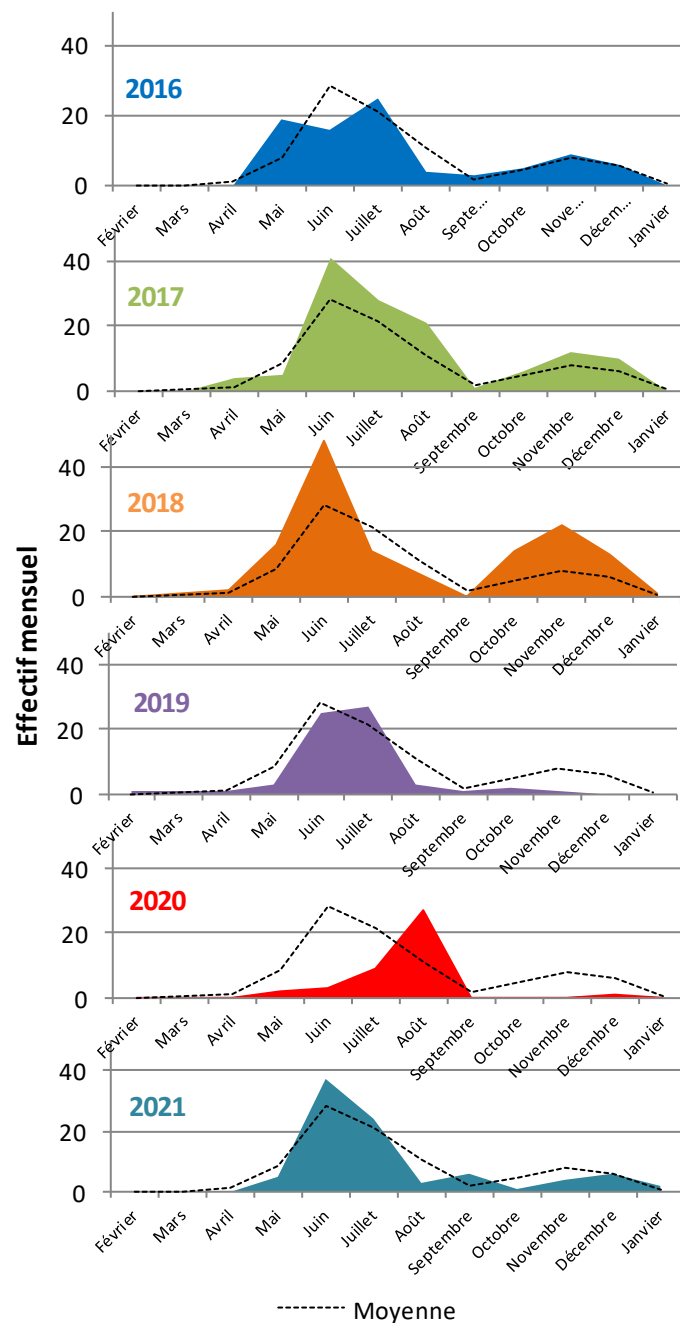


► Figure 14 : Evolution des remontées de truites de mer à Mourlinghen en 2021 et effectifs cumulés

En analysant la dynamique de migration des truites de mer, deux périodes de migration distinctes se démarquent. Une première période qui s'étale de fin mai à début août et lors de laquelle 77% du contingent annuel a été comptabilisé. Quelques passages sont encore observés mi-août/ début septembre.

A l'approche de la période théorique de la reproduction, une seconde période migratoire, beaucoup moins importante en termes d'effectif, est enregistrée en automne/début d'hiver. Les derniers passages de la saison ont été enregistrés les 1^{er} et 2 janvier 2022.

En comparaison avec les années précédentes, on note que l'année 2020 présente une tendance plus similaire aux premières années de suivi (de 2016 à 2018) avec deux périodes de migration séparées par une pause en fin d'été, bien que les effectifs du second pic soit plus faible en 2021. En 2019 et 2020, la migration automnale était quasiment inexistante et les effectifs totaux plus faibles que les autres années.



► *Figure 15 : Evolution interannuelle des remontées de truites de mer à Mourlinghen depuis 2016*

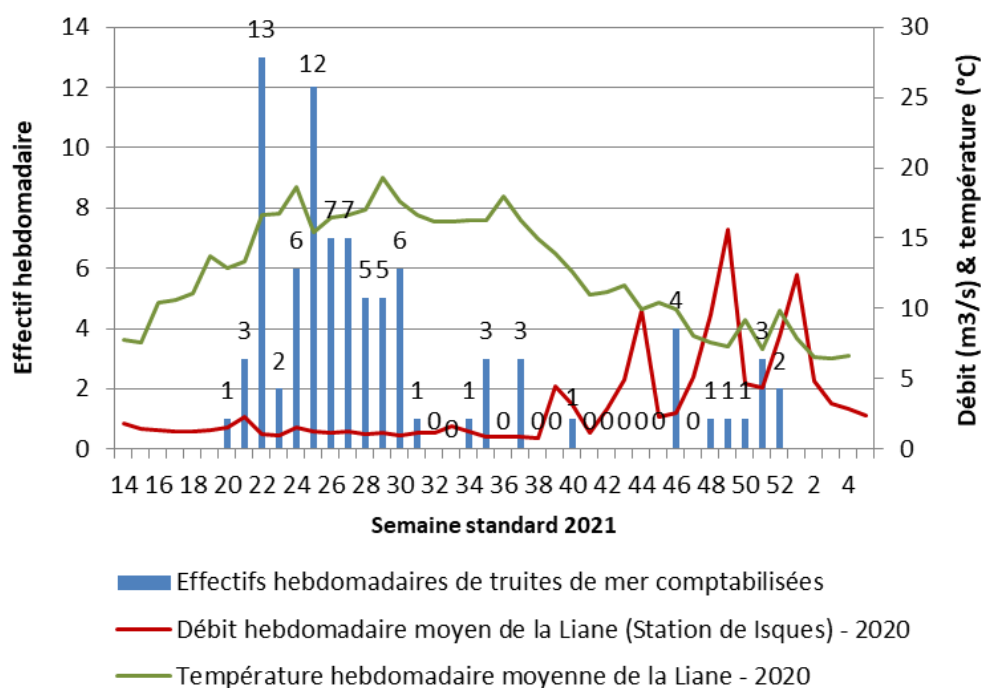
Plusieurs hypothèses ont été mises en avant pour expliquer ces phénomènes.

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 Communauté d’Agglomération du Boulonnais 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

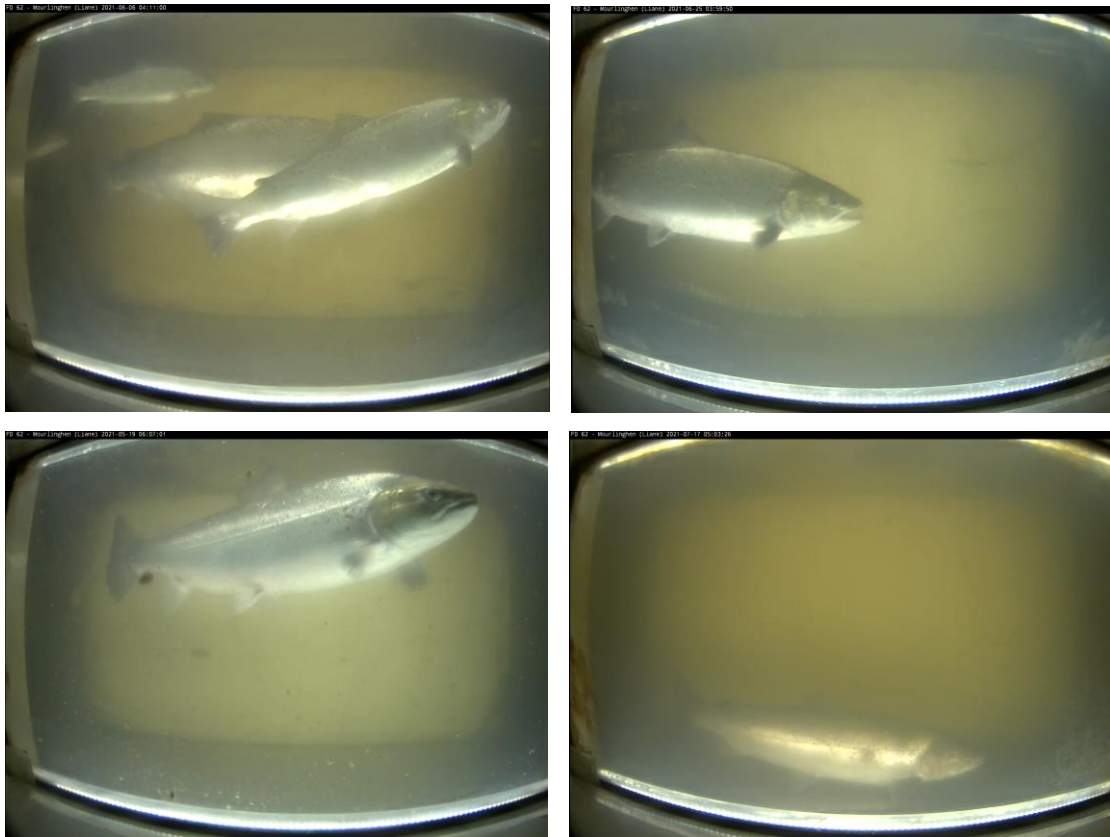
piscicole, n'était pas correctement effectuées, voire pas du tout pendant de longues périodes. Cela a donc considérablement impacté les effectifs des individus en montaison.

Pour l'année 2021, nous n'avons pas été destinataire des données de manœuvre de l'ouvrage, cependant les passages plus réguliers de truites de mer au Riverwatcher ainsi que l'augmentation des effectifs d'individus en montaison laissent à penser qu'il y a potentiellement eu une amélioration dans la gestion de l'ouvrage.

La seconde hypothèse émise pour expliquer la pause migratoire estivale était liée aux conditions hydrologiques. En effet, le fait que les débits soient particulièrement bas en fin d'été induit une lame d'eau très faible sur certains radiers, et notamment sur le radier de la fosse de dissipation de Mourlinghen, qui pourrait empêcher le franchissement par les truites de mer. Cependant en 2021 la pause migratoire a débuté en août, mois où les débits étaient assez semblables à ceux des mois de juin et juillet, voire même légèrement supérieur. Il n'est alors pas possible de valider de cette hypothèse.



► Figure 16 : Evolution des remontées de truites de mer à Mourlinghen en 2020 en fonction du débit et de la température



► *Figure 17 : Captures d'images de truites de mer comptabilisées en 2021*

2.4.2. Confrontation extrapolation du potentiel géniteur via les relevés de frayères et les effectifs contrôlés au système de vidéo-comptage en 2018-2019.

En 1991, sur la Touques, l'Orne et la Bresle, il a été mis en avant que le sex-ratio lors de la montaison des truites de mer est en faveur des femelles. C'est-à-dire 2 femelles pour 1 mâle (EUZENAT, FOURNEL & RICHARD). Lors du suivi des frayères de grands salmonidés, durant l'hiver 2018/2019, il a été dénombré 44 nids de pontes (1 nid = 1 femelle) en amont du Riverwatcher de Mourlinghen. Ce suivi s'est déroulé sur deux journées, les 18 et 19 janvier 2019 qui correspondent à la période où la majorité des individus présents sur le bassin de la Liane ont pu accomplir leur cycle de reproduction. Les conditions de ce suivi réalisé à pied et en canoë-kayak ont été jugées « Très bonnes » (très forte exhaustivité du suivi). Si on applique ce sex-ratio, le contingent estimé en amont de Mourlinghen est de : $44 + (44/2) = 66$ individus

Cet indicateur/descripteur qu'est le relevé des frayères effectives, démontre finalement une vision pessimiste, sous-évaluée et approximative en termes d'estimation

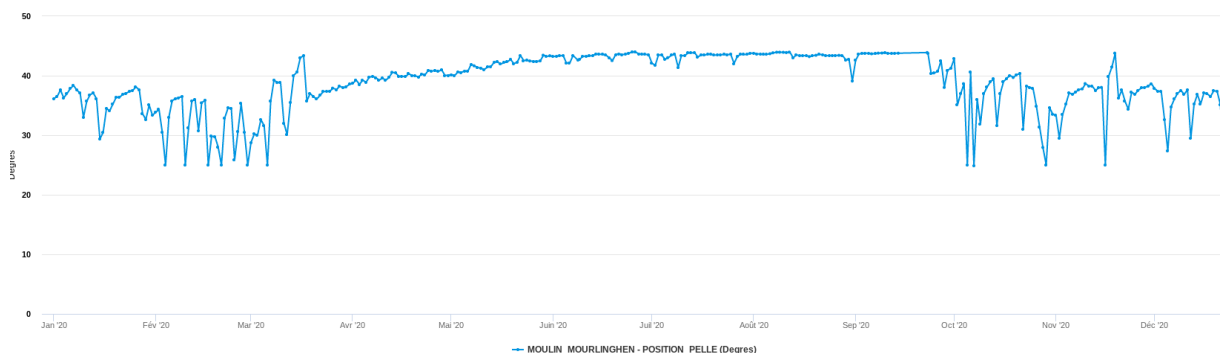
d'effectif d'un contingent migrant de grands salmonidés sur le bassin versant (en amont d'Hesdigneul-lès-Boulogne) via le recensement de frayères et l'application de ce sex-ratio. Cet exercice est somme toute intéressant car il démontre que, si un bassin versant ou un affluent d'un axe n'est pas équipé d'un système de vidéo-comptage sur sa partie basse afin de comptabiliser les passages des grands salmonidés, l'estimation réalisée démontre une sous-évaluation d'une population via le suivi des frayères. Dans notre cas, les 66 individus estimés avec l'application de ce sex-ratio et le nombre de frayères, correspondent à 51.5% des individus réellement contrôlés en 2018 au Riverwatcher.

Un tel comparatif n'a pu être établi depuis, car aucune campagne exhaustive de prospection de frayère n'a pu être réalisée ces trois dernières années.

2.4.3. Evaluation de l'exhaustivité du comptage

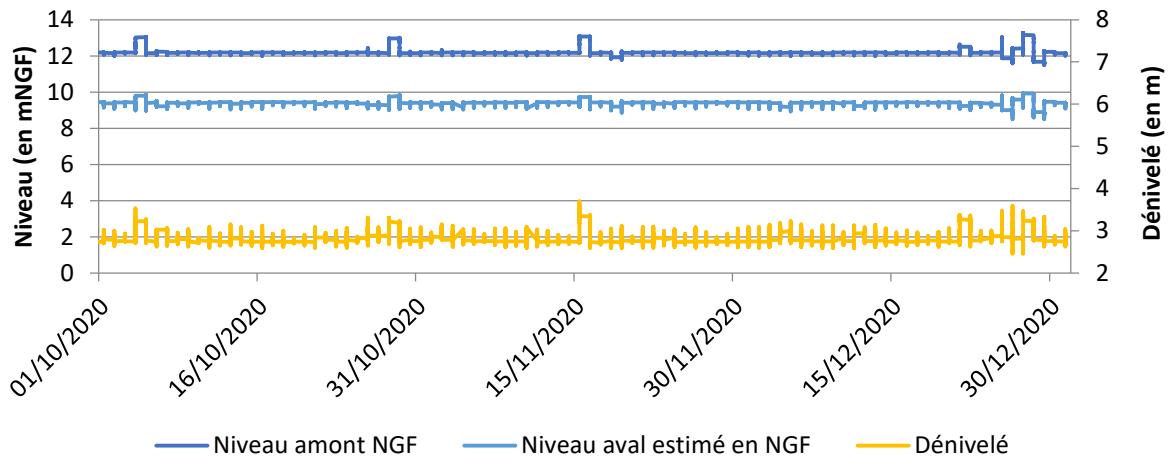
En 2020, une évaluation de la régulation de la vanne sabot a été réalisée en vue d'estimer l'exhaustivité des comptages. En effet, l'ouvrage de Mourlinghen est susceptible d'être franchissable par les grands salmonidés lorsque la vanne est totalement affalée et que le niveau de la fosse de dissipation augmente, réduisant alors considérablement le dénivelé. Dans ce cas, des truites de mer pourraient transiter à l'amont de l'ouvrage sans être vidéo-comptées.

Les données de régulation du niveau d'eau, dans le but d'alimenter en eau potable le territoire de la Communauté d'Agglomération du Boulonnais, ont été transmises par l'exploitant Véolia Eau.



► *Figure 18 : Degrés d'ouverture de la vanne clapet de Mourlinghen pour l'année 2020 (Angle de fermeture maximale = 44° - Une diminution de l'angle correspond à un affalement)*

En 2020, l'analyse des données a permis de valider l'exhaustivité des comptages. En effet, plusieurs affalements de la vanne (Figure 22) ont eu lieu entre octobre et décembre lors des différents épisodes de crue. Cependant, pour que l'affalement de la vanne puisse offrir aux grands salmonidés une fenêtre de franchissabilité, d'autres facteurs sont à réunir.



► Figure 19 : Niveau de la Liane en amont et en aval de l'ouvrage pour l'année 2020, et dénivelé correspondant

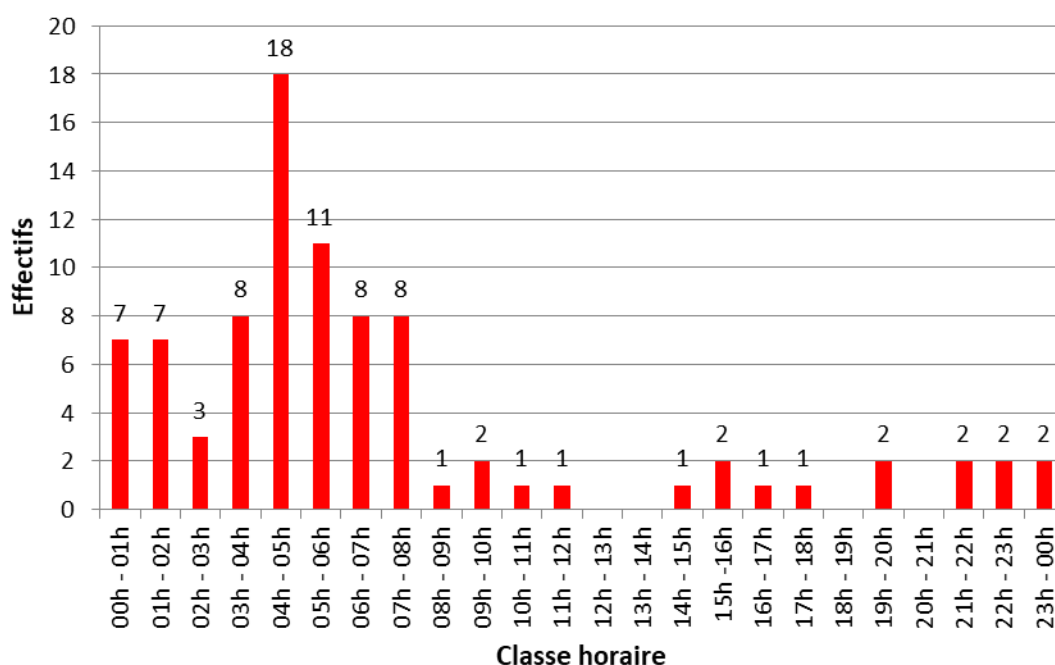
Dans ce laps de temps le niveau de la fosse de dissipation doit augmenter tandis que le niveau du bief amont doit diminuer, et ce, suffisamment pour que l'ouvrage devienne quasi transparent. On voit sur le graphique des suivis de niveau de la Liane en amont et en aval de l'ouvrage (Figure 23) que ces facteurs n'ont pas été réunis, et qu'aucune fenêtre de franchissement n'a eu lieu en 2020.

En 2021, les conditions d'étiages ont dû conduire la gestion de la vanne sabot dans une position fermée. Les épisodes de crue automnale ayant été plus faible qu'en 2020 les manœuvres de la vanne sabot à cette période n'ont pas dû permettre la transparence de l'ouvrage, et si ces conditions avaient été réunies, il y a peu de probabilité que des truites de mer aient pu franchir l'ouvrage dans la mesure où les crues massives stoppent en général la migration. Il est alors possible d'avancer que les comptages pour l'année 2021 soient assez exhaustifs.

2.4.4. La distribution horaire

Concernant la distribution horaire des passages, la lecture de la Figure 24 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 86% ont été comptabilisées entre 20h et 8h. Cette observation est cohérente avec les observations de l'an dernier (88% des passages la nuit en 2020). Les tendances passées se confirment donc, depuis le début du suivi et l'installation du dispositif de vidéo-comptage, le constat est clair : les truites de mer migrent majoritairement la nuit. Les tranches horaires majoritaires sont celles de 4h à 5h et de 5h à 6h.

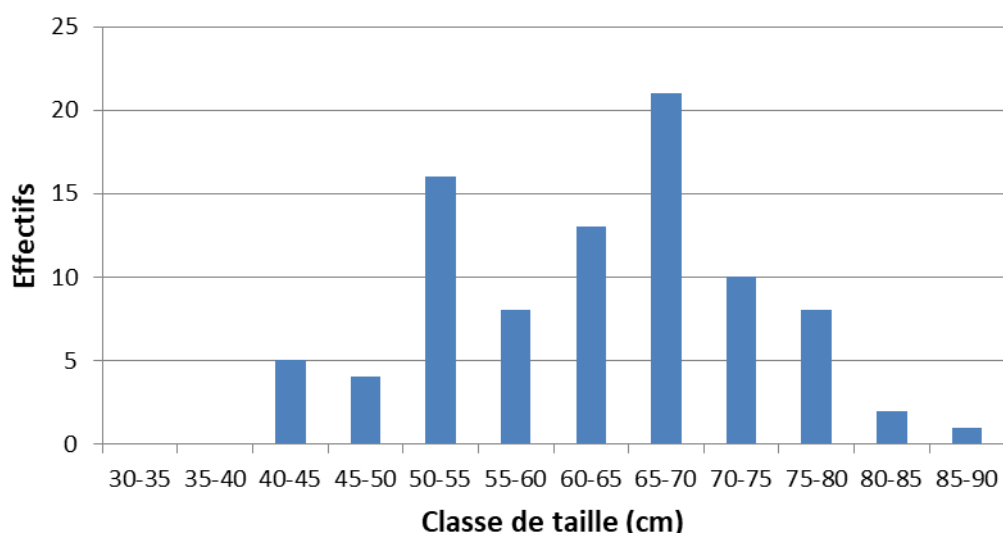


► Figure 20 : Distribution horaire des passages comptabilisés au Riverwatcher en 2021

2.4.5. La structure de la population

La taille moyenne des truites de mer est de 63 cm en 2021, soit une taille proche des moyennes observées lors des précédentes années. La valeur médiane est de 64 cm. La plus petite truite de mer mesurait 38 cm alors que la plus grande truite de mer comptabilisée mesurait quant à elle 86 cm (Tableau V) et a emprunté le dispositif le 28 juin 2021.

On observe cette année que la classe de taille 65-70 cm est la plus présente (24% des effectifs), suivie par la classe 50-55cm avec 18% des effectifs.



► Figure 21 : Structure de la population de truites de mer comptabilisées à Mourlinghen en 2021

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

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Moyenne
Taille moyenne	63	64	65	61	61	63	63
Taille médiane	67	66	64	61	62	64	65
Plus grande TRM	88	90	89	84	79	86	86
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%)	

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. La proportion d'individus de plus de 60cm est également similaire aux suivis passés. En effet, en s'appuyant sur les données du CNICS (voir « 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.

La proportion de cette cohorte d'individus est en 2021 de 52% (57% en 2020). Ainsi, comme les années précédentes, ce sont les truites de mer de plus d'un an de mer ou qui se sont déjà reproduits au moins 1 fois qui sont majoritaires sur la Liane.

Cette année, tout comme en 2020, aucune truite de mer dont la taille est inférieure à 40 cm n'a été dénombrée. En 2019, 3 individus de cette classe de taille, c'est-à-dire des finnock (poissons qui n'ont passé que quelques mois en mer) avaient été détectés.

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 48% des effectifs en 2020.

Ainsi les différentes cohortes de truites de mer mesurées en montaison sur la Liane (48% de truite de mer d'un an de mer, et 52% de truite de mer de plusieurs années de mer (reconditionnées)) témoignent d'une relative hétérogénéité des stratégies de colonisation de l'axe Liane pour cette espèce.

4. CONCLUSION

L'année 2021 est la sixième année de suivi piscicole sur le bassin de la Liane. Ce suivi est permis par l'installation d'un dispositif de comptage à la sortie de la passe à poissons 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 2021 a présenté moins de dysfonctionnement que les précédentes années. Le Riverwatcher présente un taux de fonctionnement de 91,4% (moyenne depuis 2016 : 87,4%). 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. Celui-ci a été moindre cette année en lien avec des phénomènes de crue moins importants.

L'utilisation du dispositif Riverwatcher a présenté moins de dysfonctionnement en 2021 que lors des précédentes années, lié notamment à des périodes de crues moins importantes, améliorant ainsi l'exhaustivité des comptages

Pour cette année 2021, 88 truites de mer ont franchi le dispositif Riverwatcher de Mourlinghen en montaison, soit une augmentation des effectifs par rapport aux deux dernières années, bien que ce chiffre reste inférieur à ceux des premières années de suivi

Globalement la dynamique migratoire de l'année 2021 suit une tendance qui se rapproche de celles des premières années de suivi. En effet, on distingue à nouveau deux périodes de montaison distincte, ce qui n'était pas le cas lors des campagnes de suivi de 2019 et 2020. L'hypothèse est émise que les manœuvres de l'ouvrage à la mer qui faisait défaut ces dernières années, impactant de ce fait les remontées de migrateurs, aient été plus correctement entreprise en 2021.

On note également le passage plus important de smolts en dévalaison, bien que ces observations ne soient pas exhaustives. Egalement, plusieurs anguilles ont été

vidéocomptées, cependant aucun passage de lamproie marine n'a été observé cette année. Le Riverwatcher restera installé à Mourlinghen pour le suivi 2022, 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.