

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



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

**Résultats 2019**

Les partenaires



APVL : Association des  
Pêcheurs de la Vallée  
de la Liane

# Sommaire

<b>Sommaire .....</b>	<b>- 2 -</b>
<b>Liste des figures.....</b>	<b>- 3 -</b>
<b>Liste des tableaux.....</b>	<b>- 4 -</b>
<b>Introduction .....</b>	<b>- 5 -</b>
<b>1. CONTEXTE .....</b>	<b>- 6 -</b>
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 -
<b>2. RESULTATS DE L'ANNEE 2019.....</b>	<b>- 13 -</b>
2.1. Les conditions hydrologiques 2019 sur la Liane.....	- 13 -
2.2. Fonctionnalité du Riverwatcher .....	- 16 -
2.3. Résultats globaux des comptages .....	- 19 -
2.4. Les truites de mer comptabilisées.....	- 22 -
2.5. Confrontation extrapolation du potentiel géniteurs via les relevés de frayères et les effectifs contrôlés au système de vidéo-comptage en 2018-2019.....	- 23 -
2.6. La dynamique migratoire.....	- 24 -
2.7. Comparatif interannuel et perspectives.....	- 26 -
2.8. Evaluation de l'exhaustivité du comptage .....	- 27 -
2.9. La distribution horaire .....	- 28 -
2.10. La structure de la population.....	- 29 -
<b>3. CONCLUSION .....</b>	<b>- 32 -</b>

## 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..... - 7 -
- ▶ Figure 3 : Vue aval de l’ouvrage de Marguet dans le port de Boulogne-sur-Mer (marée basse)..... - 9 -
- ▶ 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)..... - 10 -
- ▶ Figure 6 : Composition du Riverwatcher..... - 11 -
- ▶ 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)..... - 12 -
- ▶ Figure 9 : Débits sur la Liane entre le 1er février 2019 et le 1er février 2020 et débits mensuels de référence entre 2013 et 2019, enregistrés à la station d’Isques..... - 13 -
- ▶ Figure 10 : Débits sur la Liane entre le 1er février 2019 et le 1er février 2020 et débits mensuels de référence entre 2013 et 2019, enregistrés à la station Wirwignes..... - 14 -
- ▶ Figure 11 : Passe à poissons suralimentée et vanne clapet ouverte à Mourlinghen le 28 janvier 2020..... - 18 -
- ▶ Figure 12 : En haut : Passage d’une anguille au stade argenté (en juin) et d’une anguillette (en juillet 2019). En bas : Passage de deux smolts et chasse d’un des smolts par une truite de mer en montaison (20 avril 2019)..... - 20 -
- ▶ Figure 13 : Captures d’images de différentes espèces comptabilisées lors des suivis – Respectivement : Lamproie marine, banc de gardons, carpe commune, perche commune, crabe chinois avec truite de mer et truite fario..... - 22 -
- ▶ Figure 14 : Evolution interannuelle des remontées de truites de mer à Mourlinghen.. - 22 -
- ▶ Figure 15 : Captures d’images de truites de mer comptabilisées en 2019..... - 24 -
- ▶ Figure 16 : Evolution des remontées de truites de mer à Mourlinghen en 2019..... - 26 -
- ▶ Figure 17 : Evolution interannuelle des remontées de truites de mer à Mourlinghen depuis 2016..... - 27 -
- ▶ Figure 18 : Distribution horaire des passages comptabilisés au Riverwatcher en 2019 - 29 -
- ▶ Figure 19 : Structure de la population de truites de mer comptabilisées à Mourlinghen en 2019..... - 30 -
- ▶ Figure 20 : Truite de mer de 87 cm comptabilisée le 24 juillet 2019 à Mourlinghen et finnock de 39cm comptabilisé le 22 juillet 2019..... - 31 -

## 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 ..... - 8 -
- ▶ Tableau II : Causes de dysfonctionnement du Riverwatcher en 2019 ..... - 16 -
- ▶ Tableau III : Comparaison interannuelle du taux de fonctionnalité du Riverwatcher .... - 17 -
- ▶ Tableau IV : Effectifs comptabilisés au Riverwatcher en 2019 ..... - 21 -

# 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). La Liane 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.

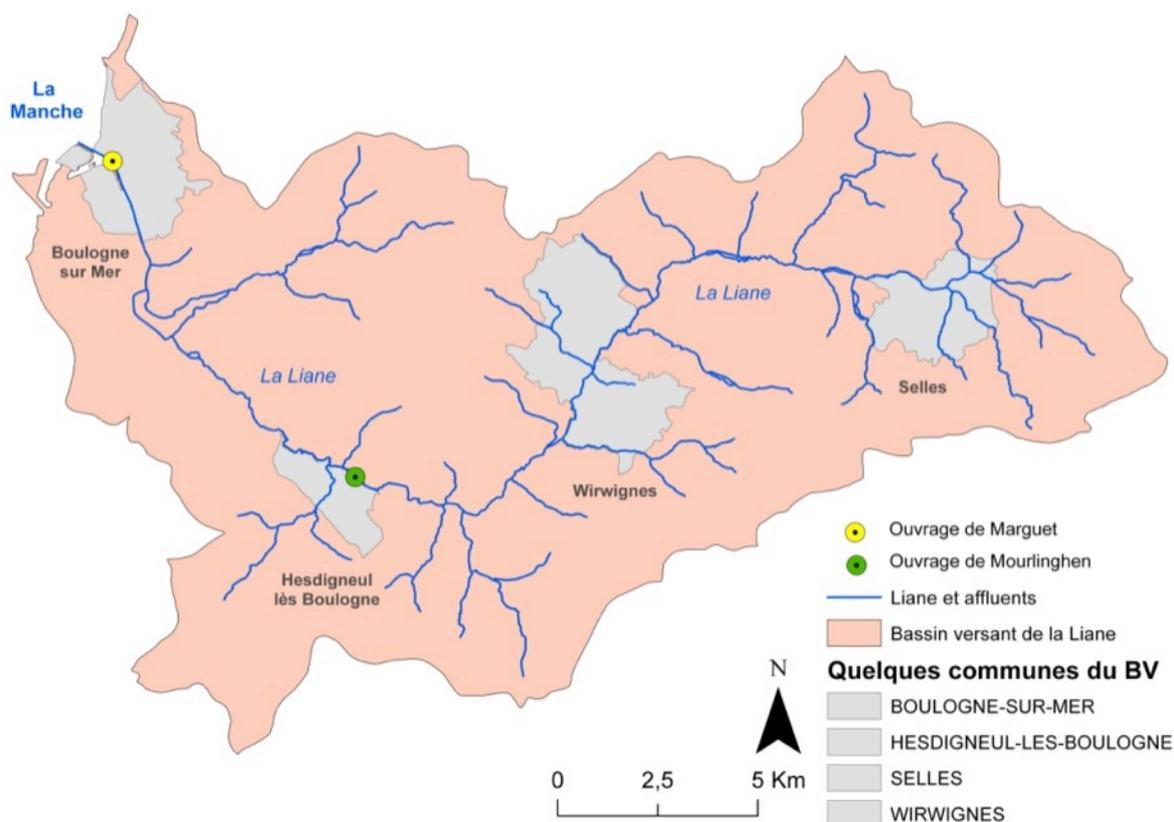
Pour apprécier le gain écologique obtenu par l'aménagement des ouvrages, un dispositif de comptage piscicole « Riverwatcher » a été installé à la sortie de la nouvelle passe à poissons du barrage de Mourlinghen, ancien front de migration des truites de mer. Un partenariat a été engagé entre la Communauté 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).

## 1. 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 km<sup>2</sup>) 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 1,8 m<sup>3</sup>/s à Wirwignes, mais son régime hydrologique se caractérise par des débits de crue très importants.

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 et la Lamproie fluviatile. 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<sup>ème</sup> siècle (Cligny, 1907).



► Figure 1 : Bassin versant de la Liane

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

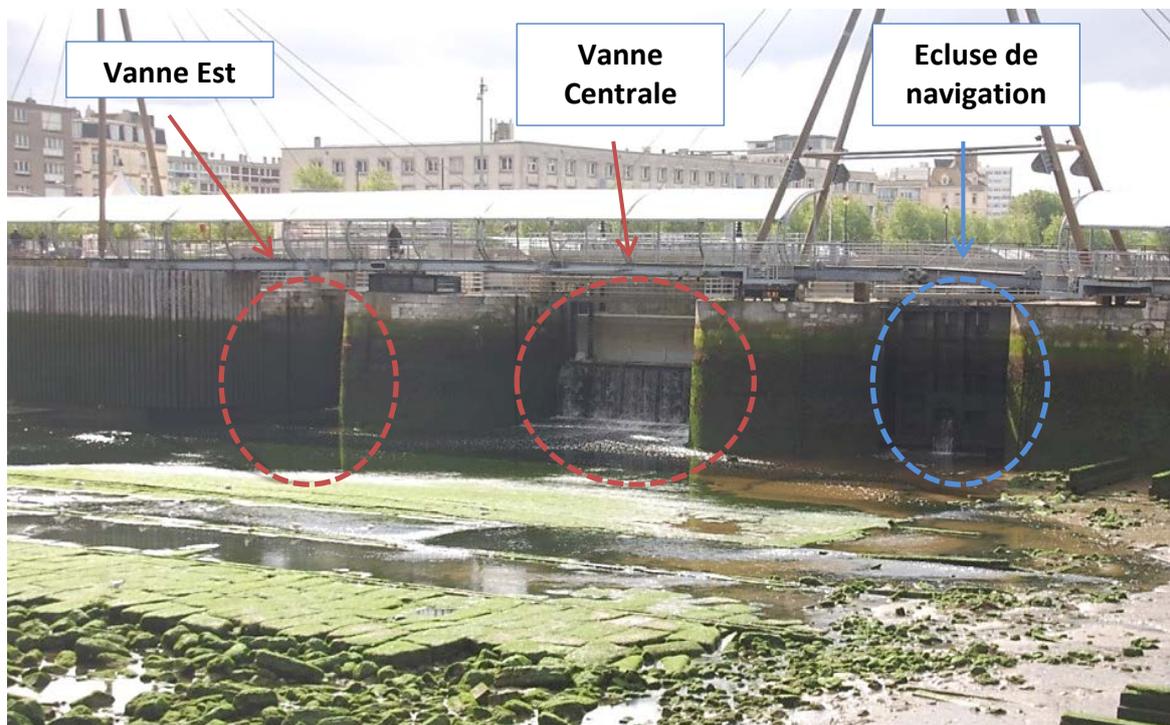
	NB déclaré dont l'histoire de vie a pu être déterminée	Proportion	Taille (en cm)		
			MIN	MOYENNE	MAX
<b>TRUITE DE MER</b>					
Finnock (quelques mois de mer)	9	2 %	36	<b>40</b>	45
Truite de mer d'un an de mer remontant se reproduire pour la première fois	315	75 %	42	<b>55</b>	70
Truite de mer de deux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

### **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.

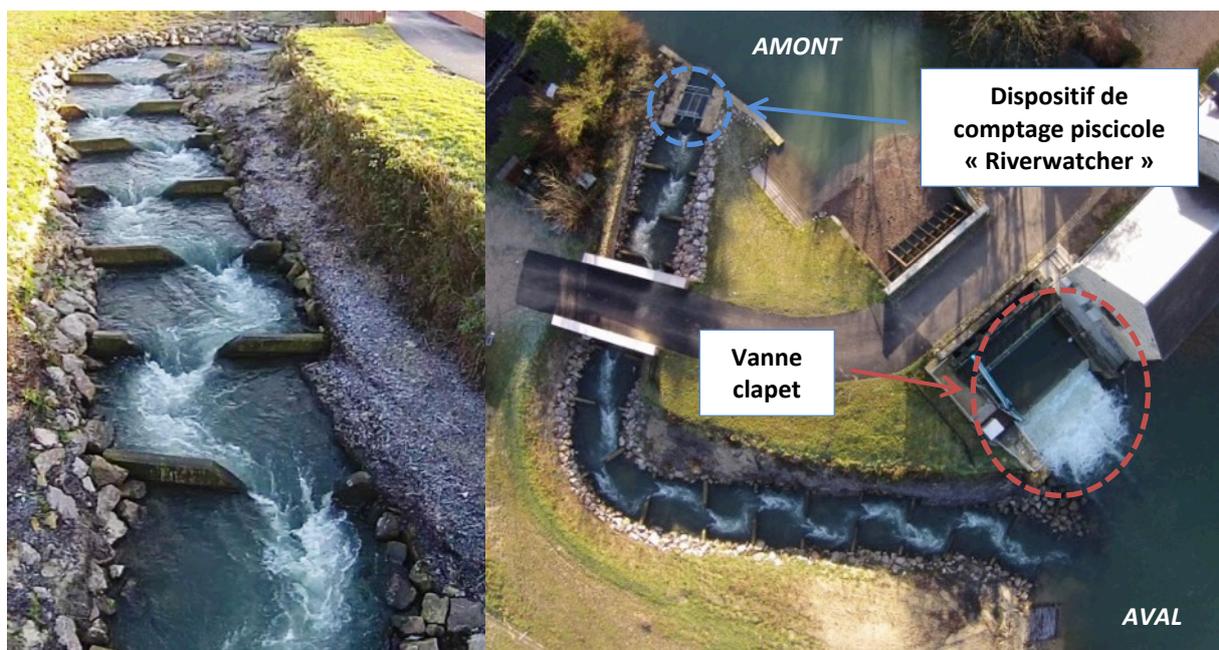


► Figure 3 : Vue aval de l'ouvrage de Marguet dans le port de Boulogne-sur-Mer (marée basse)

- 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. 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*



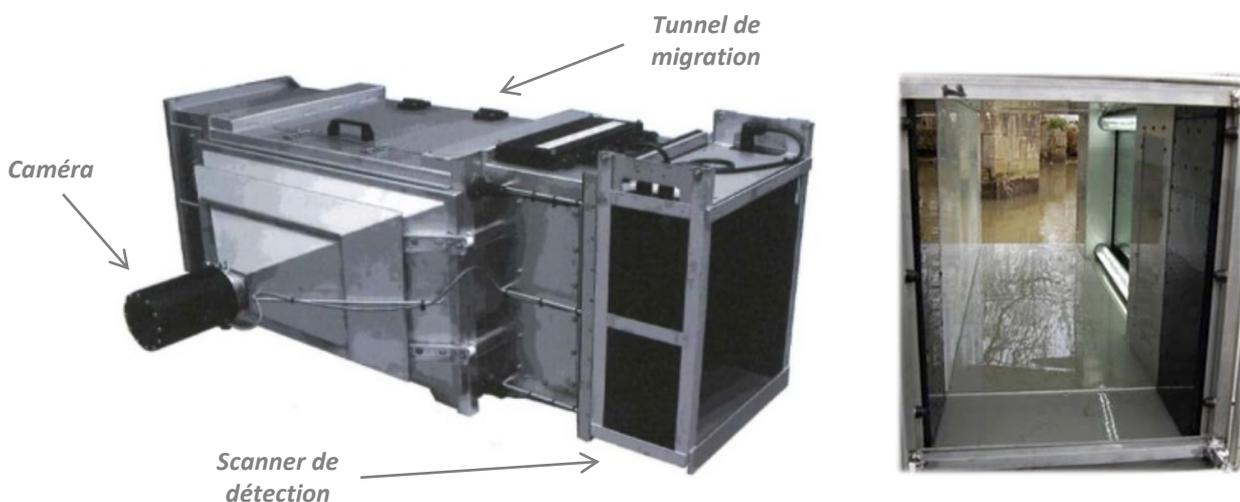
► *Figure 5 : Passe à poissons de Mourlinghen (photo de gauche) et vue aérienne du site (photo de droite)*

#### **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.

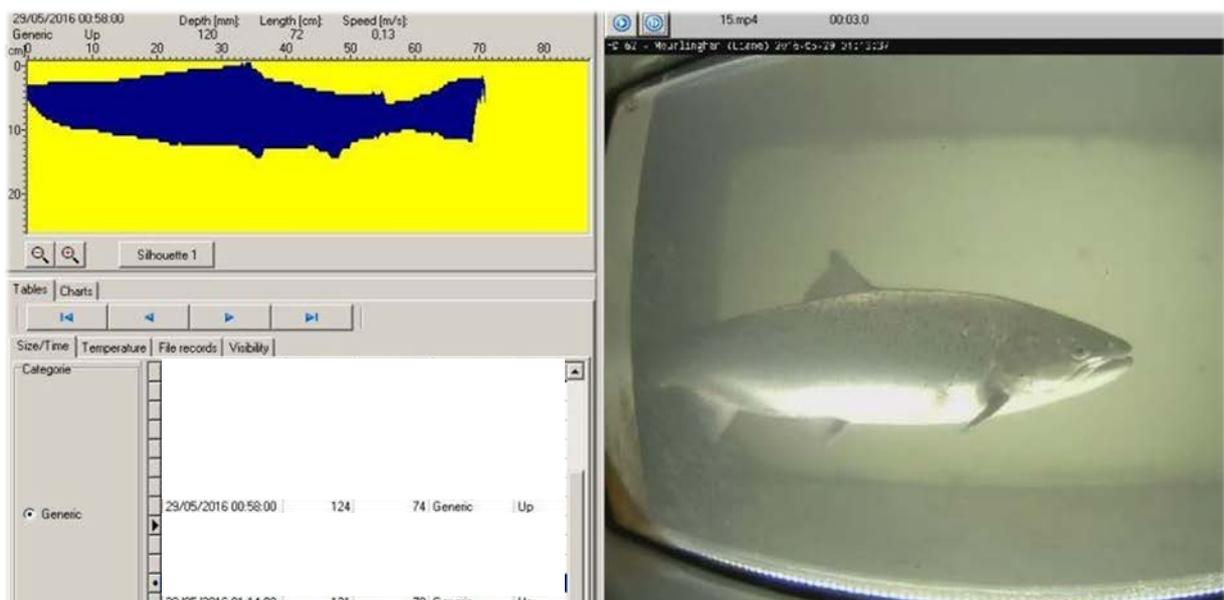


► *Figure 6 : Composition du Riverwatcher*



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

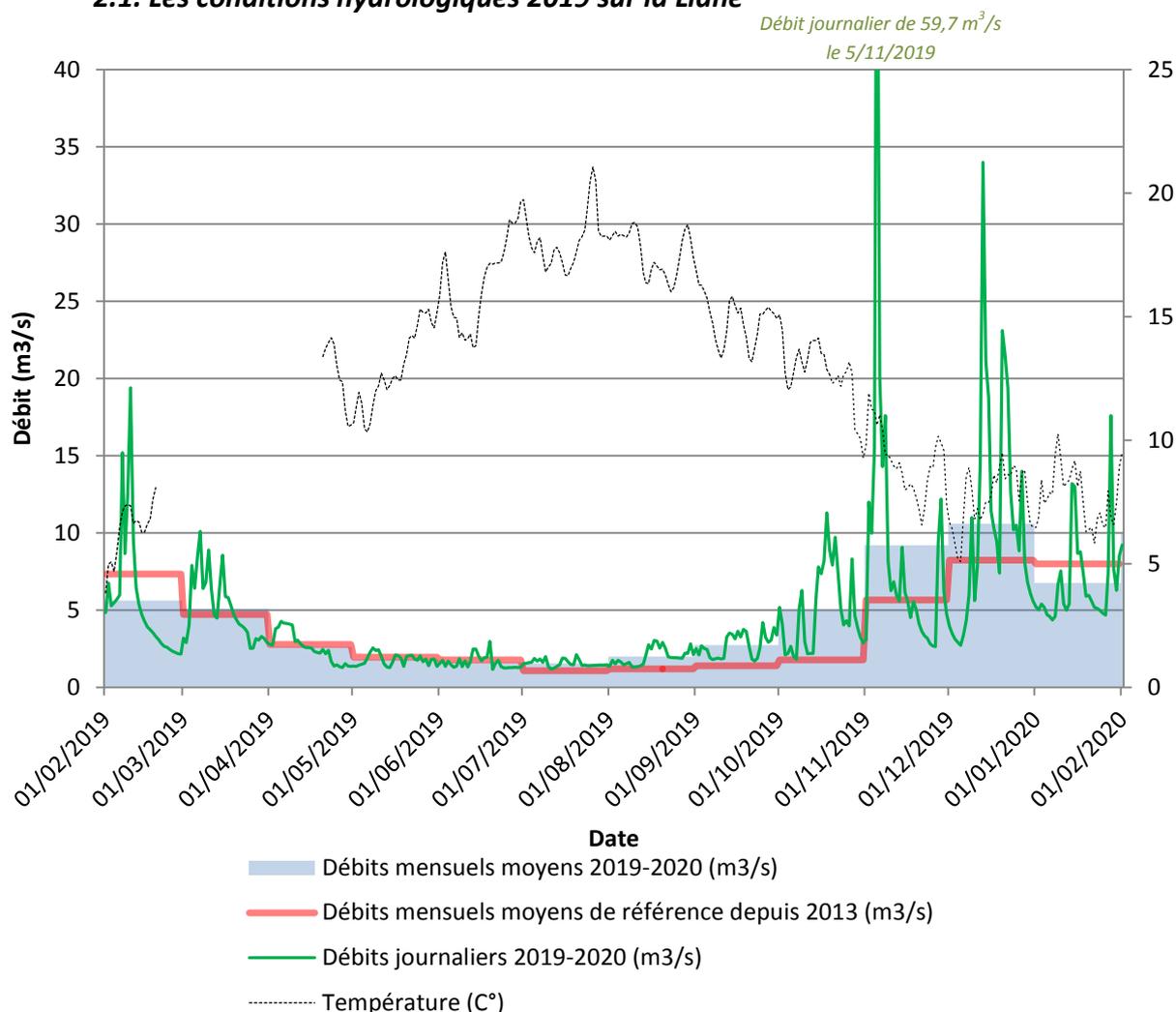
Un partenariat a été engagé entre la Communauté d'Agglomération du Boulonnais (propriétaire de la passe à poissons), la Fédération du Pas-de-Calais pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique (propriétaire du Riverwatcher, chargée du dépouillement des données et de la communication des résultats)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



► *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)*

## 2. RESULTATS DE L'ANNEE 2019

### 2.1. Les conditions hydrologiques 2019 sur la Liane



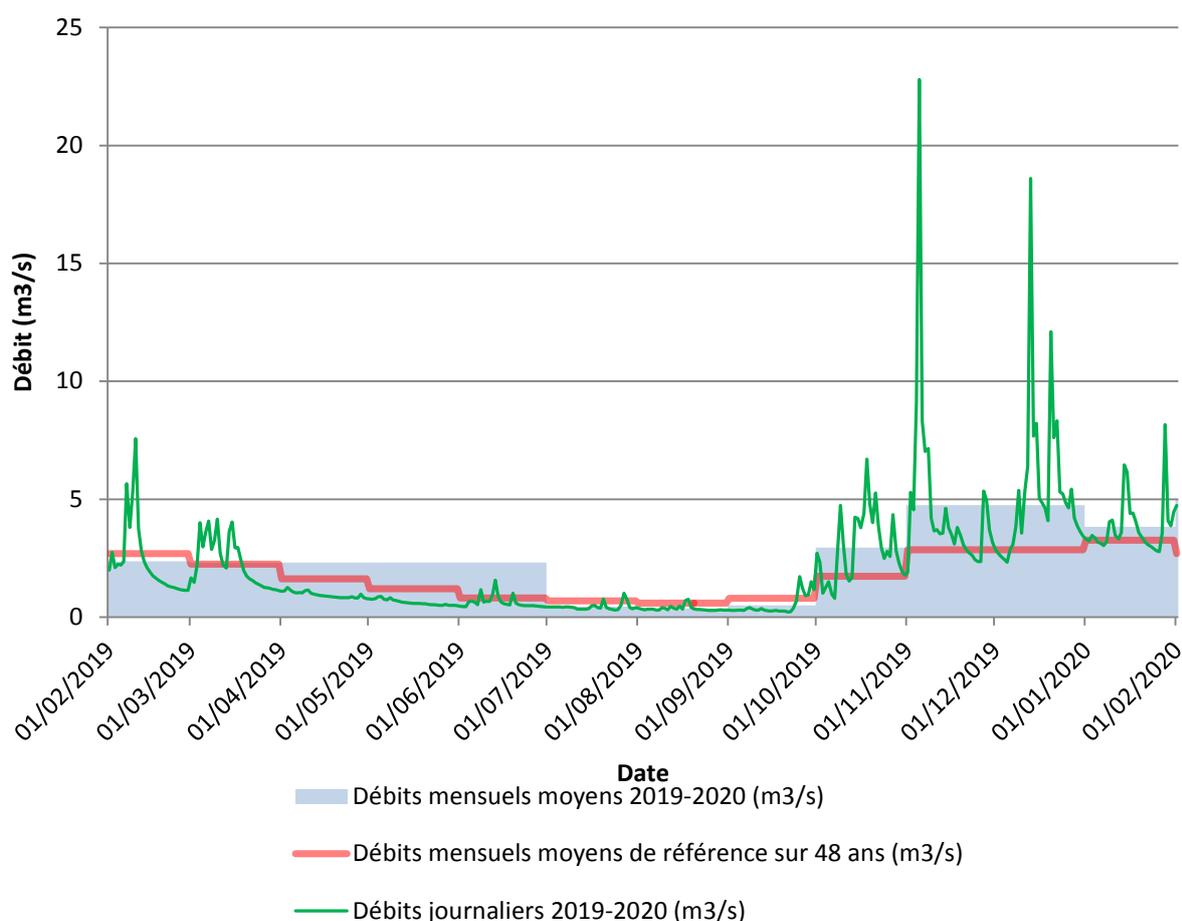
► Figure 9 : Débits sur la Liane entre le 1er février 2019 et le 1er février 2020 et débits mensuels de référence entre 2013 et 2019, enregistrés à la station d'Isques

L'analyse des conditions hydrologiques enregistrées en 2019 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. Par exemple, en 2018, des débits mensuels moyens ont pu varier entre 0,76 m<sup>3</sup>/s en septembre jusqu'à 16,60 m<sup>3</sup>/s en décembre. En 2019, ceux-ci présentent une amplitude encore plus importante et varient entre 1,15m<sup>3</sup>/s (le 20/06/2019) jusqu'à 59,7m<sup>3</sup>/s (le 5/11/2019).

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 2019 est de 4,55 m<sup>3</sup>/s (débit interannuel moyen de 4,17 m<sup>3</sup>/s calculé à Isques entre 2013 et 2019).

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. On observe notamment une période avec deux pics de crues majeurs début novembre et mi-décembre 2019. En dehors de ces périodes, les débits sont restés très faibles sur la Liane entre les mois de mai et d'octobre 2019 (débits mensuels moyens de 2,48m<sup>3</sup>/s sur cette période). La courbe des débits journaliers montre bien que les épisodes pluvieux ont été très peu nombreux et faibles entre avril et octobre 2019 et massifs entre novembre et 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).



► Figure 10 : Débits sur la Liane entre le 1er février 2019 et le 1er février 2020 et débits mensuels de référence entre 2013 et 2019, enregistrés à la station Wirwignes

Si les profils sont similaires à ceux observés pour Isques, nous pouvons noter des débits d'étiage très faibles entre le mois de juillet et le mois d'octobre au niveau de la station de Wirwignes (Figure 10). En effet, ces débits critiques d'étiage ont induit en 2019 à réaliser une rétention d'eau via la vanne sabot afin de continuer à maintenir un débit minimum de 300L/s dans la passe à poissons. Cette vanne fut constamment en position haute entre juillet et septembre 2019 et des observations de non surverse sur la vanne sabot ont été constatées pendant cette période.

Cette période d'étiage majeure a également impactée la Liane plus en aval avec une gestion adaptée nécessaire au niveau de l'exutoire à Boulogne-sur-mer via l'ouvrage à la mer de Marguet. En effet, lors de la période estivale (juin-juillet-août 2019), la pompe dite « LCP » (Libre Circulation Piscicole) a été coupée à plusieurs reprises au mois de juin. La gestion de la vanne centrale fut également plus axée sur la rétention (fermeture) pour conserver la cote théorique de 3 m dans le bassin de plaisance Frédéric Sauvage. Une gestion ayant pour but d'être appropriée à un usage de navigation (tirant d'eau suffisant pour la plaisance et plusieurs compétitions de canoë kayak ont eu lieu entre juillet et août). Ces diverses manœuvres impliquent probablement une réduction des échanges permis avec la mer lors de la période estivale de 2019.

## 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 2019*

Cause du dysfonctionnement	Date	Durée
Pas de vidéos créées – scanner fonctionnel	01-mai-19	320 heures
Pas de vidéos créées – scanner fonctionnel	18-mai-19	49 heures
Taux de MES trop élevé pour détection	08-juin-19	32 heures
Taux de MES trop élevé pour détection	11-juin-19	54 heures
Pas de vidéos créées – scanner fonctionnel	11-juil-19	129 heures
Pas de vidéos créées – scanner fonctionnel	03-août-19	150 heures
Période de crue intense - Taux de MES trop élevé	07-oct-19	120 heures
Taux de MES trop élevé pour détection	28-oct-19	19 heures
Période de crue intense - Taux de MES trop élevé	01-nov-19	336 heures
Période de crue intense - Taux de MES trop élevé	12-déc-19	432 heures
Période de crue intense - Taux de MES trop élevé	14-janv-20	384 heures
<b>DUREE TOTAL DE DESAGREMENT</b>		<b>2028 heures soit 84 jours</b>
<b>DUREE TOTAL DE DYSFONCTIONNEMENT</b>		<b>1377 heures soit environ 57 jours</b>

Cette année 2019 a été complexe à appréhender en termes de fonctionnalité. En effet, ce sont 2028 heures de désagrément total qui sont à déplorer soit près de 84 jours. Globalement, le Riverwatcher affiche donc un taux de fonctionnalité en 2019 de 76,8%. Ce taux est très inférieur aux taux de fonctionnalité enregistrés pendant les dernières années du suivi (moyenne 89,8% hors 2019). En revanche si l'on ne s'intéresse qu'aux problèmes de taux de MES, le taux de fonctionnalité du dispositif est de 84,2%. Ce taux est plus proche des derniers observés. En effet, lorsque les déficiences au niveau de la création de séquences vidéo sont survenues, le scanner du dispositif restait fonctionnel, permettant ainsi de continuer à comptabiliser les individus mais en Grands Salmonidés Indéterminés.

Un taux si faible s'explique donc par deux causes principales : la présence en forte quantité de matière en suspension (MES) et le problème d'enregistrement vidéo (bug somme toute récurrent). En effet, en raison des importantes précipitations observées lors de la fin de l'année, la perturbation de la détection des individus due aux MES est importante puisque celle-ci s'élève à 1377 heures de dysfonctionnement.

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

ANNEE DE SUIVI	2016	2017	2018	2019	Moyenne
<b>TAUX DE FONCTIONNALITE DU RIVERWATCHER</b>	94,9 %	91,3 %	83,2 %	84,2 %	86,5 %
<b>DUREE TOTALE DE DYSFONCTIONNEMENT</b>	375 heures	759 heures	1470 heures	1377 heures	868 heures
<b>CAUSES DE DYSFONCTIONNEMENT</b>	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)	
	x	x	x	X	
	x	x	x	x	

Lors des épisodes de crues importantes sur la Liane, la vanne sabot du barrage de Mourlinghen est affalée. Cependant, même avec ces conditions, la franchissabilité de la vanne est difficile. La passe à poissons est également suralimentée et les conditions hydrauliques y sont très turbulentes. Il est donc probable que la franchissabilité du barrage de Mourlinghen ne soit pas facilitée lors de périodes de crue importante (cf. Figure 11).

Si ces périodes de dysfonctionnement peuvent coïncider avec des montaisons de truites de mer et donc influencer l'exhaustivité des comptages à Mourlinghen, dans les faits cela est rarement le cas. En effet, les périodes de crue, bien qu'elles soient peu nombreuses sur l'année, sont en général très soudaines et de grande ampleur sur la Liane, notamment la crue observée début novembre avec un pic enregistré le 05/11/20 à 59,7 m<sup>3</sup>/s.

Ainsi, si ces périodes peuvent correspondre à de possibles non-comptabilisations de truites de mer (les truites de mer sont stimulées par les hausses de débit), il est plus vraisemblable que ces périodes de crues et ces débits intenses mesurés en 2019 ont empêché la montaison des sujets par un arrêt de la migration correspondant aux périodes de dysfonctionnement du dispositif (liées à la forte turbidité).



► *Figure 11 : Passé à poissons suralimentée et vanne clapet ouverte à Mourlinghen le 28 janvier 2020 (débit instantané =  $17,6 \text{ m}^3/\text{s}$  à Isques).*

Le second facteur ayant principalement entraîné des désagréments et donc ce faible taux global, est le non enregistrement des séquences vidéo. Près de 650 heures de dysfonctionnement vidéo sont recensées. Sur la saison, deux types de dysfonctionnement ont été relevés :

1. L'enregistrement vidéo, déclenché par les LED du scanner, est parfois inexistant dans la base des événements dans laquelle sont compilées les vidéos enregistrées (Pas de vidéos créées – scanner fonctionnel).
2. Le logiciel duplique la même vidéo (date et heure identique) sur une série de détection de passages.

Ces deux types de problème rencontrés n'empêchent pas la bonne détection des individus puisque les scanners sont toujours actifs, seul l'enregistrement vidéo est affecté.

Les scanners retranscrivent des silhouettes d'individus via le logiciel Winari (voir Figure 8) ce qui permet de comptabiliser un passage. Cependant, il arrive qu'une silhouette ressemblant peu à celle d'un poisson apparaisse alors que sur la vidéo correspondante on aperçoit un

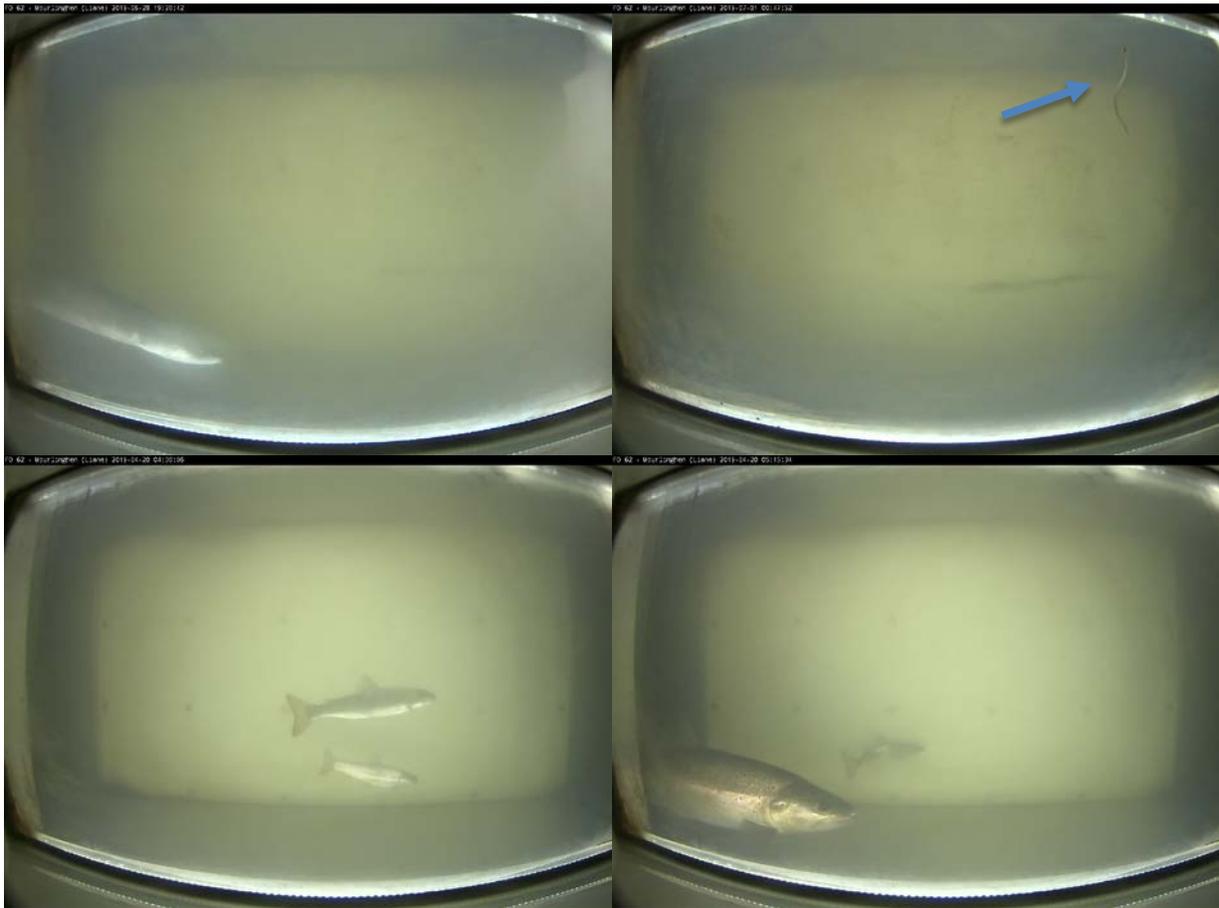
poisson franchir le dispositif de comptage. Sur l'ensemble de l'année de suivi, cet évènement s'est produit.

En résumé, lorsqu'il n'y pas de vidéo exploitable en rapport avec la détection, seules les silhouettes ainsi que les données fournies par le logiciel Winari (date, taille et direction de la migration) nous indiquent le passage ou non d'un individu. Ces problèmes d'enregistrement vidéo n'influent que très peu sur les résultats de passages. Sans vidéo, et pour des individus dont la silhouette a été mesurée à une taille supérieure à 50 cm, nous les avons classés en truite de mer car il n'a jamais été constaté de remontée de saumon atlantique (aucune donnée historique de sa présence) sur la Liane via le système de vidéo-comptage installé en 2016 et les retours pêcheurs.

### **2.3. Résultats globaux des comptages**

Concernant les migrateurs amphihalins, 65 truites de mer (*Salmo trutta trutta*) ont été comptabilisées en montaison par le Riverwatcher cette année. Aucune Lamproie marine (*Petromyzon marinus*) n'a été aperçue mais un doute subsiste sur une vidéo datant du 24 juin 2019 à 16h48 (turbidité extrême mais profil du scanner semblable à une Lamproie marine). Si, de ce fait, une validation certaine n'est pas permise, cela pourrait néanmoins être la troisième observation annuelle. La période concorde tout du moins avec les observations des années précédentes.

13 anguilles (*Anguilla anguilla*) ont été détectées cette année (Figure 12), de taille variable allant du stade anguilette (pigmentée) à argentée (prête à regagner la mer), en montaison ou en dévalaison.



► Figure 12 : En haut : Passage d'une anguille au stade argenté (en juin) et d'une anguilette (en juillet 2019). En bas : Passage de deux smolts et chasse d'un des smolts par une truite de mer en montaison (20 avril 2019).

Si en 2018, aucun smolt n'avait été comptabilisé, en 2019, quatre smolts de truites de mer ont pu être observés dans le dispositif sur les journées du 19 et du 20 avril 2019 (déclenchements de vidéos tout au long de la journée du 20/04/20. Cf Figure 12).

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 sabot 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 potamotoque 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  $\geq 4$  cm pour détection).

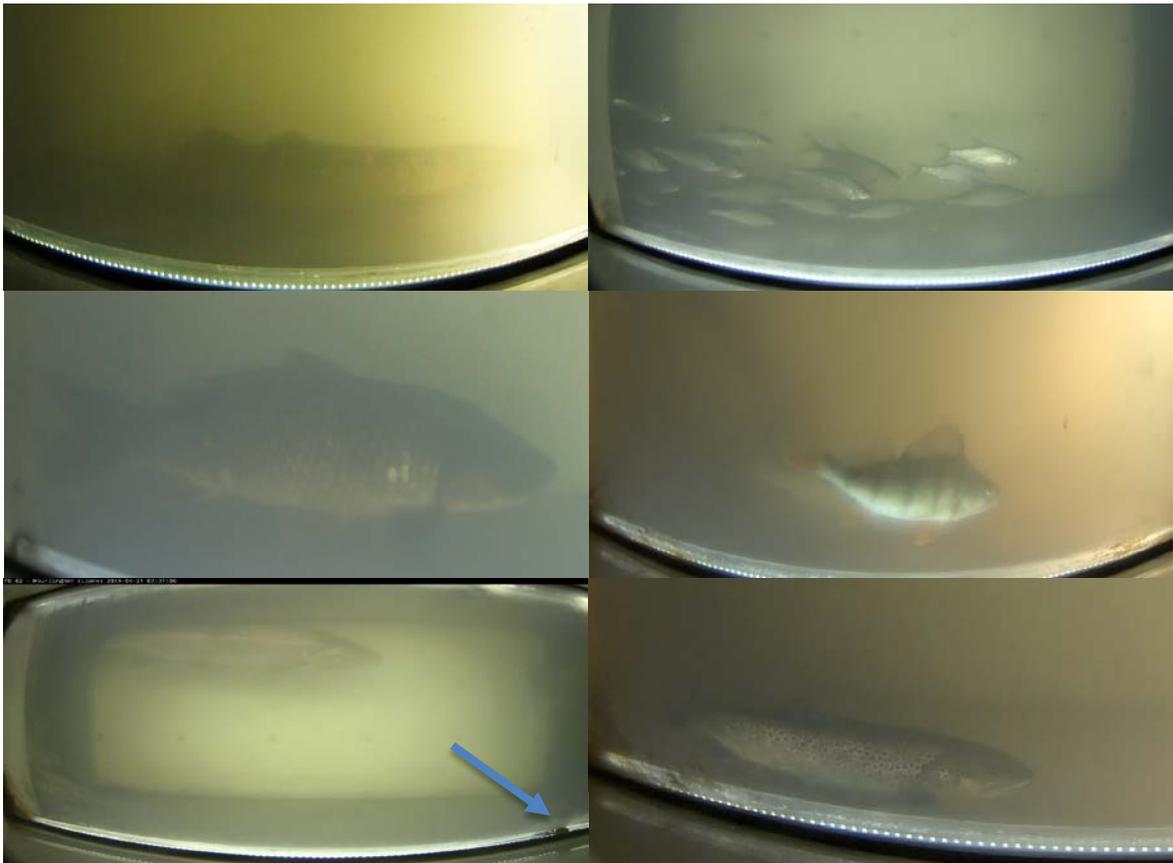
Par rapport à l'espèce anguille, une étude plus précise a été déployée en 2019 suite à

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<sup>er</sup> 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. & RIGault B. - FDAAPPMA 62 ».

Concernant les migrateurs holobiotiques, 4 truites fario (*Salmo trutta fario*) ont été comptabilisées pour cette quatrième année de suivi, soit une quinzaine de moins qu’en 2018. Toutefois, le comptage n’est pas exhaustif puisque des poissons dont les tailles correspondant à des truites fario ont été détectés mais en période de problème d’enregistrement vidéo. Ont également été comptabilisés : des bancs de gardons (*Rutilus rutilus*), des truites arc-en-ciel issues de déversements (*Oncorhynchus mykiss*) et également des crabes chinois (*Eriocheir sinensis*) présents de plus en plus en grand nombre dans la zone d’étude.

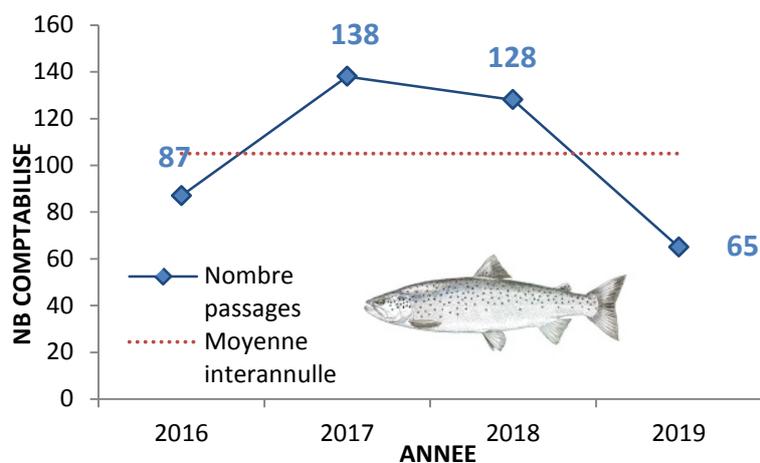
► Tableau IV : Effectifs comptabilisés au Riverwatcher en 2019

ESPECE	EFFECTIF
Truites de mer 	<u>65</u>
Lamproies marines 	<u>0(1)</u>
Truites fario 	4



► *Figure 13 : Captures d'images de différentes espèces comptabilisées lors des suivis – Respectivement : Lamproie marine, banc de gardons, carpe commune, perche commune, crabe chinois avec truite de mer et truite fario.*

#### 2.4. Les truites de mer comptabilisées



► *Figure 14 : Evolution interannuelle des remontées de truites de mer à Mourlinghen.*

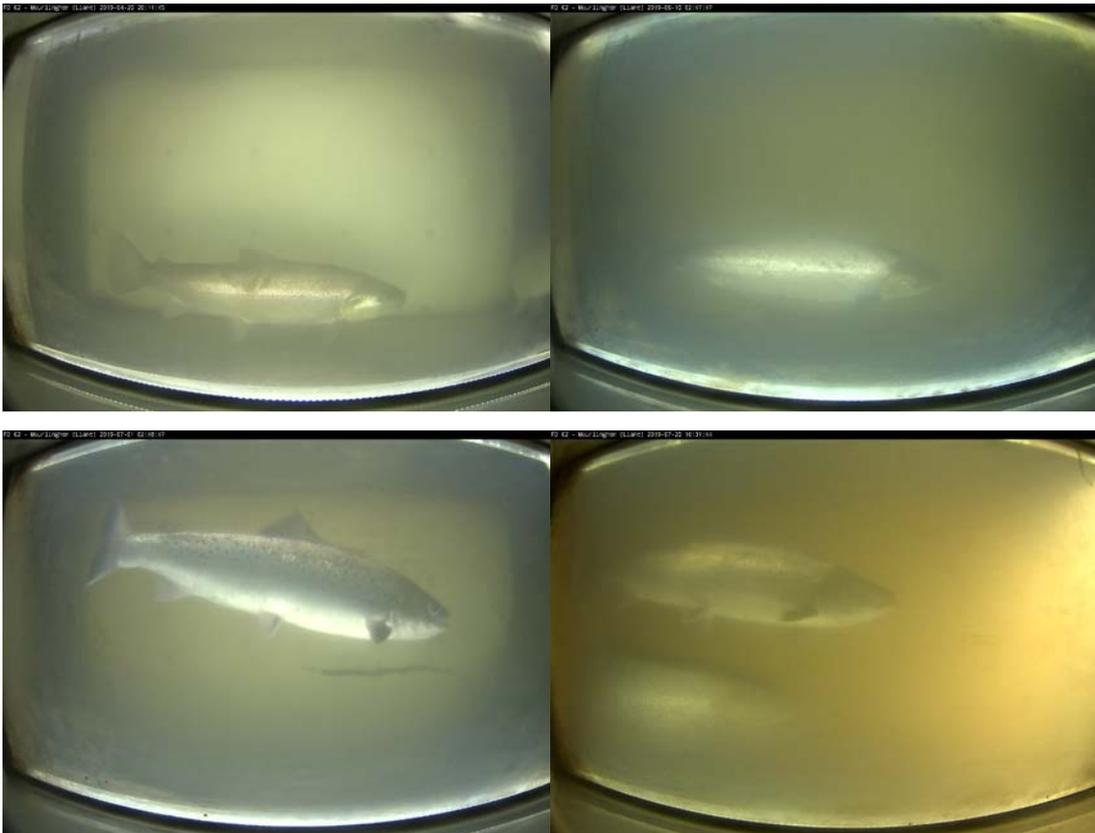
En 2019, ce sont 65 truites de mer qui furent comptabilisées contre 128 truites de mer en 2018, soit près de deux fois moins de sujets. La première truite de mer est comptabilisée le 15 avril, période proche du premier passage des années passées (première truite de mer comptabilisée le 29 mars en 2017 et le 7 avril en 2018). Un léger retard semble s'échelonner entre les années. La dernière truite de mer est passée le premier novembre 2019, c'est plus d'un mois plus tôt que les années précédentes.

### **2.5. Confrontation extrapolation du potentiel géniteurs 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.

En revanche un tel comparatif n'a pas pu être permis lors du suivi 2019/2020. En effet, si des campagnes de prospection de frayères ont été planifiées, celles-ci ont dû être annulées pour des raisons de sécurité d'une part (débit, et crues importantes) et des raisons de trop forte turbidité de l'eau d'autre part (rendant les relevés de nids non-exhaustifs voire non réalisables), la période hivernale 2019-2020 ayant présentée des précipitations très intenses sur une longue durée.



► *Figure 15 : Captures d'images de truites de mer comptabilisées en 2019*

## **2.6. La dynamique migratoire**

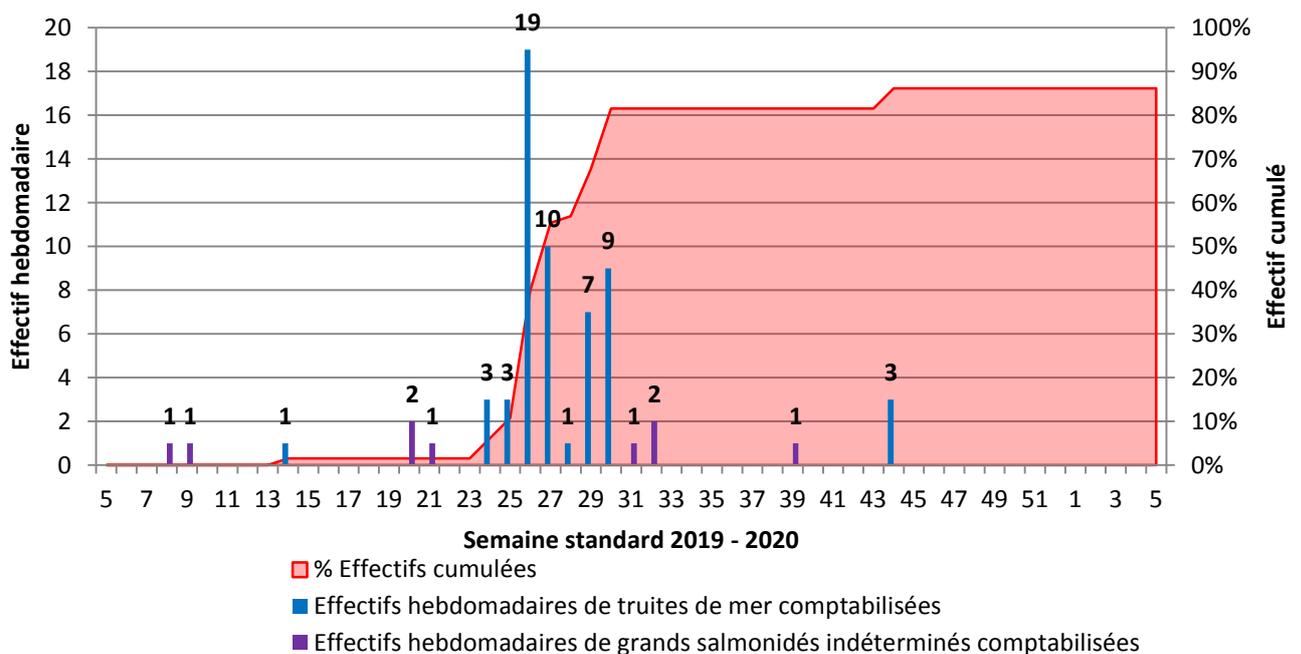
En analysant la dynamique de migration des truites de mer, une seule période de migration principale se démarque en 2019. Des montaisons sont ensuite comptabilisées le reste de la période (tôt dans la saison et également tard juste avant la reproduction). Cette observation diffère des précédents suivis où deux épisodes relativement distincts étaient identifiés (juin et août).

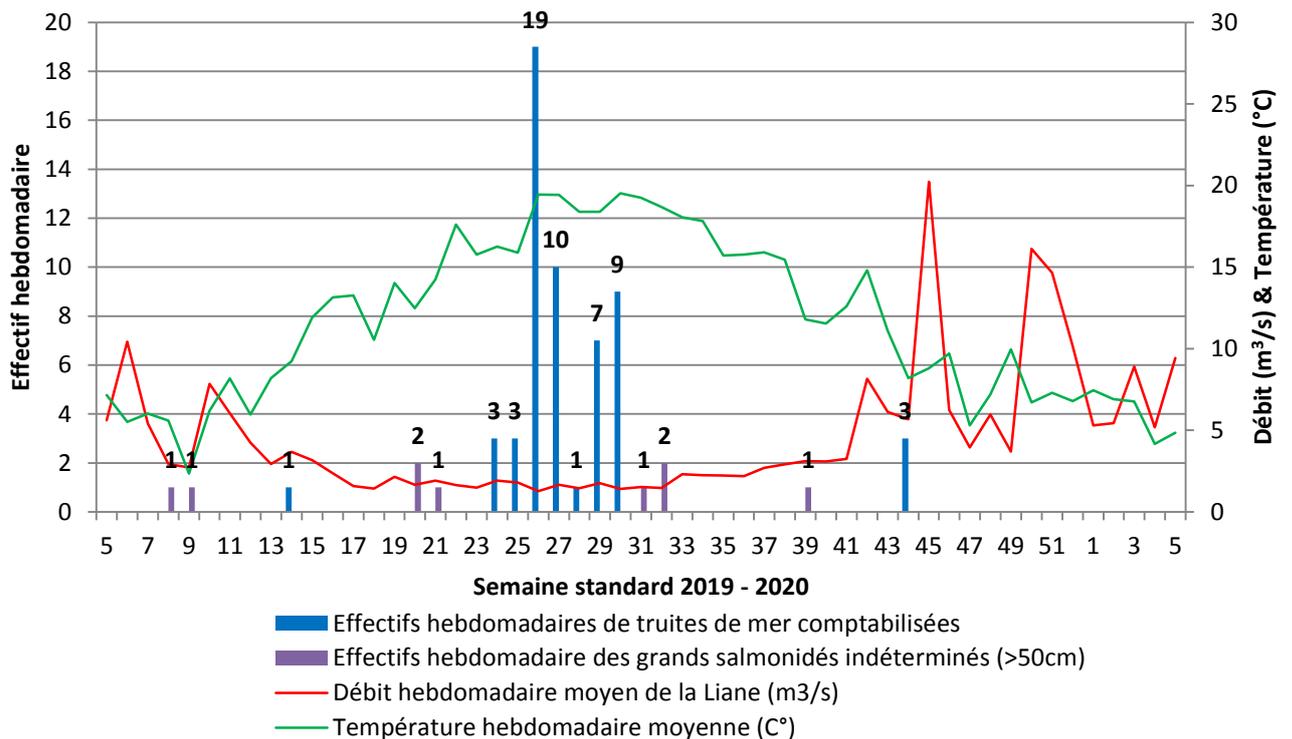
Ce sont ainsi 6 truites de mer qui sont dénombrées avant la semaine 22 (février - mars et mai). Les remontées s'intensifient ensuite pour atteindre le pic principal annuel entre la semaine 26 et la semaine 30 (de fin-juin à fin-juillet), avec le maximum de passages hebdomadaires recensés pour la semaine 26 (19 passages entre le 24 et le 30 juin). Quelques comptages sont ensuite évalués plus tardivement semaines 39 et 44 (septembre et octobre, peu avant la période de reproduction). L'intensification des remontées coïncide avec l'augmentation de la température de l'eau.

Les passages observés entre les semaines 8 et 22 représentent 7,6% des effectifs annuels et les passages tardifs entre la semaine 39 et 44 seulement 6%.

Les cinq semaines de passages principaux représentent à elles seules plus de 80% des passages annuels enregistrés.

Si l'an passé des comptages furent encore réalisés en novembre et en décembre, il semble qu'en 2019, la fin de la migration s'opère dès fin-octobre. La migration de 2019 est bien plus condensée dans le temps avec par exemple un maximum hebdomadaire de 19 sujets contre 15 pour 2018. Quant au pic journalier celui-ci a lieu le 29/06/2019 avec 8 individus vidéo-comptés.



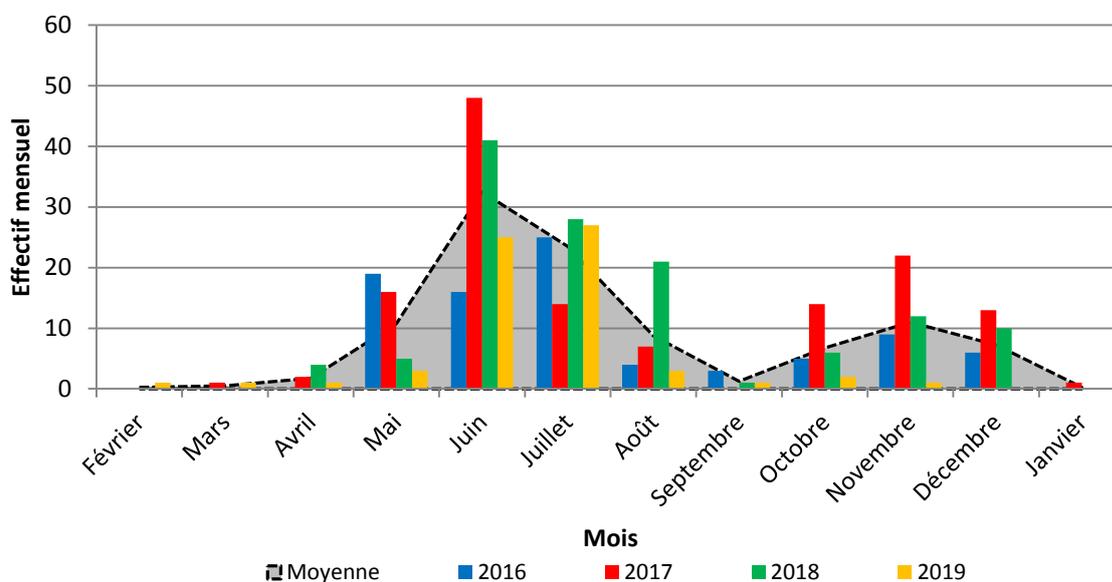


► Figure 16 : Evolution des remontées de truites de mer à Mourlinghen en 2019

## 2.7. Comparatif interannuel et perspectives

L'année 2019 est particulière en termes de dynamique migratoire. Cette année les truites de mer ont entrepris une migration plus condensée sur une courte période. De plus, si la migration a démarré aux mêmes dates, elle s'est terminée plus tôt dans la saison (Figure 17). Des hypothèses peuvent être avancées toutefois sans certitude. Il est probable que les débits d'étiages sévères mesurés lors de la période standard de montaison des truites de mer (mai-juin-juillet) ont : soit pénalisé la migration de montaison de 2019, soit conduit une partie des individus à frayer plus en aval sur le bassin. Une explication supplémentaire, toujours en lien avec les faibles débits de 2019, peut aussi être trouvée par rapport aux manœuvres de l'ouvrage de Marguet. En effet, plusieurs périodes de fermeture se sont opérées en 2019 notamment pour permettre de conserver un tirant d'eau suffisant (bassin amont Frédéric Sauvage) et acceptable pour assurer les usages de navigation dans celui-ci. De telles manœuvres ont donc très probablement réduit considérablement les fenêtres de franchissements et donc *a fortiori* l'attrait en mer au droit de l'ouvrage Marguet.

Enfin l'absence du second pic migratoire fréquemment observé peu avant la reproduction (octobre-novembre-décembre) est vraisemblablement plus simple à expliciter. En effet, ces périodes correspondent aux crues exceptionnelles recensées cette année. Ces épisodes de crues records ont dû stopper la migration des derniers géniteurs plus bas sur le bassin.



► *Figure 17 : Evolution interannuelle des remontées de truites de mer à Mourlinghen depuis 2016*

### 2.8. Evaluation de l'exhaustivité du comptage

En 2018, une évaluation de la régulation de la vanne sabot a été entreprise en vue d'estimer l'exhaustivité des comptages. En effet, au niveau de la station de vidéo-comptage, les truites de mer sont susceptibles de transiter par la vanne sabot, lorsque celle-ci est plus ou moins affalée selon les besoins de régulation du bief en amont (débit minimum accepté par le bras de contournement 300l/s) et notamment lors d'une augmentation subite du débit suite à des précipitations. Son franchissement est possible lorsque la vanne est totalement affalée et que le niveau de la fosse de dissipation augmente, ce qui réduit considérablement le dénivellé. Un batardeau positionné sur le radier de l'ouvrage en aval a pour vocation de créer un matelas d'eau suffisant pour la dévalaison par surverse des géniteurs, des smolts et des anguilles.

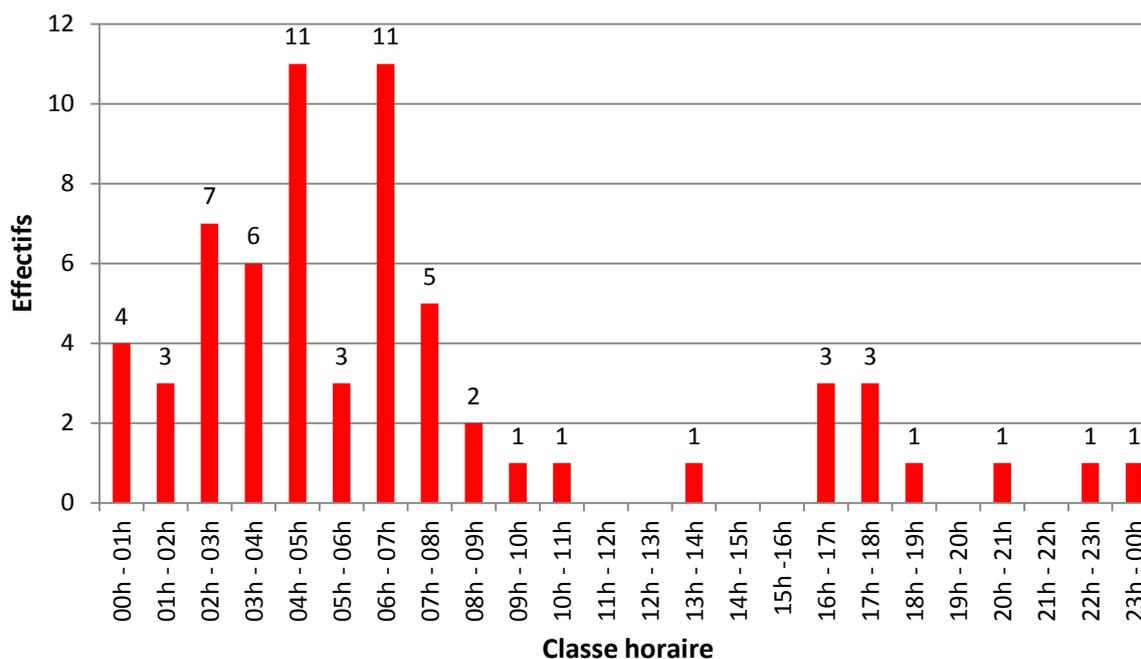
Les données de régulation du niveau d'eau (dans le but d'alimenter en eau potable le territoire de la Communauté d'Agglomération du Boulonnais) sont transmises annuellement par l'exploitant Véolia Eau. En 2018, l'analyse des données a permis de valider l'exhaustivité

des comptages en mettant en avant des manœuvres uniquement à des périodes où la migration était déjà terminée. En 2019, la vanne sabot, pour le maintien de la cote amont du bief n'a pas fait l'objet d'un abaissement que ce soit pour des travaux de maintenance de l'ouvrage ou à l'issue d'une augmentation soudaine du débit suite à des précipitations (hormis les crues exceptionnelles de cette année). Au contraire, lors de l'été 2019, l'étiage plus sévère a conduit la gestion de celle-ci à injecter un débit minimum de 300L/s dans le bras de contournement. Par-là, il est possible d'avancer le fait que les suivis sont relativement exhaustifs, et ce, malgré les phénomènes de crue. En effet, s'il devait y avoir ouverture lors d'une forte crue, sur la Liane les périodes de crues massives stoppent en général la migration (Figure 9).

## **2.9. La distribution horaire**

Concernant la distribution horaire des passages, la lecture de la Figure 18 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 73% ont été comptabilisées entre 19h et 7h. Cette observation est cohérente avec les observations de l'an dernier (71,8% des passages la nuit en 2018). Les pics de passages sont observés entre 2h et 7h du matin (58%). 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 6h à 7h.

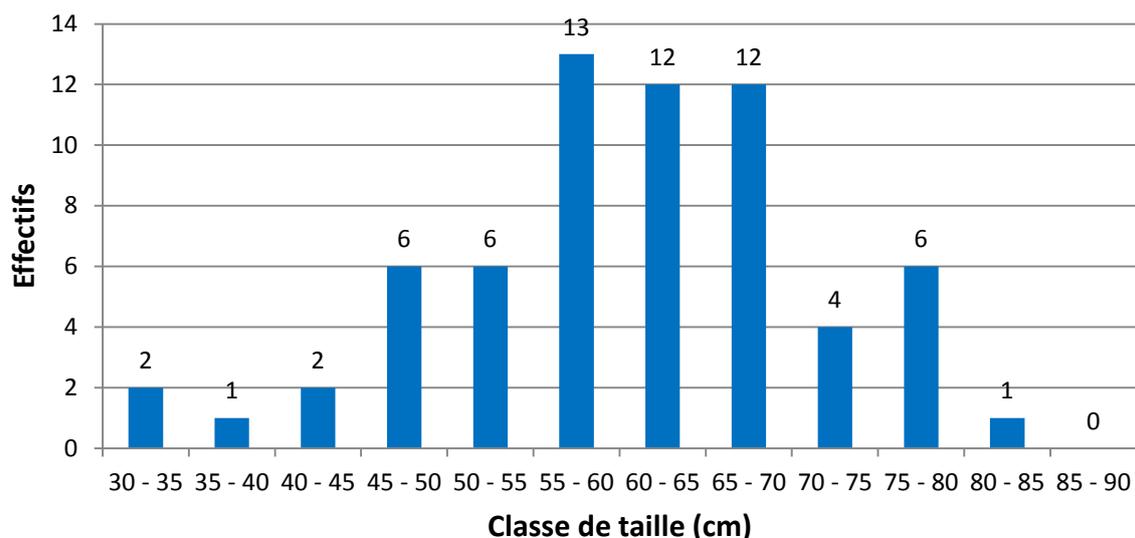


► *Figure 18 : Distribution horaire des passages comptabilisés au Riverwatcher en 2019*

### **2.10. La structure de la population**

La taille moyenne des truites de mer est de 60,6 cm en 2019, soit une taille proche des moyennes observées lors des précédentes années. La valeur médiane est de 61cm. La plus petite truite de mer mesurait 30cm alors que la plus grande truite de mer comptabilisée mesurait quant à elle 84 cm (Figure 20) et a emprunté le dispositif le 24 juillet 2019.

On observe cette année que la classe de taille 55-60 cm est la plus présente (20%), suivie par les classes 60-65 cm et 65-70 cm qui sont à égalité d'effectifs (avec 18% des effectifs pour chacune de ces classes de taille citées). En regroupant deux par deux les classes de taille proches, les sujets observés en majorité sont compris entre 60 et 70 cm pour 24 individus soit 36% des effectifs.



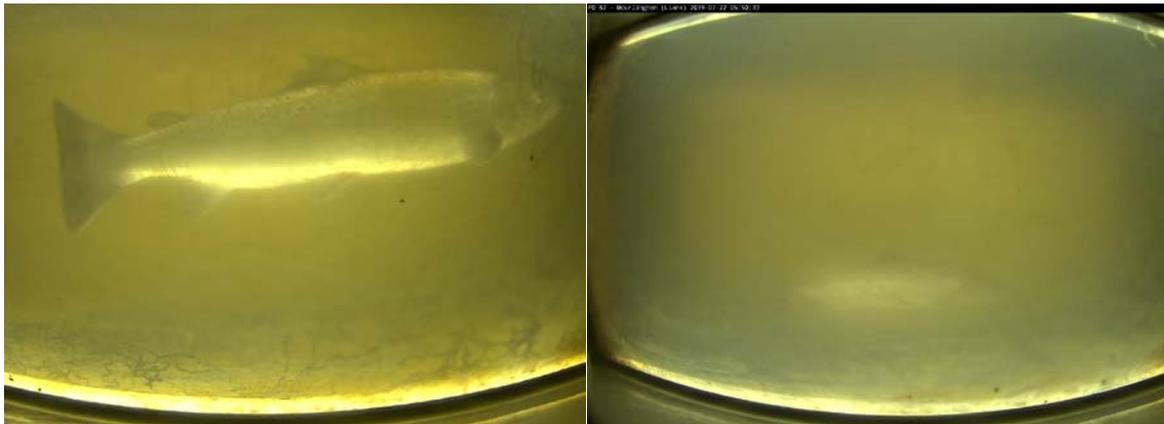
► Figure 19 : Structure de la population de truites de mer comptabilisées à Mourlinghen en 2019

	2016	2017	2018	2019	Moyenne
Taille moyenne	63	64	65	61	63
Taille médiane	67	66	64	61	64
Plus grande TRM	88	90	89	84	88
Classe de taille la plus représentée	65-70 (23%)	65-70 (23%)	60-65 (21%)	55-60 (20%)	

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

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, ou dits : « de deux années de mer ».

La proportion de cette cohorte d'individus est en 2019 de 54% (55% en 2018). Ainsi et tout comme les années précédentes, sur la Liane, ce sont les truites de mer de plus d'un an de mer ou qui se sont déjà reproduites qui sont majoritaires.



► Figure 20 : Truite de mer de 87 cm comptabilisée le 24 juillet 2019 à Mourlinghen et finnock de 39cm comptabilisé le 22 juillet 2019.

Cette année, 3 truites de mer se retrouvent en deçà de la taille de 40cm. Il s'agit sans nul doute de truite de mer au stade finnock (poissons qui n'ont passé que quelques mois en mer). En 2018, un seul finnock a été dénombré. Encore une fois avec les données issues du CNICS, il est possible de prendre en considération les individus dont la taille est inférieure à 40 cm (stade finnock). 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 46% des effectifs en 2019.

Ainsi les différentes cohortes de truites de mer mesurées en montaison sur la Liane (46% de truite de mer d'un an de mer, 54% de truite de mer de plusieurs années et 3 finnocks) témoignent d'une relative hétérogénéité des stratégies de colonisation de l'axe Liane pour cette espèce.

### 3. CONCLUSION

L'année 2019 est la quatrième 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.

L'utilisation du dispositif Riverwatcher a laissé apparaître quelques biais en période de crues, comme chaque année. Si des crues intenses sont un phénomène spécifique et récurrent sur la Liane, l'année 2019 fut notable de par des épisodes de pluviométrie et de débits records (débit journalier de 59,7 m<sup>3</sup>/s à Isques le 5/11/19).

Lors de ces périodes, plusieurs heures voire plusieurs journées de détections ont été impossibles en raison de la turbidité trop élevée de la Liane.

S'ajoute à cela le problème informatique qui a engendré des difficultés d'enregistrement de séquences vidéo lors des passages d'individus. Il est donc possible que certains sujets n'aient pas été comptabilisés. Néanmoins, le dispositif s'est révélé efficace pour comptabiliser les passages en dehors de ces périodes.

Pour cette année 2019, 65 truites de mer ont franchi le dispositif Riverwatcher de Mourlinghen en montaison, soit une diminution importante des effectifs par rapport aux années passées (près de la moitié).

L'année 2019 est particulière en termes de dynamique migratoire. Cette année les truites de mer ont entrepris une migration plus condensée sur une courte période (entre les semaines 26 et 30 pour 80% des effectifs). La migration, si elle a démarré aux mêmes dates, s'est terminée plus tôt dans la saison (dernier comptage fin octobre).

Si aucune lamproie marine n'a été comptabilisé, un doute subsiste sur un profil de scanner sans vidéo exploitable. Dans tous les cas, les suivis passés ont confirmé l'intérêt du bassin de la Liane pour la reproduction cette espèce. Enfin, des anguilles argentées ont également été

détectées en cours de la dévalaison vers la Manche ainsi que 4 smolts de truite de mer également vidéo-comptés en dévalaison. Même si les observations de dévalaison pour ces espèces ne sont pas qualifiées d'exhaustive.

Ces observations sont plus mitigées que les suivis précédents mais restent encourageantes quant à l'efficacité des actions de rétablissement de la continuité écologique.

Si des hypothèses sont avancées (débit d'étiage, manœuvres de Marguet, crues de fin d'années...) il conviendra d'analyser les résultats de 2020 afin de mettre en évidence ou non des tendances quant au maintien, l'augmentation ou la diminution du contingent migrant.

Le Riverwatcher restera installé à Mourlinghen pour le suivi 2020, 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.