



VOILET POISSONS MIGRATEURS 2015-2021



Anguille jaune
(© G. Germis, BGM)



Saumon mâle (© G. Germis, BGM)



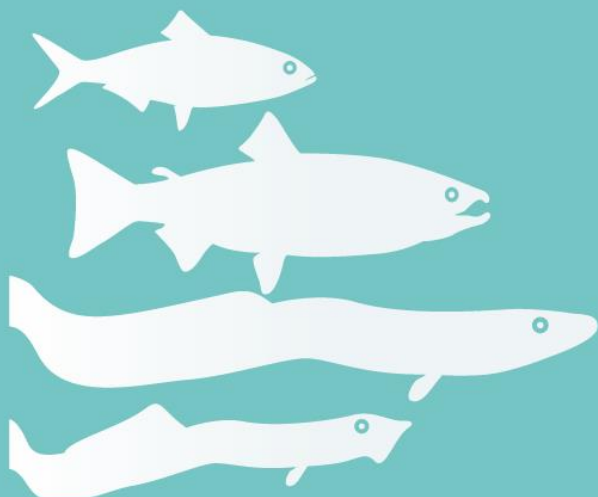
Grande alose (© FD56)



Lamproie marine
(© F. Guérineau, FD35)



Truite de mer (© A. Langlois, Syndicat Horn)



Suivi des migrations au niveau du barrage de Moulin Neuf sur l'Aulne rivière (Finistère)_Année 2020

Maître d'ouvrage :



Edition : décembre 2020

Réalisé avec le concours de :



Établissement public du ministère chargé du développement durable.



Soutiennent les actions du volet "poissons migrateurs" :



Auteur : Nicolas Bourré

AVANT-PROPOS

Le présent rapport présente le suivi des migrations piscicoles au niveau du barrage du Moulin Neuf sur l'Aulne rivière par l'utilisation d'un dispositif de comptage des migrations de poissons du type *Riverwatcher* (VAKI).

Cette action a eu lieu dans le cadre du Contrat de Projet Etat-Région 2015-2021, volet « poissons migrateurs ». La maîtrise d'ouvrage a été assurée par la Fédération du Finistère pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique.

Le montage et le suivi administratif du dossier résultent de la coopération entre Bretagne Grands Migrateurs et la Fédération.

Le coût prévisionnel de l'action s'élève à 10 000 €, financé à hauteur de :

- 50 % par l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne
- 10 % par l'Union Européenne (FEDER)
- 10 % par le Conseil Régional de Bretagne
- 10 % par le Conseil départemental du Finistère
- 20 % par la Fédération, maître d'ouvrage.

La Fédération du Finistère pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique remercie l'ensemble des partenaires financiers et administratifs pour leur contribution à la bonne réalisation de ces travaux ainsi que Michel Lallouët de l'AAPPMA de Chateauneuf du Faou.

Fédération du Finistère pour la Pêche
et la Protection du Milieu Aquatique
4, allée Loeïz Herrieu
Zone de Kéradennec
29 000 QUIMPER
02.98.10.34.20
fedepeche29@wanadoo.fr

RESUME

L'état dépressif du stock de saumon sur le bassin de l'Aulne a été à l'origine d'un programme de restauration incluant un soutien des effectifs au moyen de poissons élevés en pisciculture (depuis 1989) et l'aménagement des obstacles à la circulation (1994), en commençant par les barrages non équipés de passes migratoires sur la partie canalisée. En effet, 75 % des zones de frayères se situent sur l'Aulne rivière, en amont donc de cette portion canalisée. Les suivis par indices d'abondance en juvéniles de saumon montrent un déficit chronique et alarmant du recrutement sur ce bassin.

L'acquisition de connaissances par rapport au stock migrant de saumons atlantiques est ainsi un élément très important, acté par le PLAGEPOMI 2018-2023. La Fédération a donc installé un dispositif de comptage de type « Riverwatcher » sur le seuil du Moulin Neuf, à l'aval de l'Aulne rivière.

2020 est la cinquième année de fonctionnement du Riverwatcher sur le site du Moulin Neuf. Malheureusement, la station n'a pu fonctionner que 43 % de l'année à cause d'une panne très difficilement détectable.

Suite à la résolution de celle-ci (23/07/2020), au cours de l'année 2020, deux espèce de poisson a pu être clairement identifiées par le dispositif de comptage. Il s'agit du saumon atlantique (*Salmo Salar*) et du brochet commun (*Esox Lucius*).

En ce qui concerne le saumon atlantique, le suivi de la migration de montaison par le Riverwatcher aura permis d'avoir les informations suivantes :

- seuls 5 individus ont été comptés (cela représente 0,68 % du total compté_726 individus_en montaison à Chateaulin),
- le premier saumon atlantique est enregistré le 09/09/2020 (date liée à la remise en route du compteur en juillet) et le dernier le 30/12/2020.
- 60% des saumons ont été comptés en décembre 2020. Il s'agit d'une situation inédite depuis le démarrage du comptage.
- Le déroulement de la migration est marqué par l'absence d'individus comptés durant une grande partie de la saison estivale (du 23/07/2020 au 09/09/2020) et automnale (octobre et novembre). Elle apparaît très segmentée dans le temps.
- Le plus petit individu enregistré mesurait 64 cm et le plus grand 78 cm.
- 80% % de ces derniers sont à classer parmi les saumons de printemps. Situation inédite par rapport aux années passées. Cela pose la question de l'absence de comptage d'individus de un hiver de mer,
- La distribution horaire (heure GMT + 1) des passages montre une correspondance avec la luminosité ambiante.

Malgré la panne accidentelle qui a limité, dans le temps, le suivi, le dispositif de comptage du Moulin Neuf reste un outil pertinent pour évaluer la colonisation de l'Aulne rivière (75% des zones de frayères du bassin versant) par les géniteurs de saumons atlantiques.

Mots-clés :

Finistère, Aulne rivière, station de suivi des migrations, *Riverwatcher*, Saumon atlantique, 2020.

TABLE DES MATIERES

1. Contexte.....	1
1.1 Le bassin versant de l'Aulne.....	1
1.2 La situation du saumon atlantique.....	1
1.3 Localisation du site d'étude.....	3
1.4 Présentation du Riverwatcher.....	4
2. Les conditions de débits en 2020 et conséquences sur le dispositif de comptage	8
3. Résultats pour l'année 2020.....	10
3.1 Fonctionnement du dispositif.....	10
3.2 Comptage des migrations de poissons.....	14
4. Conclusion	23

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Fig. 1 : Bassin versant de l'Aulne (EPAGA)	1
Fig. 2 : Répartition des surfaces favorables à la reproduction du saumon atlantique (FDPPMMA 29).....	2
Fig. 3 : Evolution de l'indice d'abondance en juvéniles de saumon atlantique (FDPPMMA 29)	2
Fig. 4 : Contribution des bassins bretons à la production de juvéniles de saumon atlantique (BGM).....	3
Fig. 5 : Localisation du site du Moulin Neuf.....	4
Fig. 6 : Principe de fonctionnement du scanner à poissons du <i>RIVERWATCHER</i> et sorties écran de l'interface de traitement <i>WINARI</i>	5
Fig. 7 : Débits journaliers moyens (DREAL)	9
Fig. 8 : Capture d'écran Winari_illustration turbulences	10
Fig. 9 : Fonctionnement du <i>RIVERWATCHER</i> _Année 2020.....	11
Fig. 10 : Analyse du fonctionnement du <i>RIVERWATCHER</i>	13
Fig. 11 : Capture d'écran de l'ordinateur du <i>RIVERWATCHER</i> via Teamviewer	13
Fig. 12 : Capture d'écran Winari_saumon atlantique_décembre 2020.....	14
Fig. 13 : Capture d'écran Winari_brochet_décembre 2020.....	14
Fig. 14 : Evolution de la migration en montaison de saumon atlantique_2020.....	15
Fig. 15 : Rythme de la migration en montaison de saumon atlantique_2020.....	16
Fig. 16 : Rythme de la migration en montaison de saumon atlantique_2020	16
Fig. 17 : Dates « repères » de la migration en montaison de saumon atlantique_2016/2020.....	16
Fig. 18 : Rythme de la migration en montaison de saumon atlantique_2016/2019/2020.....	17
Fig. 19 : Rythme de migration et débits journaliers (m3/s)_2020.....	18
Fig. 20 : Seuils de températures_cycle de vie du saumon_LOGRAMI	18
Fig. 21 : Rythme de migration et température de l'eau_2020	19
Fig. 22 : Rythme de migration, débits journaliers (m3/s) et température de l'eau_2020.....	19
Fig. 23 : Distribution horaire de la migration en montaison de saumon atlantique_2020.....	20
Fig. 24 : Distribution par classe de taille des saumons atlantiques_2020.....	21
Fig. 25 : Comparaison de la structure de taille des saumons atlantiques_2016/2018/2019/2020.....	21
Fig. 26 : Evolution de la migration en montaison de saumon atlantique_période automnale ouverture des pertuis (trait vert)_2020	22
Photo n° 1 : barrage du Moulin Neuf en moyennes eaux	4
Photo n° 2 : barrage du Moulin Neuf en basses eaux	4
Photo n° 3 : barrage du Moulin Neuf en hautes eaux	4
Photo n° 4 : Vue rapprochée du tunnel de la caméra numérique	6
Photo n° 5 : Vue rapprochée de l'interface informatique de contrôle	6
Photo n° 6 : Vue globale du système de comptage après installation	6
Photo n° 7 : Vue aval du système de comptage après installation.....	7
Photo n° 8 : Vue amont du système de comptage après installation	7
Photo n° 9 : Vue du système de liaison satellite après installation	8
Photo n° 10 : Switch défectueux_novembre 2019	12
Photo n° 11 : Nettoyage du <i>RIVERWATCHER</i>	12
Photo n° 12 : Capture d'écran <i>WINARI</i> _saumon atlantique_décembre 2020	15

1. Le contexte

1.1 Le bassin versant de l'Aulne

Le bassin versant de l'Aulne, situé en centre Finistère s'étend sur 1 821 km² de la source à l'estuaire. Son cours principal mesure 145 km de long dont 70 sont canalisés et forment une partie de l'ancien canal de Nantes à Brest. L'Aulne est donc composé de 2 parties distinctes : la partie canalisée en aval et l'Aulne rivière en amont.

L'Aulne canalisé (660 km²) est une succession de 27 biefs d'écluses et 1 bassin à flots sur 70 km de long dans lesquels se jettent de nombreux affluents dont les principaux sont le ruisseau des Trois Fontaines et le Ster Goanez. L'Aulne, l'Ellez, le Ster Goanez et la Douffine sont classées au titre de l'article L.214-17 du code de l'environnement (arrêté du 10 juillet 2012).

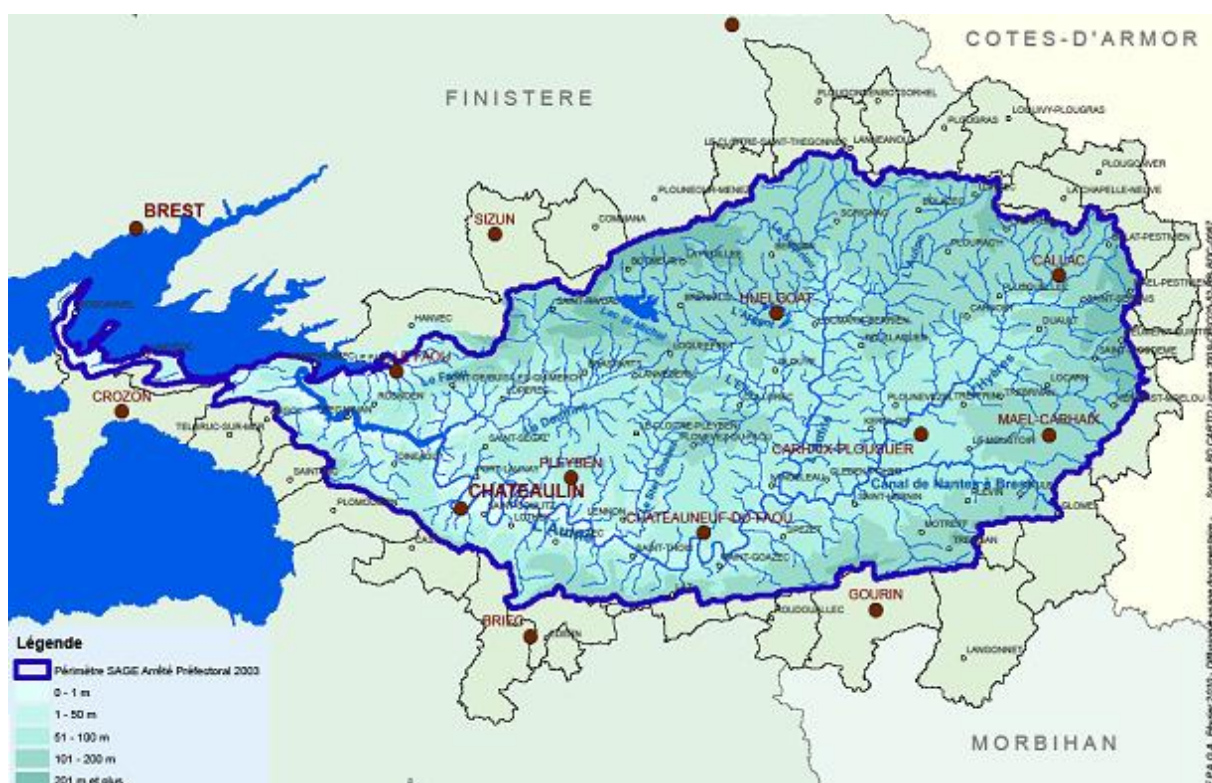


Figure n°1 : Bassin versant de l'Aulne (Source : EPAGA – Février 2010)

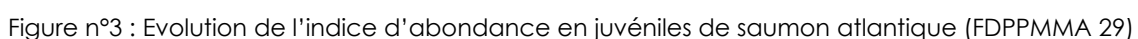
Les perturbations subies par l'Aulne sont liées à sa canalisation (artificialisation de l'écoulement non propice aux salmonidés, modification du régime thermique, obstacles à la migration formés par les écluses) et aux pollutions d'origines diverses (industrielle, agricole et domestique) qu'elle subit.

1.2 La situation du saumon atlantique

L'état dépressif du stock de saumon sur le bassin de l'Aulne a été à l'origine d'un programme de restauration incluant un soutien des effectifs au moyen de poissons élevés en pisciculture (depuis 1989) et l'aménagement des obstacles à la circulation (1994), en commençant par les barrages non équipés de passes migratoires sur la partie canalisée.

[illegible]

Les suivis par indices d'abondance en juvéniles de saumon montrent un déficit chronique et alarmant du recrutement sur ce bassin ; notamment sur le cours naturel situé en amont des 70 km de cours inférieur canalisé. On y observe en effet, pour chaque année, des résultats largement inférieurs à la moyenne régionale.



Par ailleurs, ces résultats sont aussi très en-deçà du potentiel de production du bassin de l'Aulne qui est le 6^{ème} bassin breton en termes de surface d'équivalent radier/rapide.

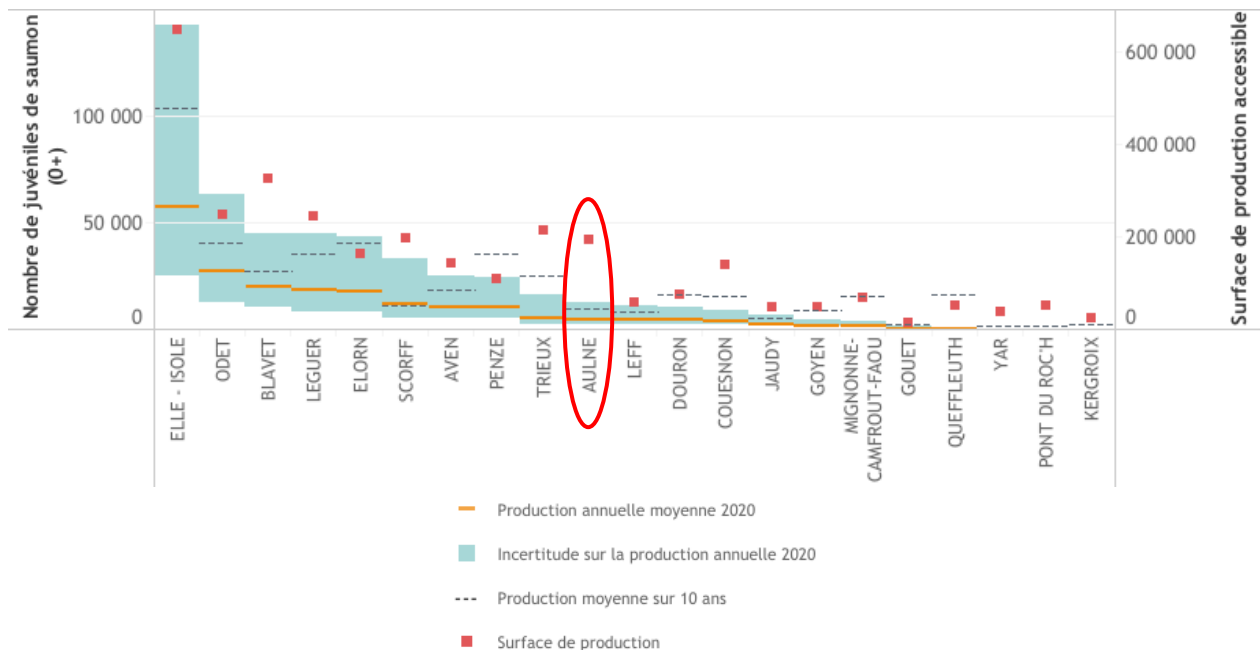


Figure n°4 : Contribution 2020 des bassins bretons à la production de juvéniles de saumon atlantique (BGM)

Deux des objectifs du SAGE Aulne, préconisés par le SDAGE Loire-Bretagne, sont la restauration de la libre circulation des poissons migrateurs et la préservation du potentiel biologique remarquable de ce cours d'eau. L'acquisition de connaissances par rapport au stock migrant de saumons atlantiques est ainsi un élément très important.

La mise en œuvre d'un dispositif de comptage sur la partie aval de l'Aulne rivière permet de compléter les données issues du dispositif de vidéo-comptage installé au droit de l'écluse de Châteaulin, en aval de la partie canalisée.

En outre, dans le cadre de l'expérimentation d'ouverture des pertuis des barrages de l'Aulne canalisée, cet outil pourrait être utilisé dans la mesure de l'efficacité de cette expérimentation. Celle-ci étant menée sans discontinuer depuis 2014 sous maîtrise d'ouvrage de l'Etablissement Public de Gestion et d'Aménagement de l'Aulne. C'est ainsi que dans le cadre de ce suivi des migrations, il s'intéresse plus spécifiquement à la migration du saumon atlantique vers les zones de frayères.

1.3 Localisation du site d'étude

Le choix de l'implantation au niveau du barrage du Moulin Neuf résulte des études de 2006 et de celle de 2014 menées par la Fédération du Finistère pour la pêche et la protection du milieu aquatique. Il est implanté sur les communes de Landeleau (rive droite) et de Clédén Poher (rive gauche). Il est situé à environ 4 km de la confluence de l'Aulne rivière avec la partie canalisée.

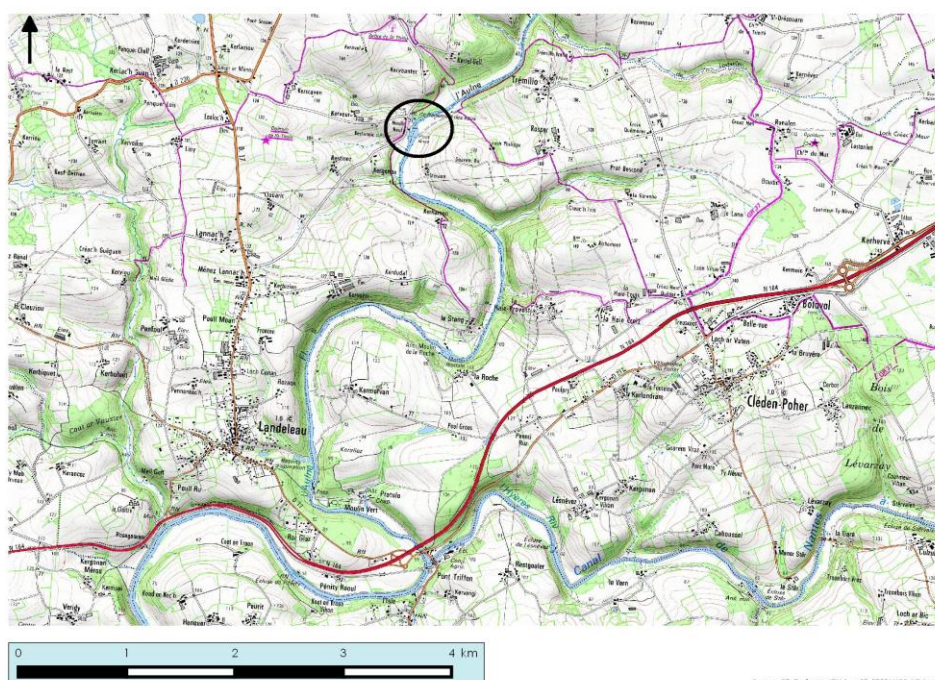


Figure n°5 : Localisation du site du Moulin Neuf

Le barrage du Moulin Neuf est un ouvrage perpendiculaire à l'écoulement qui barre l'Aulne sur toute sa largeur (environ 35 m). Désaffecté en 1952, il a été réhabilité en 1992 pour favoriser le pompage en eau brute par deux syndicats (Syndicat des eaux du Poher et Syndicat du Stanger). Une passe à poissons à ralentisseurs de fond sur-actifs (béton) est implantée côté rive gauche. Sa forte pente (16 %) la destine principalement aux poissons de grande taille parmi lesquels les salmonidés.

La longueur du parement aval (7 m), sa très faible rugosité et le faible tirant d'eau en font un ouvrage relativement imperméable comme l'avait diagnostiquée l'étude conduite par la Fédération (2003). Il constitue donc un passage obligé pour les saumons atlantiques en migration vers les zones de frayères de l'Aulne rivière amont.



Photos n°1, 2 et 3 : barrage du Moulin Neuf en moyenne_basse_haute eaux (de gauche à droite)

1.4 Présentation du Riverwatcher

Le choix de la Fédération s'est porté sur un dispositif de type *Riverwatcher*, fabriqué par la société islandaise VAKI (<http://www.riverwatcher.is/>).

Le compteur se présente sous la forme d'un tunnel d'enregistrement équipé, de l'aval vers l'amont, d'un scanner et d'une caméra numérique. C'est le scanner qui va détecter, en premier lieu, le passage d'un poisson. Il s'agit d'un caisson équipé, sur ces

côtés, de diodes émettrices et réceptrices (LED infrarouge). Lorsqu'un poisson traverse ce caisson, il va interrompre la transmission lumineuse entre les deux types de diodes. Cela va déclencher, automatiquement, l'enregistrement d'une image du poisson sous forme d'un scanner.

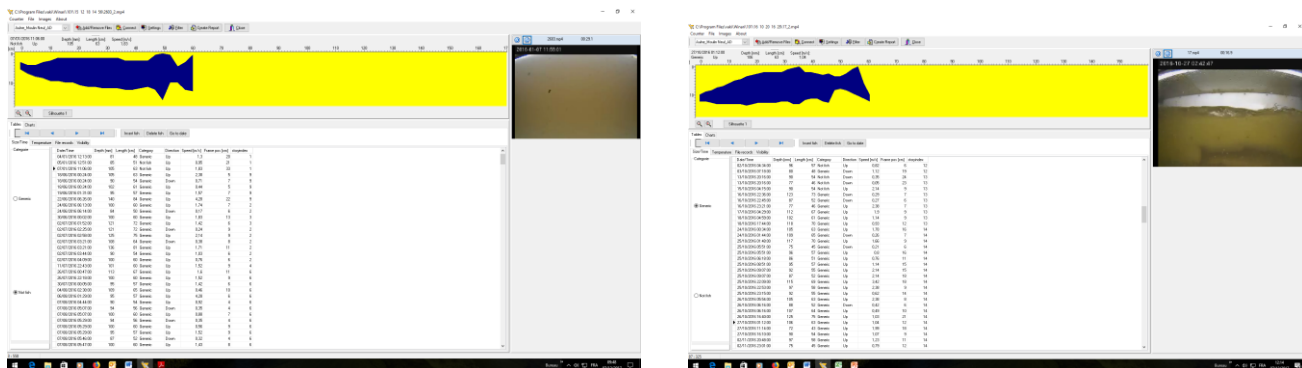
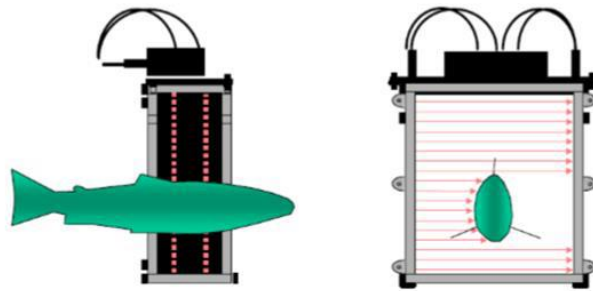


Figure n°6 : Principe de fonctionnement du scanner à poissons du RIVERWATCHER et sorties écran de l'interface de traitement WINARI

On parle alors d'un évènement. Ce scanner représentant la silhouette du poisson. Simultanément à la création du scanner, un enregistrement vidéo se déclenche. Cet enregistrement vidéo permet notamment d'affiner l'analyse.

Via l'interface de gestion, il est possible de configurer le niveau de détection des évènements en sélectionnant une hauteur minimum.

L'outil peut être géré à distance grâce à une liaison internet qui permet aussi de récupérer les données à distance.

Pour chaque évènement, le logiciel Maricam permet d'enregistrer les informations suivantes :

- date et heure de création de l'évènement,
- hauteur de l'évènement (c'est-à-dire la hauteur de lumière infrarouge obstruée entre les diodes émettrices et réceptrices),
- sens de la migration (UP / Down),
- estimation de la taille.

Les données sont traitées automatiquement par l'ordinateur sur site via le logiciel Winari. En outre, la température de l'eau est également enregistrée à raison d'un pas de temps de 3 heures.



Photos n°4 et 5 : Vue rapprochée du tunnel de la caméra numérique et de l'interface informatique de contrôle



Photo n°6 : Vue globale du système de comptage après installation



Photo n°7 : Vue aval du système de comptage après installation



Photo n°8 : Vue amont du système de comptage après installation

En 2018, après de nombreux déboires avec le fournisseur d'accès historique, la Fédération a fait le choix de mettre en place un accès internet via satellite. Celui-ci repose sur l'installation d'une parabole au niveau du caillebotis d'accès au compteur. La pose de ce système et son paramétrage ont été réalisés le 27 mars 2018.



Photo n°9 : Vue du système de liaison satellite après installation

2. Les conditions de débits en 2020 et conséquences sur le dispositif de comptage

La variation des débits va directement influencer les conditions de migrations des poissons, et notamment du saumon atlantique.

Le débit pris en compte est celui mesuré à la station de mesures hydrométriques la plus proche située à Pont Triffen sur la commune de Cléden Poher (code J3631820).

Elle se situe en aval du dispositif au niveau de la confluence de l'Aulne rivière et de sa partie canalisée.

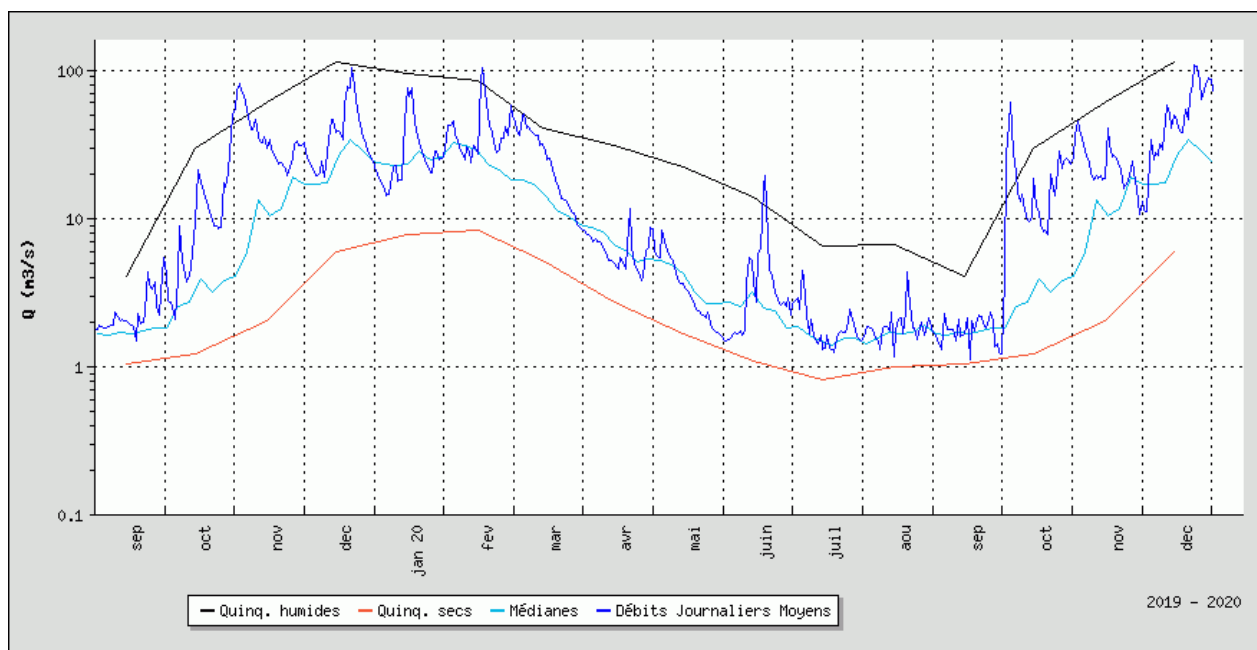


Figure n°7 : Débits journaliers moyens (DREAL)

L'année 2020 est marquée par :

- Un étiage printannier marqué avec des débits journaliers moyens globalement inférieurs à la médiane de fin mars à mi-juin.
- Des débits journaliers moyens conformes à la médiane durant l'été (effet du soutien d'étiage),
- Une très brutale augmentation des débits début octobre puis des débits moyens journaliers compris entre la médiane et la quinquénales humides.

Pour la migration des adultes, l'augmentation des débits courant juin ainsi que des débits soutenus durant l'automne ont pu être bénéfiques pour les conditions de migration. En effet, ces événements ont pu stimuler la reprise de migration vers les zones de frayères de l'Aulne rivière.

On peut donc penser que les conditions de migration de montaison vers les zones de frayères en amont du Moulin Neuf ont été plutôt satisfaisantes en 2020.

Il faut cependant noter que le dispositif du Moulin Neuf est directement influencé par le fonctionnement de l'usine hydroélectrique de St Herbot. Fonctionnement qui déborde largement la seule période hivernale.

Cela n'est pas sans conséquence sur l'évolution des niveaux d'eau qui peuvent varier rapidement de façon importante.

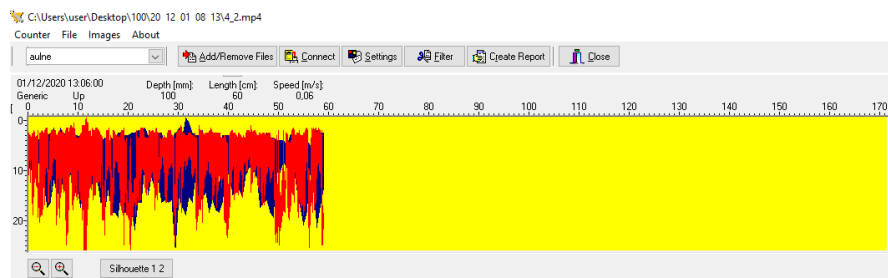


Figure n°8 : Capture d'écran Winari_illustration turbulence

On observe ainsi, à quelques heures d'intervalle, que le niveau varie de plus de 20 centimètres au niveau du compteur. Ce phénomène, déjà noté les années précédentes, peut avoir des répercussions par rapport au nombre d'évènements générés et semble avoir été particulièrement important durant l'automne 2020.

Ces variations génèrent des phénomènes de turbulences significatifs, accentués parfois par la conception du drone en amont du tunnel d'enregistrement pour éviter l'intrusion de corps dérivants. Cela entraîne, en effet, la naissance d'un tourbillon au niveau de la cornière « amont rive droite » du panier dans lequel est inséré le Riverwatcher.

De nombreux évènements sont ainsi enregistrés par le scanner à très peu d'intervalle.

Pour répondre à ce problème, une intervention a été programmée au printemps 2021 avec une entreprise spécialisée (scaphandrier professionnel).

3. Résultats pour l'année 2020

3.1 Fonctionnement du dispositif

Le Riverwatcher a été mis en route en novembre 2015. Il fonctionne en autonomie 24 heures sur 24. Cette année 2020 est marquée par le faible temps de fonctionnement du dispositif par rapport aux années précédentes. Cela est lié à la rupture accidentelle du câble d'alimentation électrique et de transferts de données intervenue en octobre 2019.

Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
01/01/2020	01/02/2020	01/03/2020	01/04/2020	01/05/2020	01/06/2020	01/07/2020	01/08/2020	01/09/2020	01/10/2020	01/11/2020	01/12/2020
02/01/2020	02/02/2020	02/03/2020	02/04/2020	02/05/2020	02/06/2020	02/07/2020	02/08/2020	02/09/2020	02/10/2020	02/11/2020	02/12/2020
03/01/2020	03/02/2020	03/03/2020	03/04/2020	03/05/2020	03/06/2020	03/07/2020	03/08/2020	03/09/2020	03/10/2020	03/11/2020	03/12/2020
04/01/2020	04/02/2020	04/03/2020	04/04/2020	04/05/2020	04/06/2020	04/07/2020	04/08/2020	04/09/2020	04/10/2020	04/11/2020	04/12/2020
05/01/2020	05/02/2020	05/03/2020	05/04/2020	05/05/2020	05/06/2020	05/07/2020	05/08/2020	05/09/2020	05/10/2020	05/11/2020	05/12/2020
06/01/2020	06/02/2020	06/03/2020	06/04/2020	06/05/2020	06/06/2020	06/07/2020	06/08/2020	06/09/2020	06/10/2020	06/11/2020	06/12/2020
07/01/2020	07/02/2020	07/03/2020	07/04/2020	07/05/2020	07/06/2020	07/07/2020	07/08/2020	07/09/2020	07/10/2020	07/11/2020	07/12/2020
08/01/2020	08/02/2020	08/03/2020	08/04/2020	08/05/2020	08/06/2020	08/07/2020	08/08/2020	08/09/2020	08/10/2020	08/11/2020	08/12/2020
09/01/2020	09/02/2020	09/03/2020	09/04/2020	09/05/2020	09/06/2020	09/07/2020	09/08/2020	09/09/2020	09/10/2020	09/11/2020	09/12/2020
10/01/2020	10/02/2020	10/03/2020	10/04/2020	10/05/2020	10/06/2020	10/07/2020	10/08/2020	10/09/2020	10/10/2020	10/11/2020	10/12/2020
11/01/2020	11/02/2020	11/03/2020	11/04/2020	11/05/2020	11/06/2020	11/07/2020	11/08/2020	11/09/2020	11/10/2020	11/11/2020	11/12/2020
12/01/2020	12/02/2020	12/03/2020	12/04/2020	12/05/2020	12/06/2020	12/07/2020	12/08/2020	12/09/2020	12/10/2020	12/11/2020	12/12/2020
13/01/2020	13/02/2020	13/03/2020	13/04/2020	13/05/2020	13/06/2020	13/07/2020	13/08/2020	13/09/2020	13/10/2020	13/11/2020	13/12/2020
14/01/2020	14/02/2020	14/03/2020	14/04/2020	14/05/2020	14/06/2020	14/07/2020	14/08/2020	14/09/2020	14/10/2020	14/11/2020	14/12/2020
15/01/2020	15/02/2020	15/03/2020	15/04/2020	15/05/2020	15/06/2020	15/07/2020	15/08/2020	15/09/2020	15/10/2020	15/11/2020	15/12/2020
16/01/2020	16/02/2020	16/03/2020	16/04/2020	16/05/2020	16/06/2020	16/07/2020	16/08/2020	16/09/2020	16/10/2020	16/11/2020	16/12/2020
17/01/2020	17/02/2020	17/03/2020	17/04/2020	17/05/2020	17/06/2020	17/07/2020	17/08/2020	17/09/2020	17/10/2020	17/11/2020	17/12/2020
18/01/2020	18/02/2020	18/03/2020	18/04/2020	18/05/2020	18/06/2020	18/07/2020	18/08/2020	18/09/2020	18/10/2020	18/11/2020	18/12/2020
19/01/2020	19/02/2020	19/03/2020	19/04/2020	19/05/2020	19/06/2020	19/07/2020	19/08/2020	19/09/2020	19/10/2020	19/11/2020	19/12/2020
20/01/2020	20/02/2020	20/03/2020	20/04/2020	20/05/2020	20/06/2020	20/07/2020	20/08/2020	20/09/2020	20/10/2020	20/11/2020	20/12/2020
21/01/2020	21/02/2020	21/03/2020	21/04/2020	21/05/2020	21/06/2020	21/07/2020	21/08/2020	21/09/2020	21/10/2020	21/11/2020	21/12/2020
22/01/2020	22/02/2020	22/03/2020	22/04/2020	22/05/2020	22/06/2020	22/07/2020	22/08/2020	22/09/2020	22/10/2020	22/11/2020	22/12/2020
23/01/2020	23/02/2020	23/03/2020	23/04/2020	23/05/2020	23/06/2020	23/07/2020	23/08/2020	23/09/2020	23/10/2020	23/11/2020	23/12/2020
24/01/2020	24/02/2020	24/03/2020	24/04/2020	24/05/2020	24/06/2020	24/07/2020	24/08/2020	24/09/2020	24/10/2020	24/11/2020	24/12/2020
25/01/2020	25/02/2020	25/03/2020	25/04/2020	25/05/2020	25/06/2020	25/07/2020	25/08/2020	25/09/2020	25/10/2020	25/11/2020	25/12/2020
26/01/2020	26/02/2020	26/03/2020	26/04/2020	26/05/2020	26/06/2020	26/07/2020	26/08/2020	26/09/2020	26/10/2020	26/11/2020	26/12/2020
27/01/2020	27/02/2020	27/03/2020	27/04/2020	27/05/2020	27/06/2020	27/07/2020	27/08/2020	27/09/2020	27/10/2020	27/11/2020	27/12/2020
28/01/2020	28/02/2020	28/03/2020	28/04/2020	28/05/2020	28/06/2020	28/07/2020	28/08/2020	28/09/2020	28/10/2020	28/11/2020	28/12/2020
29/01/2020	29/02/2020	29/03/2020	29/04/2020	29/05/2020	29/06/2020	29/07/2020	29/08/2020	29/09/2020	29/10/2020	29/11/2020	29/12/2020
30/01/2020		30/03/2020	30/04/2020	30/05/2020	30/06/2020	30/07/2020	30/08/2020	30/09/2020	30/10/2020	30/11/2020	30/12/2020
31/01/2020		31/03/2020		31/05/2020		31/07/2020	31/08/2020		31/10/2020		31/12/2020

Figure n°9 : Fonctionnement du RIVERWATCHER_année 2020

En effet, malgré l'échange standard du câble la semaine suivant sa rupture, cet accident à générer une panne « fantôme » d'un des switchs de transferts des données. Ainsi, les diodes de contrôle de cet élément indiquaient son bon fonctionnement alors qu'il était « out » et mettait en défaut l'ensemble du dispositif.

Cette panne n'a pu être résolue que le 23/07/2020 suite à une intervention du bureau d'études Fish Pass.

Il n'a pas été possible de programmer une intervention plus précoce étant donné :

- des débits de début d'année ne permettant pas la dépose du compteur,
- l'instauration du confinement lié à la situation sanitaire du printemps 2020 (17/03/2020 – 11/05/2020),
- le planning contraint de notre prestataire suite à la sortie du confinement.

Pour 2020, cet accident a donc entraîné 205 jours d'absence de comptage.



Photo n°10 : Vue du switch défectueux (voyants de contrôle verts)_novembre 2019

A ces jours de dysfonctionnement, il faut ajouter 2 jours d'entretien du scanner et de nettoyage du tunnel d'enregistrement. Ces interventions nécessitant d'arrêter le fonctionnement du dispositif.



Photo n° 11 : nettoyage du RIVERWATCHER

Cela a été nécessaire 4 fois sur les mois d'août à fin novembre. Ces interventions étant liée au développement de biofilm sur les surfaces réfléchissantes du tunnel essentiellement.

Ces interventions sont différentes de l'entretien courant (nettoyage des grilles de l'entonnement côté aval du dispositif réalisé par un bénévole de l'AAPPMA de Chateaufort du Faou) qui ne nécessite pas d'arrêter le dispositif.

Ainsi, sur l'année 2020, le fonctionnement du dispositif aura été effectif 43,44 % du temps. Le tableau ci-dessous présente le taux de fonctionnalité du dispositif depuis sa mise en route.

Année	2016	2017	2018	2019	2020
Taux de fonctionnalité du Riverwatcher	80,60%	0,00%	83,15%	80,54%	43,44%

Figure n°10 : Analyse du fonctionnement du RIVERWATCHER_année 2016/2017/2018/2019/2020

Comme indiqué précédemment, une liaison internet est effective avec le dispositif depuis mars 2018. La gestion des paramètres du compteur peut donc se faire à distance via des logiciels comme Teamviewer ou Anydesk.



Figure n°11 : Capture d'écran de l'ordinateur du RIVERWATCHER via Teamviewer

Ainsi, il est possible, lors de certaine période, de modifier les paramètres qui déclenchent l'acquisition de données (*depth*, *visibility*). Cela a permis de diminuer le nombre d'enregistrement et de faciliter leur traitement.

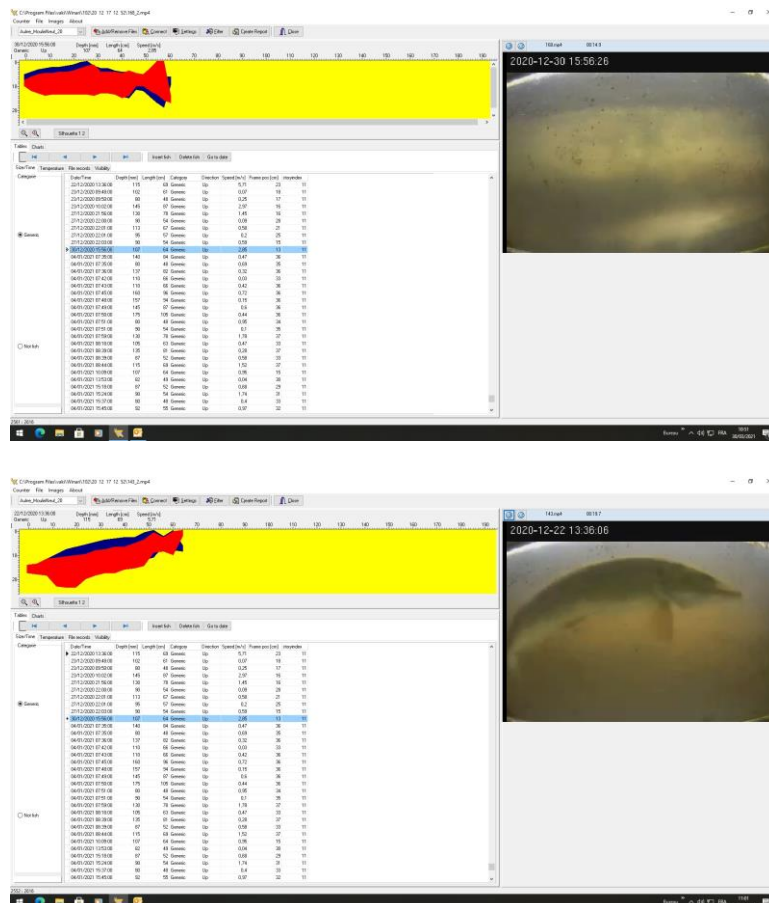
En outre, les données sont également directement récupérées via la liaison internet ; ce qui a limité les déplacements sur site. Cela n'était pas le cas auparavant, les données devant être récupérées sur place via une clé USB.

En août 2020, il a été nécessaire de faire intervenir un prestataire extérieur pour réinitialiser la parabole ; suite à une dégradation. Elle n'a eu aucun impact sur le fonctionnement du dispositif.

3.2 Comptage des migrations de poissons

3.2.1 Espèces observées

Au cours de l'année 2020, deux espèces de poisson ont pu être clairement identifiées par le dispositif de comptage. Il s'agit du saumon atlantique (*Salmo Salar*) et du brochet commun (*Esox Lucius*).



Figures n°12 et 13 : Capture d'écran Winari_saumon atlantique et brochet_ décembre 2020

3.2.2 Bilan des passages de saumons atlantiques

➤ Effectifs et rythme migratoire des saumons atlantiques en montaison

Dans le cadre de cette étude, l'objectif recherché est de compter le nombre de saumons adultes en migration de montaison vers les zones de frayères de l'Aulne rivière. Le logiciel permet un traitement UP (montaison) et DOWN (dévalaison) en fonction du sens de passage du saumon dans le compteur. Ainsi, afin d'avoir le nombre de saumons en migration de montaison, il a fallu retirer du total des passages enregistrés les événements DOWN.

En intégrant les périodes durant lesquelles le compteur était hors service (traits rouges sur le graphique ci-dessous), seulement 5 saumons atlantiques en migration de montaison ont été comptés en 2020 au Moulin Neuf sur l'Aulne rivière.



Photo n°12 : Capture d'écran WINARI_saumon atlantique_décembre 2020

Sachant que le dispositif de comptage a été de nouveau opérationnel à partir du 23/07/2020, le premier saumon atlantique est enregistré le 09/09/2020 et le dernier le 30/12/2020.

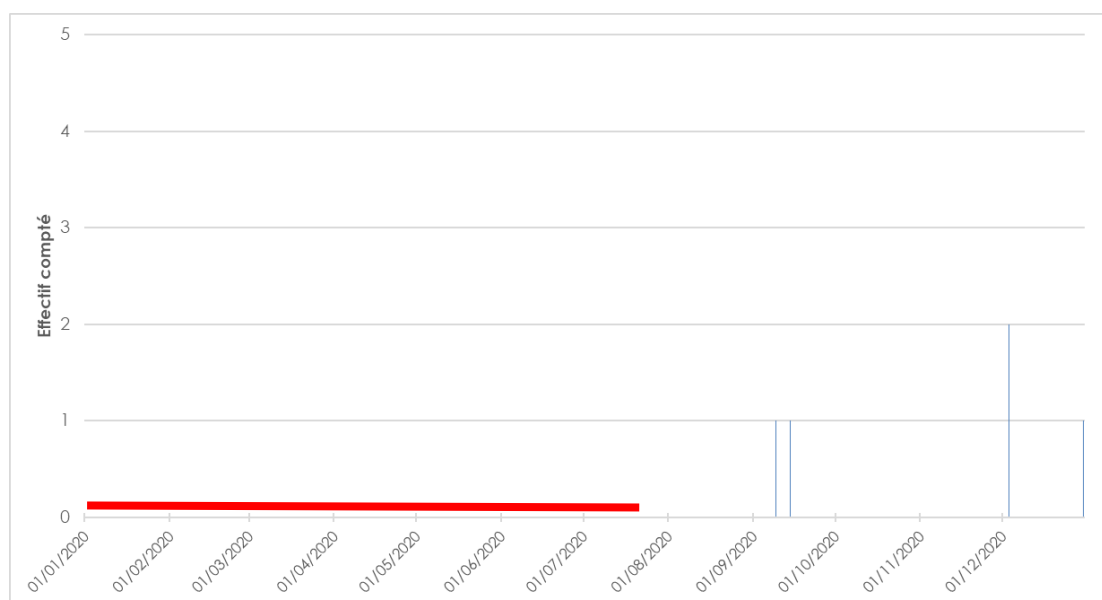
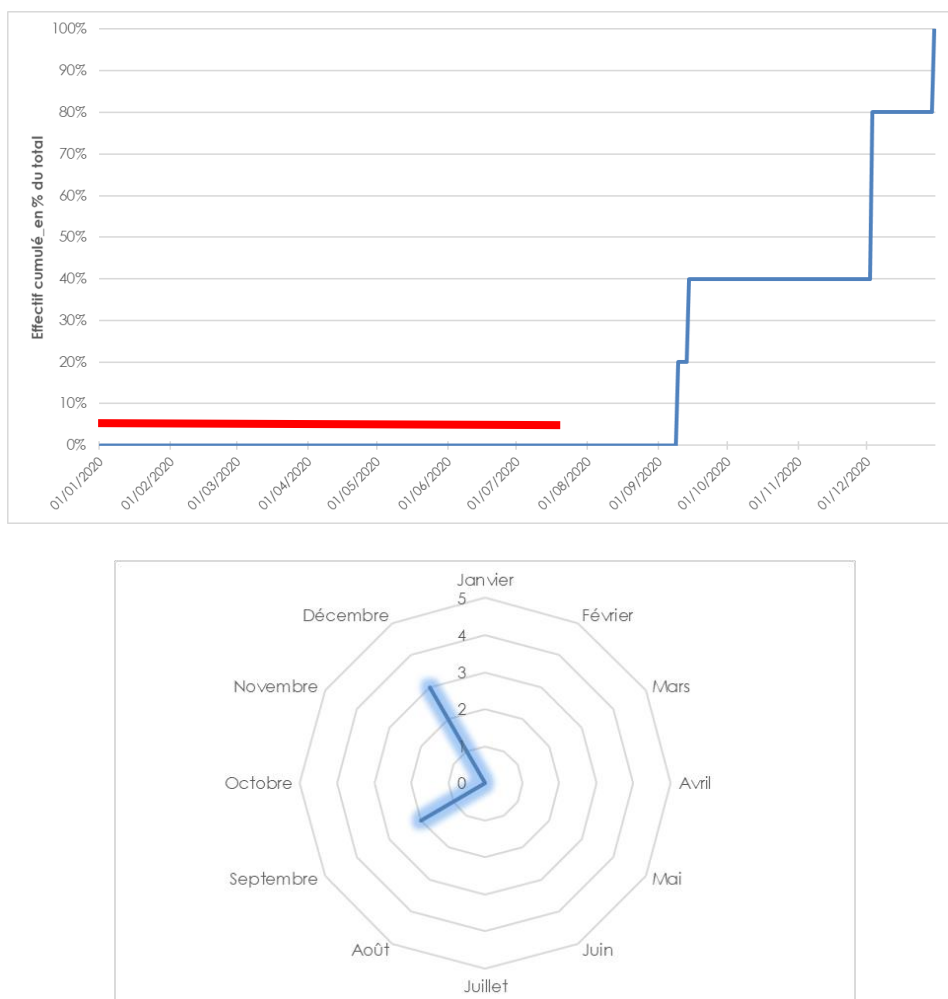


Figure n°14 : Evolution de la migration en montaison de saumon atlantique_2020_(le trait rouge indique la période de non fonctionnement du dispositif)

Bien que très faible, le nombre de saumons comptés est réparti sur deux périodes : début septembre et mois de décembre. Cela accrédite l'hypothèse d'une migration plus groupée et/ou d'une reprise de migration à l'approche de la période de reproduction. Ainsi, le pic de migration (passage de 2 saumons sur une journée_03/12/2020) survient durant cette période.

Les graphiques ci-dessous illustrent bien les deux périodes actives de migration de montaison.



Figures n°15 et 16 : Rythme de la migration en montaison de saumon atlantique_2020

Cette migration a pu être rapide car comme le montre la photo ci-dessus, avec un saumon présentant une robe très claire (argentée), signe d'un temps de séjour en eau douce relativement court. Cette observation sera à confirmer par les prochains suivis annuels.

Pour 2020, ce qui étonne, au-delà du faible nombre de saumons comptés (situation observée en 2018), c'est l'absence de migration estivale (fin juillet-fin août) et de migration automnale (mois d'octobre et novembre).

Par rapport aux années antérieures, il est intéressant de noter que le dernier saumon compté à la station l'est de plus en plus tard. Ainsi, en 2020, le dernier individu compté l'est le 30/12/2020. A un moment où la reproduction avait certainement commencée.

	2016	2018	2019	2020
Date de passage du 1er SAT	18/06/2016	28/06/2018	03/06/2019	09/09/2020
Date de passage de 50% de l'effectif	18/10/2016	24/08/2018	23/09/2019	03/12/2020
Date de passage du dernier SAT	19/11/2016	18/12/2018	13/10/2019	30/12/2020

Figure n°17 : Dates « repères » de la migration en montaison de saumon atlantique_2016/2018/2019/2020

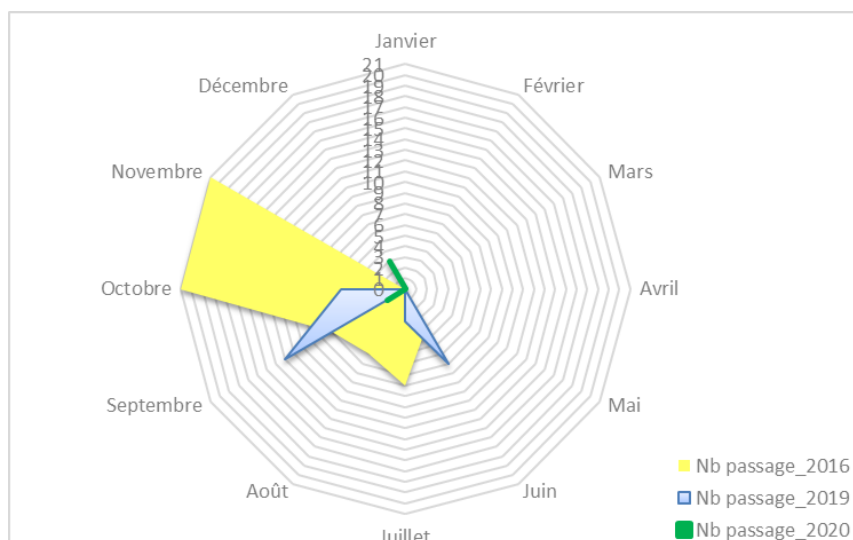


Figure n°18 : Rythme de la migration en montaison de saumon atlantique_2016/2019/2020

Depuis 2019, la migration de montaison est très segmentée comme le montre le graphique ci-dessus.

La migration de montaison du saumon se déroule généralement en 3 phases : un mouvement plus ou moins rapide vers l'amont, une phase de stabilisation puis une reprise de migration avant la période de fraie (Baglinière, Porcher_1994). Cette migration en eau douce est influencée par certains paramètres dont les plus importants restent la période de jour, le débit et la température notamment.

Dans l'analyse de la migration au niveau du Moulin Neuf, deux paramètres sont pris en compte. D'une part les débits à partir des données collectées par la DREAL (<http://www.hydro.eaufrance.fr/>). D'autre part, la température via une sonde externe Hobo.

En ce qui concerne le débit, on peut penser que les individus comptés début décembre ont pu profiter de l'augmentation des débits à cette époque pour franchir le dispositif de comptage.

A contrario, les premiers saumons comptés (début septembre) ne le sont pas sur une période d'augmentation du débit.

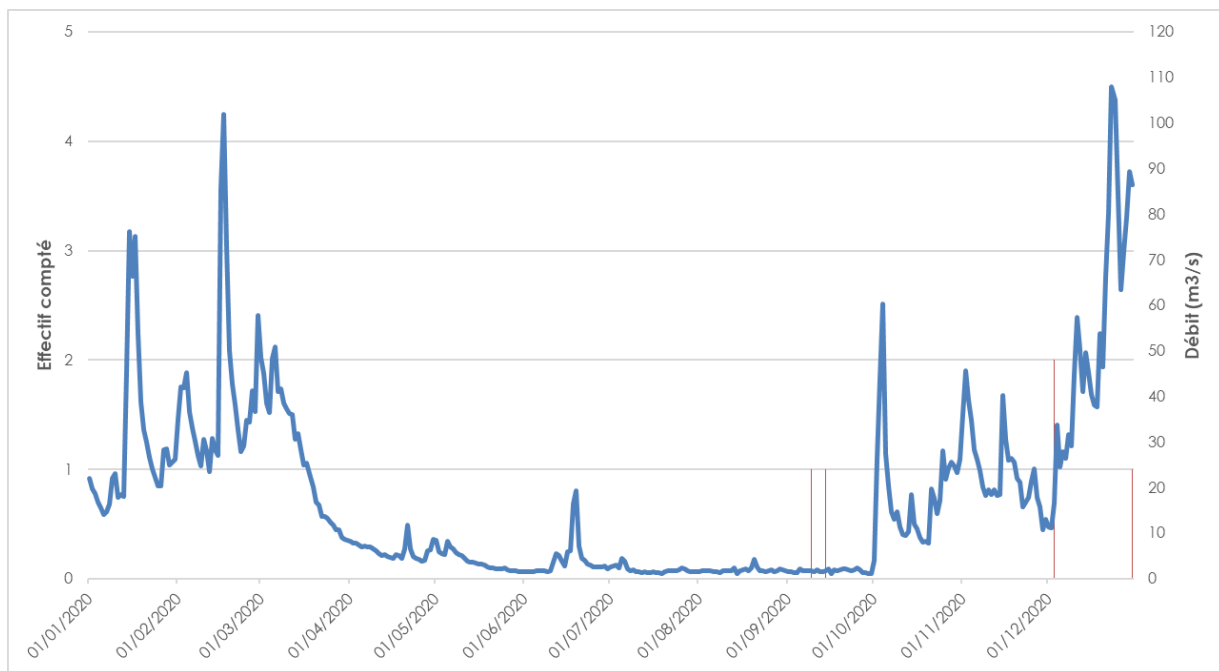


Figure n°19 : Rythme de migration et débits journaliers (m3/s)_2020

L'exploitation des données de température de l'eau a été effectuée, cette année, via une sonde externe Hobo.

Le graphique ci-dessous présente l'évolution de la température de l'eau en 2020 et le rythme migratoire, pendant la période de fonctionnement du dispositif.

Le rectangle vert représente la plage optimale de température de l'eau pour le franchissement d'obstacle (LOGRAMI_2013).

	Franchissement d'obstacle	Fraie	Incubation	Croissance printanière	Croissance estivale et automnale
Période	de mars à novembre	novembre/décembre	décembre/janvier février/mars	avril/mai/juin	juillet/août/ septembre/octobre
Température optimale (°C)	9 à 17 Cohendet (1993)	7,5 à 12,5 Beall (1983)	< 10 Crisp (1993)	16 à 20 Jonsson (2001)	16 à 20 Jonsson (2001)
Seuil létal (°C)	> 27,5 Mills (1991)	> 27,5 Mills (1991)	> 16 Ojanguren (1999)	> 25 Crisp (1993)	> 25 Crisp (1993)

Figure n°20 : Seuils de températures_cycle de vie du saumon_LOGRAMI

Le seuil de 20°C est considéré comme inhibiteur de la migration de montaison (Baglinière, Porcher_1994).

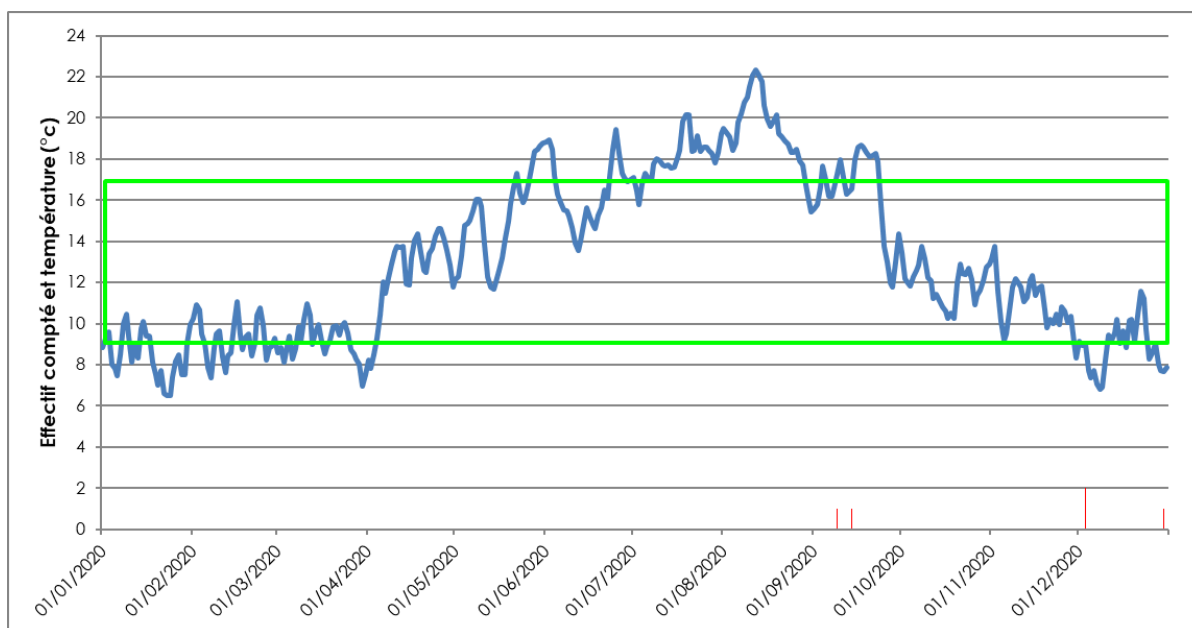


Figure n°21 : Rythme de migration et température de l'eau_2020

Par rapport au paramètre température de l'eau, on observe une forte élévation estivale jusqu'à début septembre. Celle-ci reste relativement élevée et au-delà du seuil optimal par rapport au franchissement d'obstacle. Cela a pu influencer négativement la dynamique de migration à cette période. On observe que les premiers saumons comptés le sont lors d'une phase de baisse de la température ; qui redevient compatible avec la plage optimale pour la migration.

On peut donc émettre l'hypothèse que la température ralentit le rythme de migration et bloque les saumons dans des zones en aval du Moulin Neuf. Zones moins propices à leur survie ; notamment sur la partie canalisée de l'axe.

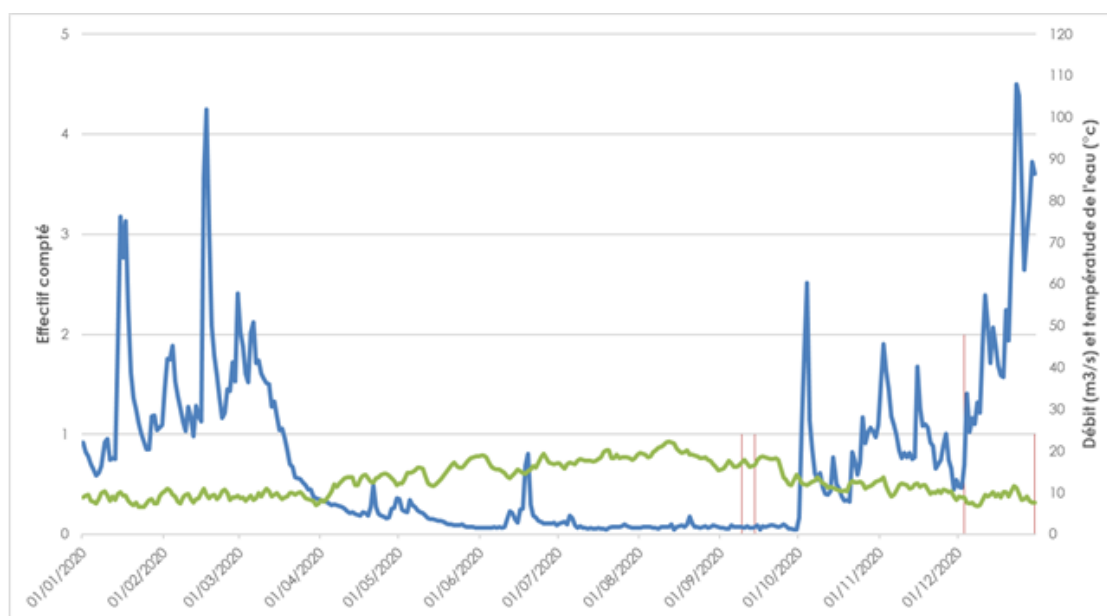


Figure n°22 : Rythme de migration, débits journaliers (m3/s) et température de l'eau_2020

Au vu des données disponibles, on peut penser que la baisse de la température de l'eau et, en même temps, la reprise du débit aient pu influencer la reprise de migration.

La distribution horaire (heure GMT + 1) des passages montre une activité influencée par la luminosité ambiante. En effet, la plage horaire nocturne « 02h00/03h00 » prédomine pour les premiers individus comptés. Cette activité nocturne est assez similaire à celle observée sur l'Elorn au niveau de la station de Kerhamon (SCEA Dartiguelongue, rapport 2020). De même, avec le raccourcissement des jours, les passages sont majoritairement « diurnes » (entre 16h00 et 20h00).

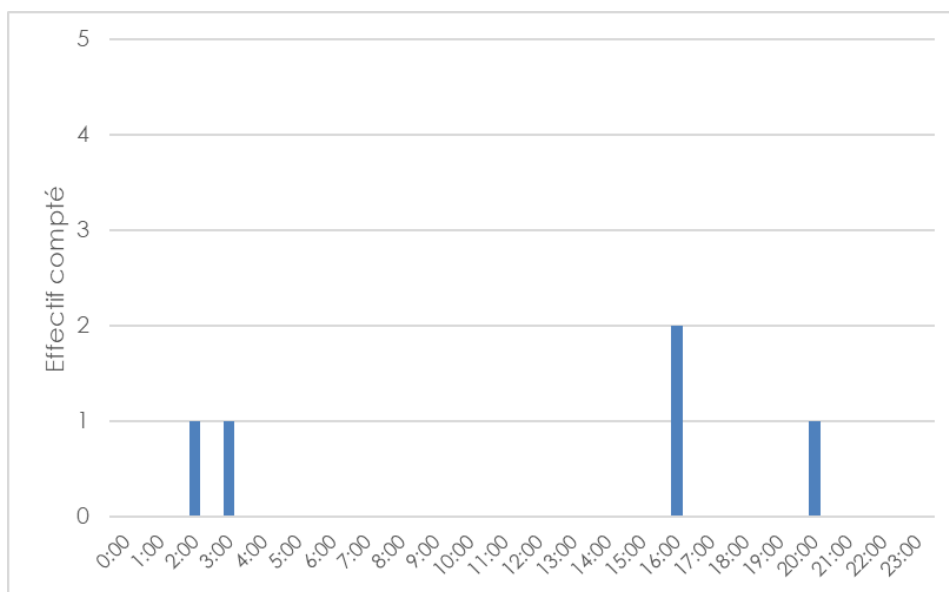


Figure n°23 : Distribution horaire de la migration en montaison de saumon atlantique_2020

➡ Taille des saumons atlantiques migrants

Le dispositif mesure une taille totale de chaque poisson enregistré en fonction de la hauteur de son profil (hauteur de faisceaux LED interrompus par le poisson) et de sa vitesse de franchissement des deux rampes de LED du scanner.

Bien que la caméra du dispositif soit située près de la vitre du tunnel, des imprécisions de l'ordre de quelques centimètres peuvent être possibles ; notamment en fonction de la position du poisson dans le tunnel du compteur.

Malgré le faible nombre de saumons comptés, les données concernant le paramètre taille sont présentées dans le graphique ci-dessous.

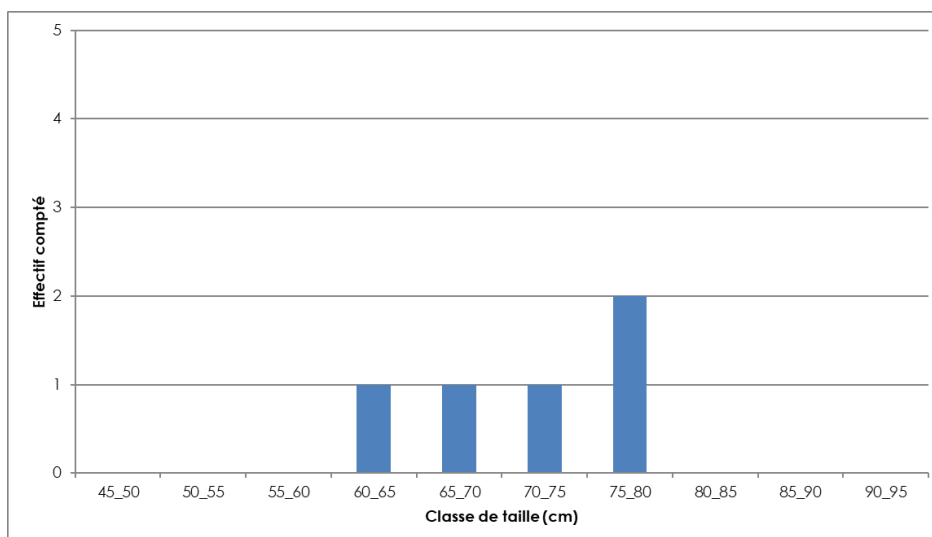


Figure n°24 : Distribution par classe de taille des saumons atlantiques_2020

Le plus grand saumon compté mesurait 78 cm et le plus petit 64 cm. L'évolution observée de la baisse de la taille des saumons induit, depuis 2013, une distinction entre castillons et saumons de printemps pour un seuil de 67,5 cm. Si l'on applique cette valeur aux saumons migrants comptés par le Riverwatcher, 80% % de ces derniers sont à classer parmi les saumons de printemps.

Ce résultat est en décalage avec les données passées (2019 : 76 % des saumons comptés sont classés comme des saumons de un hiver de mer) et celles d'autres stations de comptage comme celle de Kerhamon sur l'Elorn (84% effectif comptés est compté comme un hiver de mer (SCEA Dartiguelongue_2020).

	2016	2018	2019	2020
Taille minimum SAT (cm)	50	51	51	64
Taille maximum. SAT (cm)	84	74	84	78
Taille moyenne SAT (cm)	60,4	63	61	72,2
Classe taille dominante (cm)	55 - 60 (38%)	60 - 65 (38%)	55-60 (36%)	75 - 80 (40%)
Nb de SAT comptés en montaison	70	8	30	5

Figure n°25 : Comparaison de la structure de taille des saumons atlantiques_2016/2018/2019/2020

Cette observation pose la question de l'absence de castillons comptés. Deux hypothèses : soit effectivement les saumons de petite taille n'ont pas eu de bonnes conditions de migration ; soit les passages éventuels ont pu être masqués par les nombreuses turbulences observées.

Pour autant, des essais réalisés avec une silhouette factice de saumon durant les mois d'octobre et de novembre ont généré avec succès des événements « poissons ».

L'intervention programmée sur la partie amont du dispositif permettra d'avoir des écoulements moins turbulents dans le tunnel de comptage.

➡ Origine des saumons atlantiques migrants

Suite à l'abandon du soutien d'effectifs en saumons atlantiques, 2019 était la dernière année où des saumons de plusieurs hivers de mer, issus du programme de repeuplement, pouvaient être comptés.

En 2020, théoriquement, l'ensemble des saumons comptés sont donc issus de la reproduction naturelle.

➤ Expérimentation d'ouverture des pertuis

Depuis 2014, une expérimentation d'ouvertures des pertuis des barrages de l'Aulne canalisée est mise en œuvre pour favoriser la migration des poissons migrateurs. Deux ondes sont réalisées. L'une au printemps pour les 5 premiers ouvrages à partir du barrage de Coatigrac'h. La seconde à l'automne pour l'ensemble des ouvrages jusqu'à la confluence avec l'Aulne rivière. En 2020, l'augmentation brutale des débits début octobre a perturbé le lancement de l'onde. Elle a eu lieu du 13/10/2020 au 02/12/2020.

Le graphique ci-dessous présente la répartition des passages au Moulin Neuf en y ajoutant la période couverte par l'onde automnale (trait vert).

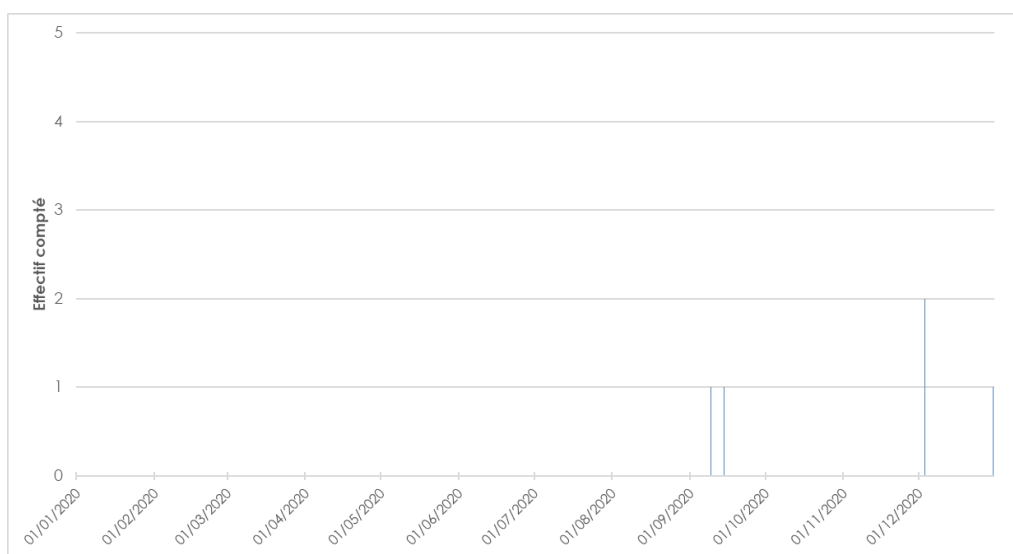


Figure n°26 : Evolution de la migration en montaison de saumon atlantique_période automnale ouverture des pertuis (trait vert)_2020

Durant l'onde, aucun saumon ne sera compté au Moulin Neuf. Par contre, il est possible que les 3 saumons comptés en décembre aient pu profiter de celle-ci.

➤ Mise en relation avec le suivi par vidéocomptage de Chateaulin

En 1999/2000, une étude de radiopistage avait conclu au fait que 4,3 % des saumons arrivant à l'entrée de l'Aulne à Chateaulin parvenaient à atteindre l'Aulne rivière (Croze et al, 2000).

Si on rapporte le chiffre de 5 saumons migrants comptés au Moulin Neuf avec les 726 individus de la cohorte 2020 enregistrés à la station de vidéocomptage de Chateaulin (données brutes_communication E. Croguennec_Région Bretagne), il correspond à 0,68 % de ce total.

4. Conclusion

2020 est la cinquième année de fonctionnement du Riverwatcher sur le site du Moulin Neuf. Malheureusement, la station n'a pu fonctionner que 43 % de l'année à cause d'une panne très difficilement détectable.

Suite à la résolution de celle-ci (23/07/2020), au cours de l'année 2020, deux espèces de poisson ont pu être clairement identifiées par le dispositif de comptage. Il s'agit du saumon atlantique (*Salmo Salar*) et du brochet commun (*Esox Lucius*).

En ce qui concerne le saumon atlantique, le suivi de la migration de montaison par le Riverwatcher aura permis d'avoir les informations suivantes :

- seuls 5 individus ont été comptés (cela représente 0,68 % du total compté_726 individus_en montaison à Chateaulin),
- le premier saumon atlantique est enregistré le 09/09/2020 (date liée à la remise en route du compteur en juillet) et le dernier le 30/12/2020.
- 60% des saumons ont été comptés en décembre 2020. Il s'agit d'une situation inédite depuis le démarrage du comptage.
- Le déroulement de la migration est marqué par l'absence d'individus comptés durant une grande partie de la saison estivale (du 23/07/2020 au 09/09/2020) et automnale (octobre et novembre). Elle apparaît très segmentée dans le temps.
- Le plus petit individu enregistré mesurait 64 cm et le plus grand 78 cm.
- 80% % de ces derniers sont à classer parmi les saumons de printemps. Situation inédite par rapport aux années passées. Cela pose la question de l'absence de comptage d'individus de un hiver de mer,
- La distribution horaire (heure GMT + 1) des passages montre une correspondance avec la luminosité ambiante.

Malgré la panne accidentelle qui a limité, dans le temps, le suivi, le dispositif de comptage du Moulin Neuf reste un outil pertinent pour évaluer la colonisation de l'Aulne rivière (75% des zones de frayères du bassin versant) par les géniteurs de saumons atlantiques.