



VOILET POISSONS MIGRATEURS 2015-2021

Contrôle du fonctionnement
de la passe à poissons
installée à Kerhamon sur
la rivière Elorn (29).

Suivi de l'activité
ichtyologique en 2019



Anguille jaune
(© G. Germis, BGM)



Saumon mâle (© G. Germis, BGM)



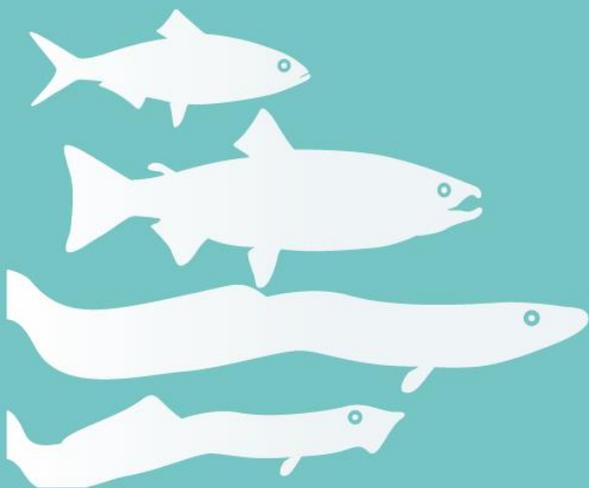
Grande alose (© FD56)



Lamproie marine
(© F. Guérineau, FD35)



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



Maître d'ouvrage :



Edition : mars 2020

Réalisé avec le concours de :



Établissement public du ministère
chargé du développement durable



Auteur : Jean Dartiguelongue

Soutiennent les actions du volet "poissons migrateurs" :

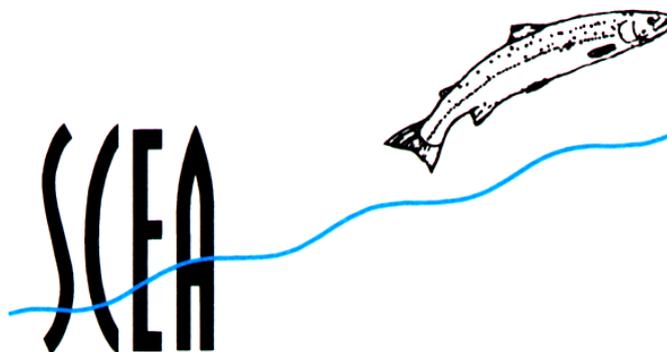


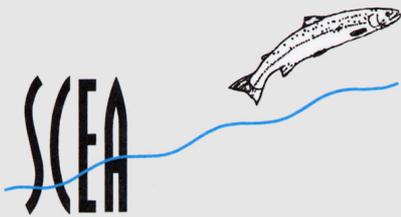
**CONTRÔLE DU FONCTIONNEMENT DE LA PASSE A POISSONS
INSTALLÉE À KERHAMON SUR LA RIVIERE ELORN (29).**

SUIVI DE L'ACTIVITÉ ICHTYOLOGIQUE EN 2019

FEVRIER 2020

JEAN DARTIGUELONGUE





COMPTE RENDU SOMMAIRE D'ÉTUDE

Rapport de sous-traitance S.C.E.A./ Fédération du Finistère pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques.

Auteur (s) et Titre : (pour fin de citation)

Dartiguelongue Jean, 2020. Contrôle du fonctionnement de la passe à poissons installée à Kerhamon. Suivi de l'activité ichtyologique en 2019, Rapport S.C.E.A. pour F.D.A.A.P.P.M.A. du Finistère. 45 p. + figures et annexes.

Résumé :

Quinze ans après les dernières études sur les saumons de l'Elorn, la passe à poissons de Kerhamon rénovée en 2007, est équipée d'une station de comptage vidéo (FDAAPPMA29). Depuis avril 2007 les migrations pisciaires sont contrôlées en continu grâce au système de surveillance vidéo informatisé SYSIPAP. Ce comptage est partiellement exhaustif, tributaire des périodes de franchissabilité du barrage-grilles mobile et des arrêts d'enregistrements vidéo. Ce dispositif de guidage par grilles mobiles, usé, a été remplacé par un nouveau dispositif à grilles fixes en septembre 2019.

En 2019 la passe à poissons a fonctionné près de 99,7 % de l'année : les arrêts sont essentiellement liés à l'entretien de la vitre et de la passe et au piégeage (AAPPMA Elorn). Le comptage vidéo a été effectif durant 98,9 % du temps du fonctionnement du dispositif : ces arrêts de l'enregistrement vidéo sont essentiellement dus aux coupures d'électricité. La franchissabilité du barrage mobile – autre facteur d'échappement potentiel au comptage vidéo – a été possible 15,1 % du temps.

2 566 poissons ont été comptés en montaison ou en dévalaison à Kerhamon en 2019. Cinq espèces amphibiotiques ont été comptés en montaison : 514 saumons, 74 aloses, 47 truites de mer auxquels sont venus s'ajouter cette année, 8 anguilles.

Les saumons avec 514 individus comptés (effectif minimum si on prend en compte l'échappement au comptage vidéo) constituent la migration dominante sur l'Elorn. Cette migration est majoritairement estivale, composée de castillons (95 % de l'effectif) et de printemps, et de poissons issus de déversements (14,7 %) déversés au stade smolt et de poissons issus de la reproduction naturelle (85,2 %). Le taux de retours des dévalants-marqués de 2017 est estimé à 0,7 %.

Cette année, 47 truites de mer ont été comptées, composées de finnockes à 75 % des individus comptés, et sans grands individus.

Les aloses constituent la seconde espèce importante sur l'Elorn, représentée par 74 individus comptés (de 58 à 509 depuis 2007). Comme chaque année, des individus d'avalaisons post-reproductions ont été observés, dévalant par la passe en proportion significative (48% de la montée de l'année).

L'activité horaire de ces trois espèces amphihalines présente une part nocturne originale – dans une passe à poissons – vraisemblable trace de l'activité marine récente.

Outre les migrations post-reproductions (saumons ravalés ou aloses), 53 anguilles argentées en migration d'avalaison ont été observées à Kerhamon. Cette migration est constituée à près de 72 % par des femelles. Elle s'est déroulée essentiellement à partir de l'été. La dévalaison des smolts est aussi observée avec près de 1 831 individus sauvages ou déversés.

Les résultats de ce 13^e suivi vidéo consécutif prouvent que l'Elorn est une rivière importante pour les migrateurs amphibiotiques en Rade de Brest.

Mots-clés : Migrateur amphibiotique, Alose, Saumon, Anguille, Lamproie marine, Truite de mer, Muge, Rivière Elorn, Passe à poissons, Barrage de Kerhamon.

Version : définitive

Date : février 2020

AVANT-PROPOS

Cette étude a été réalisée dans le cadre d'une sous-traitance entre le Maître d'ouvrage, la Fédération du Finistère pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique (FDAAPPMA 29) et le bureau d'études Services et Conseils en Environnement Aquatique (S.C.E.A.).

Les opérations de contrôle du dispositif de franchissement au barrage de Kerhamon sur l'Elorn (29), la relecture des fichiers numériques en 2019 ainsi que le dépouillement des données, l'analyse et l'élaboration du présent rapport, ont été effectués par S.C.E.A.

L'entretien et la surveillance des installations, de la passe et du barrage ont été réalisés par l'Association Agréée pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique de l'Elorn (M. Moalic et son équipe, AAPPMA Elorn).

La FDAAPPMA 29 met à disposition le matériel vidéo et informatique nécessaire au comptage des passages de poissons.

Nous remercions toutes ces personnes et organismes pour l'aide qui nous a été apportée.

Cette étude a été programmée dans le cadre du Contrat de Projet Etat-Région, 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 migrants et la Fédération. Le coût prévisionnel de l'étude s'élève à 22 160 €, financé à hauteur de :

- **50 % par l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne ;**
- **10 % par le Conseil Régional de Bretagne ;**
- **10 % par le Conseil Départemental du Finistère ;**
- **10 % par le Ministère de la Transition Écologique et Solidaire ;**
- **20 % par la Fédération du Finistère, Maître d'Ouvrage.**

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

TABLE DES MATIERES

1.	<u>PRESENTATION.</u>	1
2.	<u>SYNTHÉSE</u>	3
3.	<u>DESCRIPTION DU SITE, DU MATÉRIEL ET DÉROULEMENT DE L'ÉTUDE</u>	6
	3.1. DESCRIPTION DU BARRAGE, DU DISPOSITIF DE FRANCHISSEMENT ET DU SYSTÈME DE COMPTAGE	7
	3.2. LE COMPTAGE DES POISSONS.	8
	3.2.1. LE SYSTÈME DE COMPTAGE VIDÉO UTILISÉ	8
	3.2.2. MATÉRIEL VIDÉO UTILISÉ	8
	3.2.3. LE COMPTAGE PAR PIÉGEAGE	9
	3.3. DÉROULEMENT DE L'ÉTUDE	9
4.	<u>BILANS DU FONCTIONNEMENT DE LA PASSE, DE LA VIDÉO ET DU BARRAGE</u>	10
	4.1. FONCTIONNEMENT DE LA PASSE À POISSONS	11
	4.1.1. BILAN GLOBAL	11
	4.1.2. COLMATAGE DES GRILLES DE LA PASSE ET DU DÉBIT COMPLÉMENTAIRE	11
	4.1.3. FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE DE LA PASSE	11
	4.2. BILAN DE L'ENREGISTREMENT VIDÉO SUR LA PASSE À POISSONS	13
	4.2.1. LES DYSFONCTIONNEMENTS DE L'ENREGISTREMENT INFORMATISÉ	13
	4.2.2. LES CARACTÉRISTIQUES DES ENREGISTREMENTS INFORMATISÉS	14
	4.3. FRANCHISSABILITÉ DU BARRAGE DE KERHAMON	14
	4.4. TEMPS D'ÉCHAPPEMENT ESTIMÉ	15
5.	<u>BILAN DES PASSAGES DE POISSONS</u>	17
	5.1. CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES	18
	5.2. GÉNÉRALITÉS SUR LES COMPTAGES DE POISSONS	18
	5.2.1. LES POPULATIONS DE POISSONS DE L'ELORN	18
	5.2.2. BILAN DES PASSAGES DE POISSONS COMPTÉS PAR VIDÉO ET PIÉGEAGE À LA PASSE	19
	5.2.2.1. Représentativité des comptages vidéo à la passe de Kerhamon.	20
	5.2.2.2. Les espèces non observées à la passe	20
	5.2.3. ESTIMATION DE L'ÉCHAPPEMENT AU COMPTAGE VIDÉO EN MONTAISON	20
	5.2.3.1. Efficacité de la passe à la montaison	22
	5.2.4. LES OPÉRATIONS DE PIÉGEAGE	22
	5.2.5. COMPORTEMENT DES POISSONS DEVANT LA VITRE DE COMPTAGE	22
	5.3. LES SAUMONS	23
	5.3.1. GÉNÉRALITÉS	23
	5.3.1.1. Effectif des saumons et déroulement de la migration de montaison	23
	5.3.1.2. L'activité horaire	24
	5.3.2. TAILLES ET COMPOSITION DE LA MIGRATION	25
	5.3.2.1. Répartition entre castillons et printemps	25
	5.3.2.2. Les saumons marqués et non marqués ; taux de retour	26
	5.3.3. LES SAUMONS RAVALÉS ET LA REPRODUCTION	29
	5.4. LES TRUITES DE MER	30
	5.5. LES ALOSES	31
	5.5.1. ACTIVITÉ MIGRATRICE DES ALOSES EN MONTAISON	31
	5.5.2. LA TAILLE DES ALOSES : FEMELLES DOMINANTES	32
	5.5.3. LA DÉVALAISON POST-REPRODUCTION DES ALOSES	32
	5.6. AUTRES ESPÈCES DE GRANDS MIGRATEURS	33
	5.6.1. LES ANGUILLES JUVÉNILES	33
	5.6.2. LES MUGES	34
	5.7. LA TRUITE COMMUNE ET AUTRES ESPÈCES LOCALES	34
	5.8. LES DÉVALAISONS OBSERVÉES	35
	5.8.1. DÉVALAISON DES JUVÉNILES DE SALMONIDÉS : LES SMOLTS	35
	5.8.2. MIGRATION D'AVALAISON D'ANGUILLES ADULTES	35
6.	<u>BIBLIOGRAPHIE</u>	37
7.	<u>ANNEXES</u>	40

TABLE DES ILLUSTRATIONS

LISTE DES FIGURES

- Figure 1 : Situation du bassin de l'Elorn
- Figure 2 : Situation de la passe à poissons au barrage de Kerhamon
- Figure 3 : Station de comptage vidéo de Kerhamon
- Figure 4 : Comparaison des débits de l'Elorn à Pont-ar-Bled depuis 1998
- Figure 5 : Comparaison de la température de l'eau à Kerhamon depuis 2007
- Figure 6 : Migration des saumons, des saumons marqués, des saumons échappés et conditions environnementales au Kerhamon en 2019
- Figure 6.1 : Comparaison des migrations de saumons à Kerhamon depuis 2008
- Figure 6.2 : Migrations de saumons similaires à 2019 à Kerhamon depuis 2008
- Figure 7 : Évolution hebdomadaire de la taille moyenne des saumons à Kerhamon en 2019.
- Figure 8 : Évolution du taux de retour des smolts marqués à Kerhamon depuis 2008
- Figure 9 : Migration des truites de mer et conditions environnementales à Kerhamon en 2019
- Figure 10 : Migration des aloses et conditions environnementales au Kerhamon en 2019
- Figure 11 : Migration de dévalaison des smolts comptés et conditions environnementales à Kerhamon en 2019
- Figure 12 : Migration de dévalaison des anguilles et conditions environnementales à Kerhamon en 2019

PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE

- Planche I : Barrage de Kerhamon : réfection des grilles en 2019
- Planche II : Captures d'écran de poissons à la vitre de Kerhamon en 2019

LISTE DES TABLEAUX

- Tableau I : Bilan du fonctionnement de la passe à poissons de Kerhamon en 2019
- Tableau II : Bilan du fonctionnement de l'enregistrement vidéo à Kerhamon en 2019
- Tableau III : Bilan de la franchissabilité du barrage de Kerhamon en 2019
- Tableau IV : Bilan des comptages à la passe à poissons de Kerhamon depuis 2007
- Tableau V : Estimation de l'échappement de saumons et d'aloses à Kerhamon depuis 2008
- Tableau VI: Composition de la migration en castillons et printemps depuis 2007
- Tableau VII : Composition de la migration selon l'origine naturelle ou non depuis 2007
- Tableau VIII: Statistiques sur la taille totale estimée des saumons à la vidéo à Kerhamon depuis 2007
- Tableau IX : Taux de retour des saumons déversés sur l'Elorn depuis 2007

LISTE DES ANNEXES

- Annexe I : Données historiques sur les migrations de saumons sur l'Elorn depuis 1954
- Annexe II : Comptages vidéo journaliers des poissons et fonctionnement du barrage, de la passe et de la vidéo à Kerhamon en 2019
- Annexe III : Détails par mois de la franchissabilité du barrage, des arrêts de la passe et de la vidéo à Kerhamon en 2019
- Annexe IV : Valeurs journalières du débit de l'Elorn et température de l'eau à Kerhamon en 2019
- Annexe V : Comparaison des comptages cumulés par semaine à Kerhamon en 2019
- Annexe VI : Passages de poissons par semaine, température de l'eau et débit moyen, temps d'arrêt de la passe à poissons, de la vidéo et d'abaissement du barrage à Kerhamon en 2019
- Annexe VII : Activités horaires observées à la vidéo à Kerhamon en 2019
- Annexe VIII : Histogrammes des tailles mesurées à la vidéo à Kerhamon en 2019
- Annexe IX : Comparaisons des histogrammes des tailles des saumons marqués et non marqués à Kerhamon en 2019
- Annexe X : Schématisation du calcul du temps d'échappement au comptage vidéo des saumons et des aloses à Kerhamon en 2019
- Annexe XI : Estimations des échappements en castillon et saumon de printemps à Kerhamon en 2019
- S.C.E.A. – SUIVI VIDEO DE KERHAMON EN 2019 : TABLE DES ILLUSTRATIONS*

1. PRESENTATION.

Le barrage de Kerhamon, sur l'Elorn (29), est situé à quelques kilomètres de l'estuaire donnant en Rade de Brest.

De 1987 à 1992, ce site a accueilli de nombreuses études sur les populations de saumons. Depuis avril 2007, la passe à poissons a été rénovée et équipée d'une station de comptage vidéo.

Les données recueillies en continu grâce à ce dispositif vidéo sur les migrations pisciaires et en particulier des poissons amphibiotiques, viendront compléter les données sur les captures (à la ligne ou professionnelles) et les études sur la reproduction et les populations de juvéniles.

L'ensemble de ces moyens devrait permettre une meilleure connaissance de ces stocks de poissons et de leurs problèmes, d'optimiser les actions en faveur de leur sauvegarde ou restauration sur l'Elorn, et de participer objectivement aux arbitrages quant aux usages de l'eau sur cette rivière.

Le présent rapport dresse le bilan de fonctionnement de la passe à poissons et du système d'enregistrement vidéo, ainsi que celui des passages de poissons par la passe à poissons de Kerhamon durant l'année 2019

2. SYNTHÉSE

Ancienne station de contrôle et d'études des populations de saumons sur l'Elorn de 1986 à 1990 (de 600 à 1 500 individus piégés, hors échappements), la passe à poissons de Kerhamon accueille depuis avril 2007 une station de vidéo contrôle des migrateurs amphihalins.

Depuis cette date, les migrations sont contrôlées en continu grâce au système de vidéo-comptage informatisé SYSIPAP. Ce comptage peut être partiellement exhaustif, tributaire des périodes d'abaissement du barrage (grilles mobiles) et des arrêts d'enregistrement vidéo sur coupures d'alimentation.

Les premières campagnes de piégeage des années 80 et 90 montraient l'importance de la population de Saumon atlantique (*Salmo salar*) de l'Elorn (voir historique de cette migration depuis 1954 en annexe I). Ces suivis vidéo depuis 2007 réactualisant cette connaissance, apportent aussi la preuve que l'Elorn est une rivière majeure de la Rade de Brest pour les autres migrateurs amphibiotiques, Grande alose (*Alosa alosa*), Truite de mer (*Salmo trutta trutta*) ou Anguille (*Anguilla anguilla*) et potentiellement pour la lamproie marine (*Lampetra marinus*). La passe à poissons de Kerhamon, et les comptages vidéo qui y sont réalisés **pour la 13^e année consécutive**, participent à la connaissance et la gestion de ces populations.

Conditions environnementales. Depuis 4 ans **le débit moyen journalier reste bien inférieur à la moyenne des valeurs observées depuis 2007** : l'étiage a été précoce, les valeurs journalières du débit ne dépassant plus les 2 m³/s dès mai, et particulièrement marqué en automne où les valeurs journalières ont approché les minima observés depuis 20 ans, et ce, malgré les lâchers de soutien à partir du Drenec (partie 5.1.).

Bilans de fonctionnement. En 2019, la passe à poissons a fonctionné près de 99,7 % de l'année (partie 4.1.) : les arrêts sont liés essentiellement aux périodes d'entretien de la vitre et de la passe et aux opérations de piégeage. Ce bon taux de fonctionnement est le résultat d'une surveillance quotidienne assurée par l'AAPPMA Elorn.

La surveillance et le comptage des passages de poissons par **enregistrement vidéo ont été effectifs durant 98,9 % du temps de fonctionnement du dispositif** (partie 4.2) : à l'exception donc des périodes d'arrêt de la passe, les arrêts de l'enregistrement vidéo sont essentiellement dus à des coupures de courant.

Le temps de franchissabilité potentielle du barrage a été de 15,1 % de l'année (partie 4.3) : il est dû à des épisodes de hautes eaux et de crues en début d'année. Jusqu'en septembre, l'abaissement des grilles mobiles a été permanent du fait des pannes sur le dispositif de manœuvre : un **nouveau système de grilles fixes de guidage** a été installé depuis (parties 3.1 ; 4.3). Si l'on prend en compte les conditions de débits favorables au franchissement du barrage abaissé et les périodes de pannes vidéo alors que la présence des espèces est avérée, **le temps d'échappement** potentiel des saumons est de 509h40 (soit 6,5 % de l'année, partie 4.4), avec pour conséquence une estimation de l'échappement potentiel d'au moins 26 individus.

Bilans des passages de poissons. Le suivi vidéo de la passe à poissons de Kerhamon en 2019 a permis de compter près de 2 566 poissons en montaison ou en dévalaison, pour la plupart amphibiotiques (partie 5.2.) : cet effectif est dans la moyenne des comptages effectués précédemment. Ces effectifs incluent les saumons contrôlés par piégeage sur le site (voir 5.2.3) dont une partie est destinée à un programme de déversement.

En montaison, **514 saumons** ont été comptés, auxquels s'ajoutent 74 aloses et 47 truites de mer et près d'une dizaine d'anguilles. En dévalaison, 1 831 smolts ont été observés par la passe, 53 anguilles argentées ainsi que 36 aloses post-reproduction de cette année et quelques ravalés de la montée 2018.

Les saumons atlantiques avec 514 individus comptés, auxquels s'ajoutent les individus échappés au comptage vidéo, constituent un effectif dans la moyenne basse pour ce site (480 à 1 368 individus depuis 2007, partie 5.3). Ces retours se répartissent en **85 saumons de printemps comptés** (dévalaison de 2017) et en **489 castillons comptés** (dévalaison 2018). L'effectif issu de **la reproduction naturelle** (non marqué) représente 85,2 % de la migration et reste l'ossature de ces retours sur l'Elorn depuis le début des suivis. **Le taux de retour** des individus marqués issus de la dévalaison de 2017 peut être calculé – combinant les retours de castillons en 2018 et les printemps de 2019 – et estimé à 0,7 % d'un déversement d'environ 10 000 smolts, très inférieur à la moyenne des observations antérieures pour l'Elorn (partie 5.3.4.2.)

La migration 2019 des **aloses** avec 74 individus comptés (partie 5.5.) reste en dessous de la moyenne des effectifs observés sur ce site ces dernières années (de 58 à 509 individus depuis 2007).

Les 47 individus de **truites de mer** constituent un effectif fort pour ce site (partie 5.4, rappel 20 à 62 les précédentes années). Cette migration est constituée, en majorité, de finnock (75 % des individus comptés, 33 à 83 % depuis 2008) : pour la première fois sans grand individu, à plus de 45 cm. La migration 2019 s'est déroulée inhabituellement en une seule vague printemps-été, et pour la seconde fois consécutive, sans reprise automnale post-étiage.

Les migrations d'avalaison sont aussi observées à la passe de Kérhamon (partie 5.8.) qui bien que ne permettant pas d'estimer les stocks dévalants globaux (incluant la part dévalant au barrage), restent des bons indicateurs de leur évolution interannuelle. Outre les migrations post-reproduction (ravalés de saumon, aloses), **53 anguilles argentées** (partie 5.8.2.) ont été comptées, notamment à partir sur les coups d'eau estivaux et à l'automne. Depuis 9 ans, on observe une augmentation de la proportion de tailles inférieures à 45 cm, *a priori* des mâles, 28 % cette année, nouveau record pour ce site. Enfin **1 831 smolts en dévalaison ont été comptés** par la passe en 2019 (388 à 2 500 depuis 2008) : cette dévalaison, traditionnellement de fin-mars à avril, est constituée à la passe, en grande partie par les déversés (partie 5.8).

**3. DESCRIPTION DU SITE, DU MATÉRIEL ET
DÉROULEMENT DE L'ÉTUDE**

3.1. DESCRIPTION DU BARRAGE, DU DISPOSITIF DE FRANCHISSEMENT ET DU SYSTÈME DE COMPTAGE

Généralités. Le bassin versant de l'Elorn est l'un des deux plus importants de la Rade de Brest (figure 1), avec une surface totale de 380 km² (partie estuarienne et fluviale). Ce bassin hydraulique est soumis à un régime pluvial de type océanique et le module moyen de l'Elorn – sur 24 ans – est de 5,6 m³/s. La rivière de près de 60 km de long présente une pente variant de 21 ‰ dans sa partie amont à 2,5 ‰ en fond d'estuaire.

Typologie. L'Elorn, par ses caractéristiques morphologiques, la pente, le profil d'écoulement – des zones amont à courant rapide – a un profil salmonicole marqué, type B3-B5 dans la biotypologie de Verneaux (1973). Ce profil salmonicole correspond à des peuplements piscicoles rhéophiles de salmonidés et d'espèces les accompagnant (par exemple le Chabot, le Vairon, la Loche franche, etc.) comme le montrent les inventaires piscicoles au niveau de Plouedern-La Roche-Maurice, de l'AFB (Source Naïades, données consultées en janvier 2019), auxquelles s'ajoutent des populations de poissons migrateurs amphihalins.

Statut de la rivière. L'Elorn est une rivière classée en 1ère catégorie. Elle est classée « migrateur » au titre de l'article L.432-6 du code de l'environnement pour la partie à l'aval du pont du chemin vicinal de Sizun à Saint-Eloy, commune de Sizun. Les espèces migratrices concernées sont le Saumon atlantique, les lamproies marine et fluviale, la Truite commune (et/ou la Truite de mer), l'Alose et l'Anguille. L'Elorn est aussi classé cours d'eau à saumon par arrêté du 26 novembre 1987 pour la partie située en aval du barrage du Drennec.

Le barrage de Kerhamon, propriété de la FDAAPPMA 29, est situé à 2,5 km de l'estuaire (et de la limite de salure au niveau de Landerneau). Il s'agit d'un ancien site de contrôle par piégeage (1979) exploitant un seuil en enrochement d'un ancien canal d'amenée d'usine (TEILLIER, 1987). C'est le premier barrage sur la rivière si l'on excepte le pont-seuil de Rohan à Landerneau, noyé selon la hauteur de la marée et l'importance du débit fluvial.

Historique. Des grilles mobiles guidaient depuis les années 80 (Tellier, 1987) les poissons vers les pièges de dévalaison (aujourd'hui désarmés) et de montaison (aujourd'hui, vitre de comptage vidéo) de la passe à poissons. Elles équipaient les 4 pertuis du barrage de Kerhamon : trois pertuis centraux de 6 m de large, et un pertuis de 4 m de large en rive gauche, côté vieille rivière. Ces plans de grilles étaient constituées de panneaux de grilles de 1 m de large par 1,5 m de haut chacun, bougeant solidairement par pertuis, grâce à un système à vérins hydrauliques, programmé pour s'abaisser vers l'aval en cas de colmatage et s'auto-nettoyer, ou en cas de crue, pour protéger les installations. L'espacement entre barreaux de ces grilles était de 4 cm, (parfois remplacé par un espacement de 1 cm dans les années 1980, pour le piégeage des smolts). Cependant depuis la modification de la passe et son équipement en station de vidéo comptage en 2007, ce dispositif a connu de nombreux dysfonctionnements soit sur pannes d'alimentation électriques soit sur pannes d'éléments des dispositifs hydrauliques, et ce malgré des réfections de 2009 à 2011. Après cette date ces grilles sont restées plus ou moins abaissées (*cf.* planche I) et nettoyées manuellement (gestion par l'AAPPMA Elorn). Au fil des années enfin, et des embâcles, ces grilles se sont dégradées, rouillées, tordues voire certains barreaux arrachés.

La réfection de ce système de guidage a été programmée à l'automne 2019, du 23 au 26 septembre, consistant à poser un double jeu de grilles fixes sur une structure porteuse en triangle sous la passerelle, chevillée à la maçonnerie existante (*cf.* schémas, planche I).

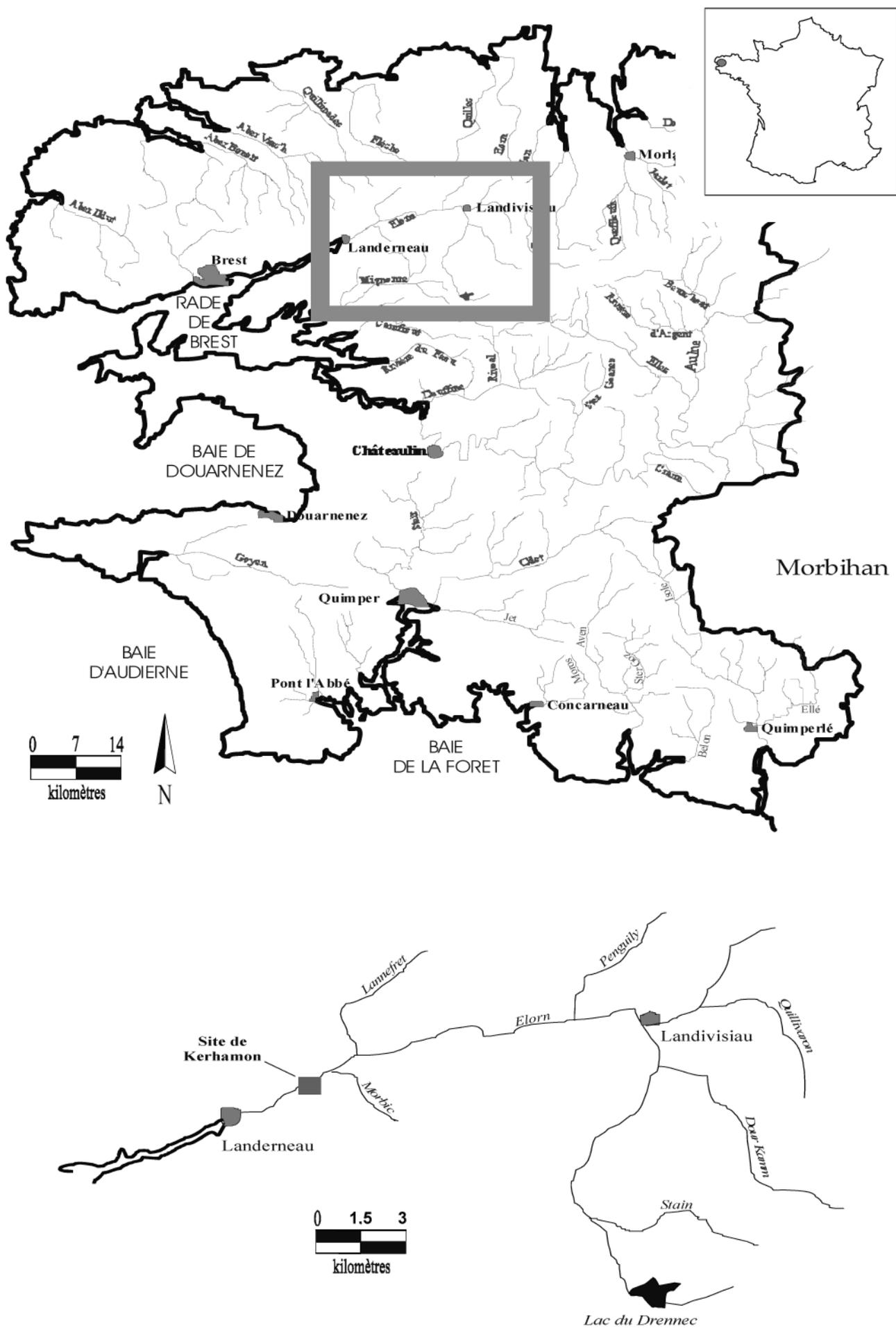


FIGURE 1 : SITUATION DU BASSIN DE L'ELORN (d'après Perennou, 2007)

Le côté amont de ce triangle accueille une hauteur de grille (0,60 m) et le côté aval, deux hauteurs de grilles (1,2 m) glissées dans des poutrelles en H : cette longueur aval et son inclinaison visent à gêner d'éventuelles tentatives de saut. L'espacement entre barreaux est de 4 cm. La crête de cet ensemble culmine à environ 1 m du pied aval du barrage. La définition de l'échappement est développée en 4.3.

Chacun des pertuis du barrage est équipé depuis fin septembre 2019, **d'une rampe à anguilles** de 0,83 m de long sur 0,41 m, de pente égale à 25° (47 %), dont l'espacement des picots plastiques vise des individus autour de 15cm de longueur (cf. photo, planche I).

Le dispositif de franchissement est constitué de 2 parties (figure 2) :

- *une volée à ralentisseurs-plans* dans sa partie aval : de 9 m de long, d'une profondeur d'environ 1 m, d'une largeur de 1,2 m et d'une pente de 15 % ;
- *un canal* d'une vingtaine de mètres de long qui rejoint la rivière à l'amont du barrage. C'est dans ce canal qu'une station de contrôle vidéo est installée depuis avril 2007 en remplacement d'une ancienne station de piégeage.

À l'exception des crues importantes, ce dispositif de franchissement est en fonctionnement continu. L'arrêt de l'alimentation en eau – ou la régulation du débit dans la passe – peut se faire au moyen d'une vanne de tête. Par conception, le calage de cette prise d'eau est tel que le débit de la rivière ne peut transiter dans sa totalité par la passe (TEILLIER, 1987), maintenant une alimentation du barrage notamment à l'étiage (voir partie 4.1.3, étude débit passe). Les caractéristiques de la passe à ralentisseurs permettent d'estimer le débit à environ 1 m³/s. Cette valeur est élevée pour une passe à ralentisseurs-plans (LARINIER, 1992) et entraîne de fait une sélectivité vis-à-vis des espèces de petites tailles.

La station de comptage vidéo est équipée d'une vitre de 1,3 x 1,3 m et d'une fosse de rétroéclairage en vis-à-vis (figure 3).

3.2. LE COMPTAGE DES POISSONS.

3.2.1. Le système de comptage vidéo utilisé

Le comptage est basé sur un enregistrement numérique des passages de poissons par le système SYSIPAP mis au point par M. CATTOEN (Pr. ENSEEIHT) et le GHAPPE (CSP-CEMAGREF-INPT) de Toulouse à partir de 1995. La technique consiste à filmer en continu les poissons franchissant la passe, à travers une vitre située sous le niveau de l'eau (figure 3, coupe B-B). Un logiciel d'analyse d'images détecte tout objet en mouvement dans l'image et déclenche l'enregistrement et la sauvegarde de la séquence vidéo correspondant sur un support informatique (CATTOEN *et al.*, 1999).

Dans le cas du site de Kerhamon sur l'Elorn (29, région brestoise) le réglage journalier du dispositif de détection et d'enregistrement et le relèvement des fichiers vidéo se font via une liaison internet haut débit, à partir de Toulouse (Haute-Garonne).

3.2.2. Matériel vidéo utilisé

Outre une caméra noir et blanc, le matériel informatique se compose d'une unité centrale, d'un écran, d'un onduleur protégeant des ruptures d'alimentation et d'un dispositif externe de communication et de transfert des fichiers.

Les logiciels SYSIPAP utilisés, **WSEQ32** (vers. 6.6) pour la détection et l'acquisition et **WPOIS32** (vers. 5.8) pour le dépouillement des séquences vidéo sont sous

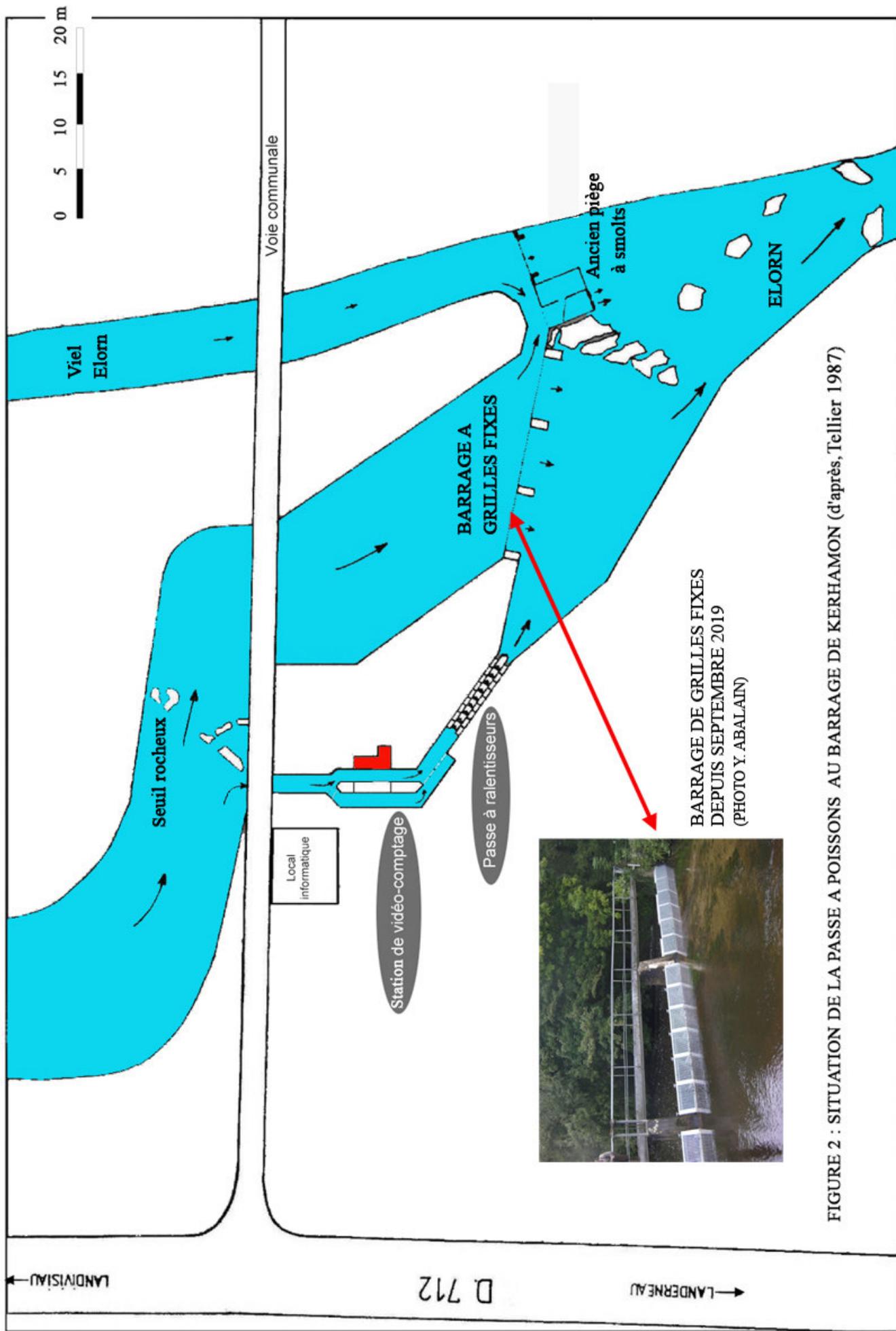


FIGURE 2 : SITUATION DE LA PASSE A POISSONS AU BARRAGE DE KERHAMON (d'après, Tellier 1987)

licence d'utilisation de la FDAAPPMA 29. L'affichage et l'enregistrement des séquences vidéo à l'écran se font en noir et blanc, dans un format de 256 par 256 pixels et en 256 niveaux de gris. L'enregistrement numérique génère des fichiers de séquences vidéo d'une taille de 10 Mo pour la plupart (voir 4.2.2. pour les détails techniques concernant ces enregistrements).

3.2.3. Le comptage par piégeage

Dans le cadre d'une compensation à la construction du barrage du Drennec, des opérations de piégeage de géniteurs de saumon ont lieu dans la passe à poissons permettant un soutien d'effectif annuel. Un piège a été aménagé dans le canal à l'amont de la vitre de comptage, les poissons étant récupérés par vidange de la passe et puisetage. Selon les cas, les saumons piégés étaient amenés et conservés à la pisciculture du Quinquis, ou bien remis à l'amont du piège ou sur l'amont de la rivière. Lors de ces piégeages, la vidéo a été laissée en fonctionnement : de ce fait, tous ces individus ont été intégrés au comptage vidéo des passages à Kerhamon (voir ce décompte en 5.2.4).

La campagne de piégeage a été menée du 17 octobre au 25 octobre, soit 8 jours (2 % de l'année, [2 % en 2018, de 1,3 % à 4 % les années précédentes]).

3.3. DÉROULEMENT DE L'ÉTUDE

Le contrôle du fonctionnement de la passe comme le contrôle du fonctionnement vidéo a eu lieu toute l'année.

Un certain nombre de paramètres (annexes I et II) est relevé régulièrement :

- *sur le fonctionnement du barrage* : état noyé et/ou abaissé des grilles, ouverture des vannes, entraînant un possible franchissement (journal tenu par l'AAPPMA Elorn, F. MOALIC) ;

- *sur le fonctionnement de la passe et de la vidéo* : en fonctionnement ou non, enregistré directement par la vidéo,

- *sur l'environnement* : la température de l'eau est enregistrée en automatique (au pas horaire) à l'aide d'un enregistreur étanche de température HOBO (FEDERATION DU FINISTERE, annexe IV). Cette année, suite à une panne de la sonde à la station, les données de température de l'eau de la fin de l'année ont été recalculées à partir de mesures réalisées quelques kilomètres à l'amont, à Pont-ar-bled, par le SYNDICAT DE L'ELORN. Les valeurs de débit de l'Elorn (annexe IV) sont fournies par la DIREN BRETAGNE/HYDRO-MEDD/DE (www.hydro.eaufrance.fr) et sont prises à la station de Pont-ar-Bled (quelques kilomètres à l'amont de Kerhamon, bassin versant de 260 km²).

Comme chaque année, les lâchers d'eau du Drennec (gestion par le Syndicat de Bassin Elorn) ont assuré le soutien d'étiage, constituant la plus grande part du débit de la rivière durant ces périodes d'étiages.

Les passages de poissons et les analyses aux pas de temps journalier et mensuel suivent le calendrier civil en cours.

Les passages et les analyses au pas de temps hebdomadaire sont codés selon LEWIS et TAYLOR (1967) standardisant les semaines en biologie.

Enfin les passages et les analyses sont donnés au pas de temps horaire après transformation en GMT+2, correspondant au déroulement normal de la majorité des migrations (de fin mars à fin octobre) sur ce site.

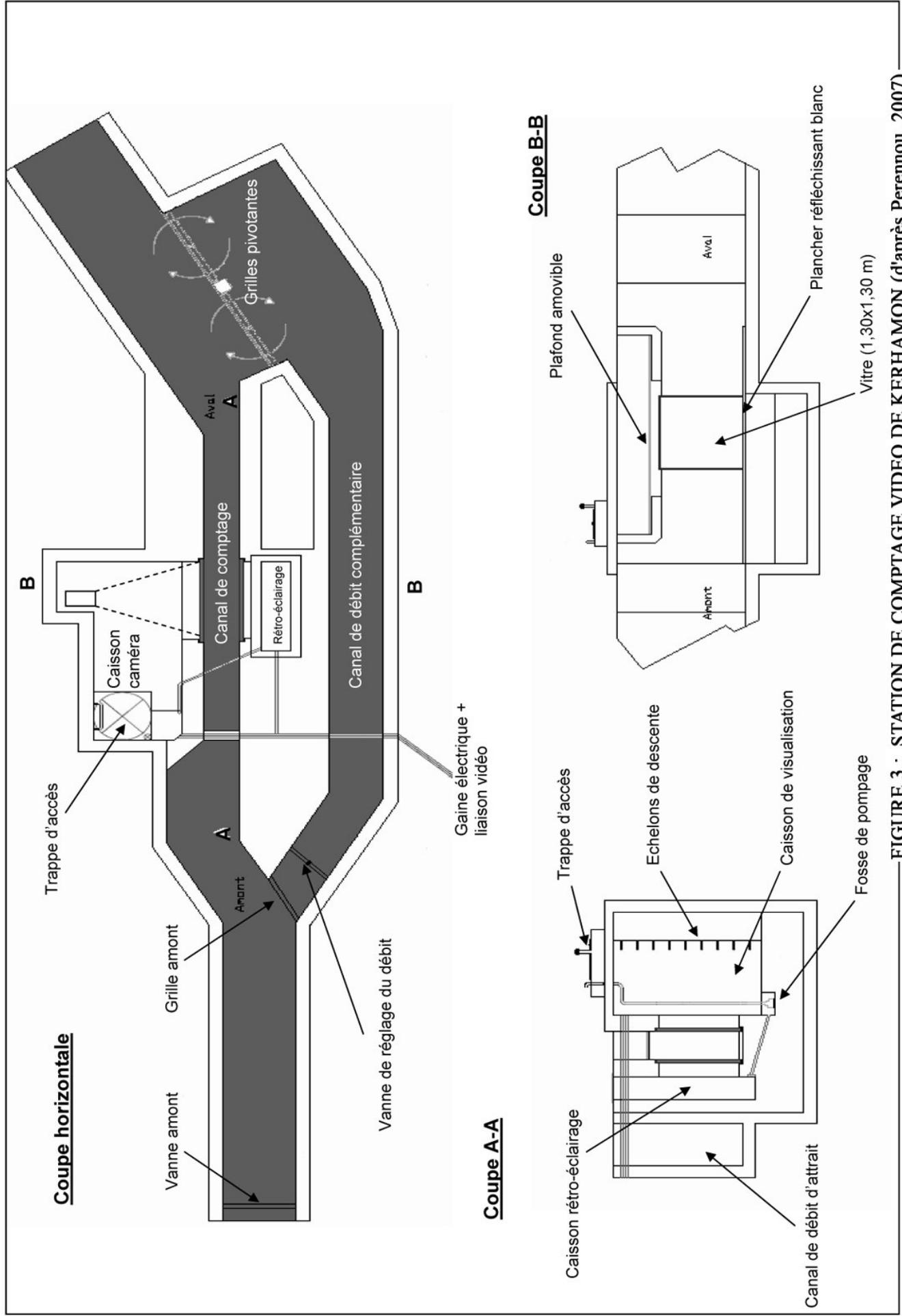


FIGURE 3 : STATION DE COMPTAGE VIDEO DE KERHAMON (d'après Perennou, 2007)

**4. BILANS DU FONCTIONNEMENT DE LA
PASSE, DE LA VIDÉO ET DU BARRAGE**

4.1. FONCTIONNEMENT DE LA PASSE À POISSONS

4.1.1. Bilan global

Ce dispositif de franchissement a fonctionné correctement 99,7 % du temps (tableau I) : les arrêts ou dysfonctionnements viennent des arrêts pour l'entretien de la vitre et des arrêts nécessaires au piégeage. Durant ces arrêts obligatoires, l'entretien des grilles antidérives à l'entrée amont du dispositif peut aussi avoir lieu (cf. 4.1.2.).

Les arrêts pour le nettoyage de la vitre de comptage représentent 17h00 (« ENTRETIEN » au tableau I ; détail mensuel en annexe III) : ils sont en général de courte durée, en moyenne, 00h32, donc avec peu et pas d'impact sur les migrations.

La catégorie « DIVERS » regroupe des causes non répertoriées ainsi que les arrêts dus aux **opérations ponctuelles de piégeage**, soit 06h55 cette année (07h50 en 2018, de 04h00 à 11h35 depuis 2012).

	DURÉE TOTALE	DURÉE DE FONCTIONNEMENT	DURÉE D'ARRÊT	CAUSE DES ARRÊTS			
				CRUE	HORS PÉRIODES DE CRUES		
					TRAVAUX	ENTRETIEN	DIVERS
<i>Statistiques récapitulatives de 2008 à 2018</i>							
Moyenne		99,2 %	0,8 %	14,4 %	1,9 %	56,6 %	27,1 %
Minimum		95,6 %	0,2 %	0,0 %	0,0 %	6,6 %	0,0 %
Maximum		99,8 %	4,4 %	58,7 %	19,1 %	84,8 %	51,3 %
<i>Rappel année précédente</i>							
2018	8 760h00	99,7 %	0,3 %	0,0 %	0,0 %	65,6 %	51,3 %
<i>ANNÉE ACTUELLE</i>							
2019	8 760h00	8736h05	23h55	0h00	0h00	17h00	6h55
(%)	100 %	99,7 %	0,3 %	0,0 %	0,0 %	71,1 %	28,9 %

Tableau I : Bilan du fonctionnement de la passe à poissons de Kerhamon en 2019

4.1.2. Colmatage des grilles de la passe et du débit complémentaire

La prise d'eau de la passe est protégée par des grilles de 20 cm d'espacement retenant les plus gros corps dérivants : son entretien est malaisé et peut nécessiter une entrée dans l'eau par l'amont. L'obstruction potentielle de cette grille peut expliquer certaines hésitations et allers-retours de poissons (voir 5.2.6.).

La partie amont de la passe est constituée par le canal principal équipé de la vitre de comptage et par le canal de débit complémentaire parallèle à celui-ci (figure 3). Ce dernier est équipé d'une grille dont le colmatage ou la propreté influe sur le débit transitant devant la vitre.

Le charriage d'herbiers sur l'Elorn est important et, malgré l'entretien journalier par l'AAPPMA de l'Elorn, il peut arriver que ces grilles se colmatent entraînant des conditions de dysfonctionnement (par exemple la réduction de l'alimentation de la passe, la baisse de niveau d'eau à la vitre).

4.1.3. Fonctionnement hydraulique de la passe

Une campagne de mesures réalisée durant une partie de l'année 2009 (en amont des ralentisseurs, AAPPMA Elorn) a permis de calculer la plage de fonctionnement de cette passe à poissons à l'aide du logiciel CASSIOPEE (vers. 2.2, ONEMA). Les valeurs de

débit observées variaient de 0,3 m³/s à 1,1 m³/s soit un débit moyen de 0,7 m³/s (rapport SCEA 2010). En période de hautes eaux (16 mesures) le débit estimé variait de 0,66 m³/s à 1,15 m³/s avec une moyenne de 0,92 m³/s.

Période d'étiage, soutien étiage. En 2011 où l'étiage fut important, des mesures de niveau d'eau à l'image ont été faites de manière plus systématique, de l'ordre d'une dizaine par jour, durant les périodes de bas débits : le débit dans la passe, dans 8 cas sur 10, était compris entre 0,23 et 0,47 m³/s, représentant, en moyenne, de l'ordre de 26,7 % du débit de la rivière (avec un maximum de 50,7 %). Ces valeurs mesurées sont proches du seuil de 1/3 du débit de la rivière au maximum dans la passe, défini par conception (TELLIER, 1987).

Cette année, à nouveau, **l'étiage a été marqué**, dans la continuité d'un printemps et d'un début d'été très secs, frôlant à plusieurs reprises entre le 2 juillet et le 23 septembre, les minima observés depuis 1998. Jusqu'à cette dernière date ce débit moyen journalier en rivière est resté inférieur à la moyenne sur les deux dernières décennies, et ce malgré **un soutien d'étiage** (opération du Syndicat de Bassin Elorn, www.bassin-elorn.fr) qui a assuré jusqu'à 0,8 m³/s en septembre, en moyenne journalière (figure 4).

Attractivité à l'aval, entraînement à l'amont. L'alimentation de la passe, fonction du débit de la rivière, a une influence sur son attractivité par rapport au barrage (on observe régulièrement des passages à la passe même lorsque le barrage est ouvert, preuve que la passe reste attractive si elle bien alimentée). Et cette alimentation de la passe a aussi une influence sur son attractivité pour les dévalants à l'amont comme le montrent les migrations de dévalaisons enregistrées à Kerhamon tous les ans (aloses post-reproduction [5.5.3], smolts et anguilles argentées [5.8.2] ou saumons ravalés [5.3.3]).

Marnage observé par bas débit. Durant les dernières années, une attention particulière avait été portée aux variations de niveau d'eau dans la passe et d'autant plus marquées que le niveau en rivière est bas : ces observations portaient sur le niveau d'eau à la vitre, mesuré dans les enregistrements vidéo. En période de basses eaux, ces variations sont directement liées à celles de la rivière et peuvent être fréquentes et importantes : par exemple en 2011, sur près de 1 200 mesures, la hauteur d'eau à la vitre a varié de +42 % à -25 % de la hauteur précédente, avec une fréquence moyenne d'alternance de 03h52.

Une telle instabilité peut être problématique pour le franchissement des poissons mais aussi pour les réglages du système de détection (générant des fichiers supplémentaires sur des détections de la ligne d'eau) : vraisemblablement ces fluctuations sont à relier à l'usine de pompage de Pont-ar-Bled.

Les valeurs relevées d'avril à septembre de cette année ont confirmé la tendance depuis 2017 à une plus grande fréquence de ces bas niveaux mesurés à la vitre et donc dans la passe : ce déficit d'alimentation est directement lié aux bas niveaux en rivière. Dans neuf cas sur dix, durant cette période, la hauteur mesurée était égale ou inférieure de 30 % à celle de la vitre : 3 % de cette centaine de mesures, l'était de plus de la moitié.

Les conclusions des années précédentes restent toujours valables. Sur l'Elorn, la cohabitation d'une station de lâchers d'eau et d'une station de prélèvements pourrait être l'occasion d'une meilleure gestion commune de l'eau en période de bas débits où les migrations se déroulent (de mai à la fin de l'été) comme suggéré en 5.1.1. : **lâcher supérieur en période d'étiage et pompage moins brusque, plus étalé dans le temps.**

FIGURE 4 : COMPARAISON DES DEBITS DE L'ELORN A PONT-AR-BLED DEPUIS 1998

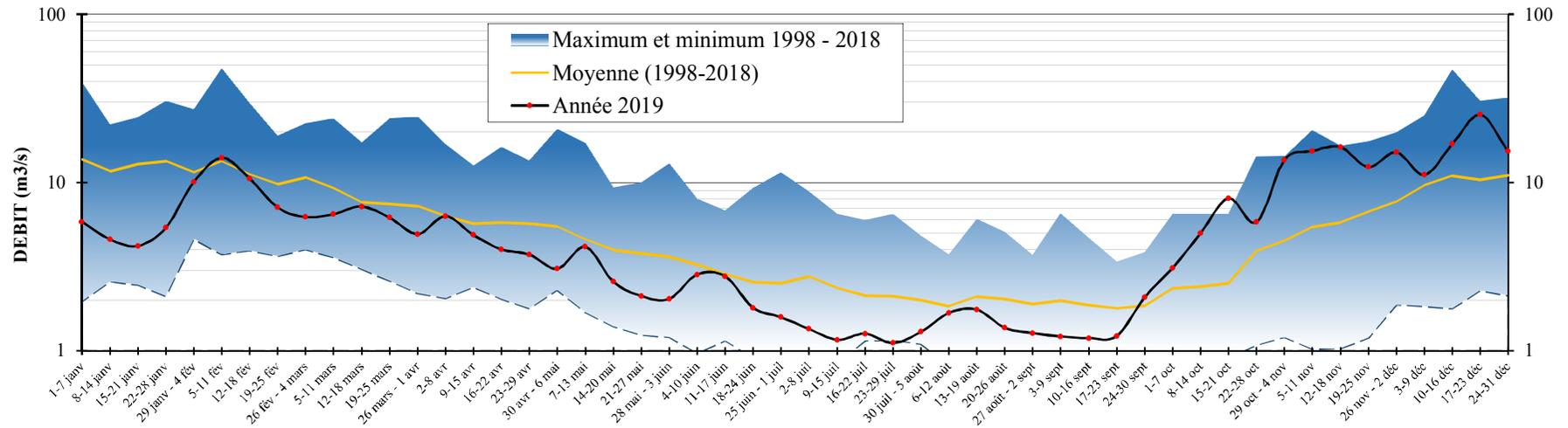
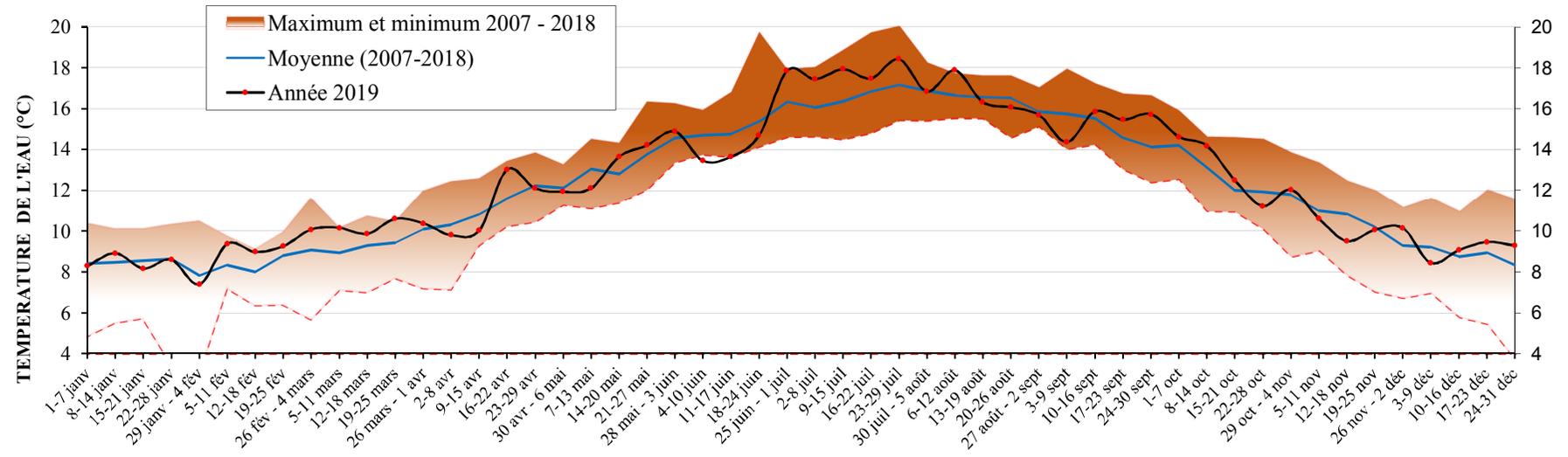


FIGURE 5 : COMPARAISON DES TEMPERATURES DE L'EAU DE L'ELORN A KERHAMON DEPUIS 2007



4.2. BILAN DE L'ENREGISTREMENT VIDÉO SUR LA PASSE À POISSONS

4.2.1. Les dysfonctionnements de l'enregistrement informatisé

Sur l'ensemble de la période de surveillance (tableau II) l'enregistrement vidéo a été effectif 98,9 % du temps de fonctionnement de la passe.

Si l'on excepte les arrêts liés aux arrêts de la passe elle-même, près de 63h40 d'enregistrement ont été perdues (soit 0,8 % de l'année, tableau II) du fait de coupures de courant ou des erreurs de manipulation. Le détail par mois de ces dysfonctionnements est donné en annexe III.

Remarque : le piégeage (pendant sept jours) s'est déroulé sans arrêt de la vidéo et donc n'est comptabilisé ici que pour les arrêts nécessaires à la mise en place de la structure et aux manipulations.

Enfin le système d'alerte automatique avec l'envoi automatisé d'email d'alerte via internet et la présence régulière du personnel de l'AAPPMA Elorn, permettent une plus grande réactivité en cas d'incident.

	DURÉE TOTALE DE SURVEILLANCE	DURÉE TOTALE DE FONCTIONNEMENT	DURÉE DES ARRÊTS	CAUSE DES ARRÊTS	
				AVEC ARRÊT PASSE (1)	SANS ARRÊT DE LA PASSE PANNES COURANT, MAINTENANCE, DIVERS
<i>Statistiques récapitulatives de 2008 à 2018</i>					
Moyenne		96,5 %	3,5 %	11,6 %	59,9 %
Minimum		82,7 %	0,8 %	0,1 %	1,4 %
Maximum		99,2 %	17,3 %	25,4 %	94,5 %
<i>Rappel année précédente</i>					
2018	8 760h00	99,7 %	0,3 %	84,0 %	16,0 %
<i>ANNÉE ACTUELLE</i>					
2019	8 760h00	8 662h25	97h35	23h55	73h40
(%)	100 %	98,9 %	1,1 %		
(%)				24,5 %	75,5 %
(%)		99,2 %			0,8 %

(1) Travaux, crues, entretien, opérations dues au piégeage...

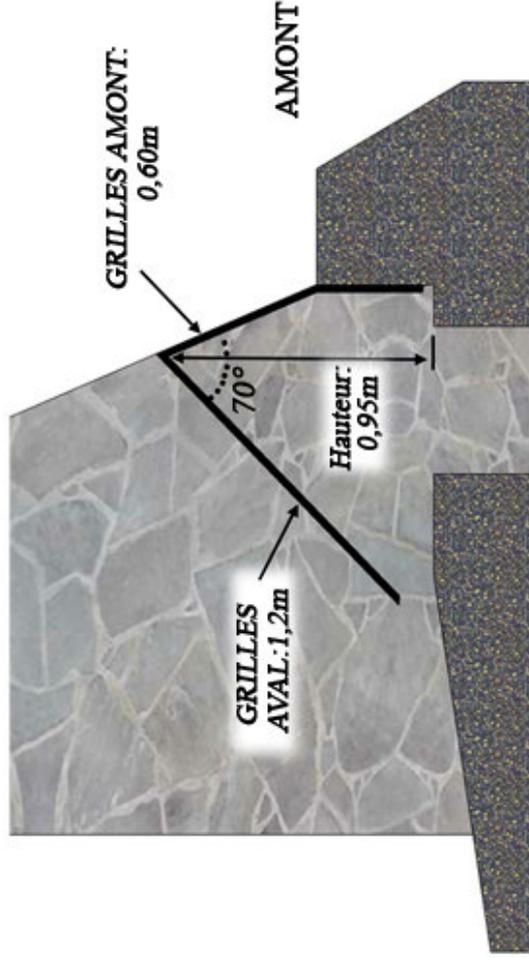
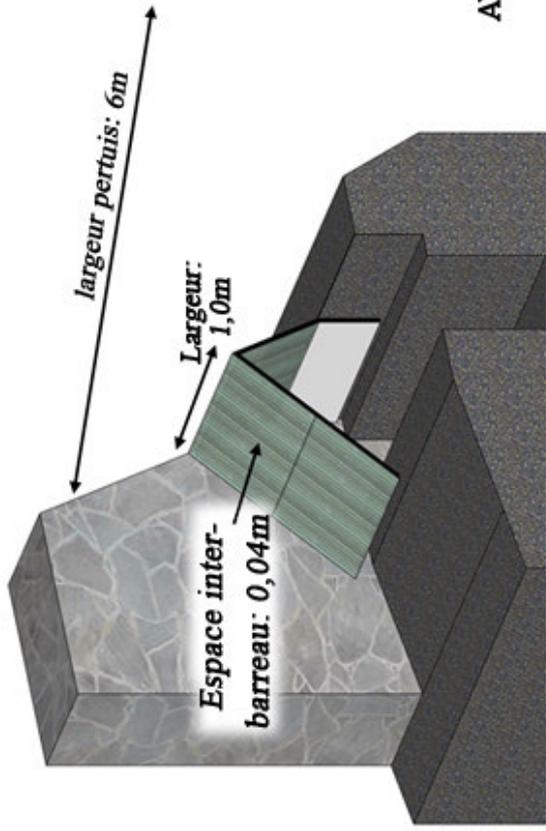
Tableau II : Bilan du fonctionnement de l'enregistrement vidéo à Kerhamon en 2019

Plusieurs facteurs ont perturbé cet enregistrement au long de l'année, comme l'entraînement des herbiers et des feuilles (environ 18 % du temps d'enregistrement ; cf. capture d'écran, planche II), la turbidité sur la fiabilité (9,2 % du temps de l'enregistrement), sur le nombre de fichiers et le temps à les relire ou la forte condensation sur la vitre rendant les images moins nettes. Sur l'ensemble de l'année, 3 fichiers sur 10 environ, sont concernés par une de ces causes.

Enfin les conditions de turbidité sont des conditions défavorables au comptage vidéo basé sur une détection par contraste des poissons. Ce phénomène, qui peut être important en temps à Kerhamon (en 2019 près de 9,2 % du temps d'enregistrement, cf. 4.2.1) est contre-balançé sur ce site par la puissance du rétro éclairage, fonctionnel même pour les épisodes de forte turbidité, et par la grande taille des poissons ciblés, saumons ou aloses (cf. capture d'écran, planche II), truites de mer ou des grandes anguilles.

Le risque existe aussi pour les plus petits poissons – essentiellement les truites – se déplaçant sur le fond moins bien éclairé (voir partie 5.7.) ou de ceux passant le plus loin de la vitre. La conception de la vitre et du dispositif d'éclairage fait que des poissons

S.C.E.A. – SUIVI VIDEO DE KERHAMON EN 2019 : BILAN DU FONCTIONNEMENT DES PASSES ET DE LA VIDÉO



SCHEMAS DE PRINCIPE DES NOUVELLES GRILLES DE GUIDAGE AU BARRAGE DE KERHAMON DEPUIS OCTOBRE 2019



**ANCIENNES GRILLES DE GUIDAGE
ABAISSÉES EN SEPTEMBRE 2016**



**ANCIENNES GRILLES DE GUIDAGE
ABAISSÉES ET NOYÉES (F. MOALIC, 07/12/2017)**



**RAMPE A ANGUILLES DEPUIS
FIN SEPTEMBRE 2019 (Y. ABALAIN)**

n'apparaissent plus en contre-jour, dans **le bas de la vitre, assombrie**. Dans cette partie basse – entre 10 à 15 cm du fond à l'image – les poissons d'une taille inférieure à 15 cm sont vraisemblablement sous-détectés, de même que des poissons plus grands mais aux mouvements plus lents (cas des truites). Dans ces conditions, on utilise dans cette zone une fonction spéciale du logiciel de détection SYSIPAP qui augmente la sensibilité du système de détection classique, mais dont le réglage est plus délicat.

Les améliorations possibles restent les mêmes que suggérées les années précédentes : *l'assainissement du local-caméra*, son étanchéisation, *sa ventilation* éviteraient la condensation sur la vitre et les éventuels défauts de détection ou la mauvaise qualité des images ; *la pose d'une plaque en PVC blanc brillant* sur le fond permettrait de réfléchir la lumière.

4.2.2. Les caractéristiques des enregistrements informatisés

Ce dispositif fonctionne en continu et cela permet d'en retirer quelques informations techniques dans des conditions de fonctionnement *in situ* :

- sur l'ensemble de l'année près de 42 Go de fichiers vidéo ont été traités ;
- en moyenne ces fichiers correspondent à 02h03 d'enregistrement (avec un maximum de 206h33) ;
- le nombre moyen « d'événements » (dus à des poissons en général) est de 1 par fichier (le maximum est de 42) ;
- le temps de dépouillement maximal par fichier est de 15 min (cela peut être plus lorsqu'il y a des données à saisir sur plusieurs poissons).

4.3. FRANCHISSABILITÉ DU BARRAGE DE KERHAMON

Comme décrit en 3.1, la station de contrôle de Kerhamon exploite un seuil rocheux ne constituant pas un obstacle total, il a été équipé d'un barrage de grilles mobiles dans les années 80 qui guidaient le poisson vers les pièges de contrôle dont celui à la montaison installé dans la passe (et vers la vitre de comptage vidéo depuis 2007). Avec cet **ancien système à grilles mobiles**, le franchissement du barrage était possible lorsqu'elles étaient abaissées, abaissement plus ou moins automatisé jusqu'en 2011, par la suite permanent jusqu'en septembre 2019, et/ou lorsque les vannes sont ouvertes, manuellement, lors des épisodes de crues : ces périodes sont consignées par l'AAPPMA Elorn (fichier journal de la station, l'AAPPMA Elorn, 2019). Ces informations, croisées avec le débit en rivière *a posteriori*, montraient un franchissement possible dès 3 à 4 m³/s lorsqu'il y avait colmatage (permettant une lame d'eau au-dessus des grilles inclinées), sinon à partir de 10 m³/s, valeur à partir de laquelle les vannes sont ouvertes.

Avec **les nouvelles grilles fixes** depuis fin septembre 2019, (*cf.* description en 3.1 ; illustrations, figure 2 et planche I) le franchissement ne semble possible, que par l'ouverture des vannes en rive gauche et/ou un niveau d'eau aval voisin du noyage de la crête de ces grilles fixes, culminant à environ 1 m du pied aval du barrage, ce qui correspond environ à un débit en rivière de l'ordre de 14 m³/s.

L'équipement du barrage par 4 rampes à anguilles renforce l'échappement au comptage par la passe pour cette espèce.

Dans ces conditions, en 2019, le barrage a été potentiellement franchissable par des poissons près de 15,1 % de l'année, valeur dans la moyenne de la décennie passée (tableau III).

	DURÉE TOTALE	DURÉE DE GUIDAGE		CAUSE DE FRANCHISSEMENT			
		FONCTIONNEL « EN FONCTIONNEMENT »	NON FONCTIONNEL « FRANCHISSABLE »	CRUE	TRAVAUX	PANNE	DIVERS
<i>Statistiques récapitulatives de 2008 à 2018</i>							
Moyenne		79,0°%	21,0°%	85,2°%	2,8°%	9,0°%	3,0°%
Minimum		63,0°%	5,3°%	23,2°%	0,0°%	0,0°%	0,0°%
Maximum		94,7°%	37,0°%	100,0°%	12,7°%	46,0°%	29,6°%
<i>Rappel année précédente</i>							
2018	8 760h00	67,5 %	32,5 %	100,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
<i>ANNÉE ACTUELLE</i>							
2019	8 760h00	7 435h00	1 325h00	1 243h00	82h00	0h00	0h00
(%)	100 %	84,87 %	15,13 %	93,8 %	6,2 %	0,0 %	0,0 %

Tableau III : Bilan de la franchissabilité du barrage de Kerhamon en 2019

Récapitulatif des règles de décisions :

- Jusqu'en septembre 2019, les grilles mobiles du barrage même abaissées ne sont franchissables que si la lame d'eau dessus est significative, soit à partir d'une valeur de débit en rivière estimée depuis 2008 à plus de 3,5 m³/s grilles colmatées, sinon à partir de 10 m³/s ;
- En cas de débit très fort, il ne semble plus y avoir de migration de salmonidés sur l'Elorn, la charge en suspension, nocive pour les poissons, gêle tout effort physique et déplacement : cette limite est estimée à 30 m³/s sur les données depuis neuf ans. Ce seuil est affiné au fil des campagnes ;
- En cas de franchissement au barrage et de panne vidéo simultanément, le premier facteur d'échappement est privilégié compte tenu de la configuration du site ;
- Enfin, lorsque l'échappement est possible, par le barrage ou par déficience vidéo, on suppose qu'il est nul en absence de migration comptée avant ou après la période d'échappement.

4.4. TEMPS D'ÉCHAPPEMENT ESTIMÉ

L'échappement potentiel au comptage vidéo peut être **le fait d'un échappement au barrage** lorsque celui-ci est franchissable, près de 15,1 % de l'année ou 1 325h00 (*cf.* tableau III 4.3) ou **d'un échappement à l'enregistrement vidéo** dans la passe lorsque ce dernier est à l'arrêt, de l'ordre de 0,8 % de l'année ou 73h40 (*cf.* tableau II en 4.2.1).

Cependant, il faut aussi qu'il coïncide avec une présence des poissons à l'aval, présence estimée à partir des comptages à la passe, précédant et suivant l'épisode d'échappement potentiel (au pas de temps de l'heure en cas de dysfonctionnement inférieur à la journée, ou au pas de temps du jour en cas de dysfonctionnement voisin ou supérieur à 24h). Cette estimation n'est possible que pour les saumons et les aloses, seules migrations avec un effectif suffisant. Pour ces deux espèces, le franchissement du barrage est statistiquement plus important les années humides (par exemple de l'automne 2012 à 2014) et pour l'espèce la plus présente lors de ces conditions, le saumon, dans une moindre mesure la truite de mer, alors que l'aloise, à la migration ponctuelle, y est moins exposée. En revanche, ces dernières passant plus groupées, s'exposent à des pertes ponctuelles potentiellement plus importantes en effectif. En tenant compte de la présence ou pas de poissons en migration, le temps **d'échappement estimé pour les saumons est de 509h40**

soit (6,5 % de l'année, annexe X) et **ce temps d'échappement est nul concernant la migration des aloses** (annexe X).

L'échappement au comptage des jeunes anguilles est au contraire impossible à estimer, du fait des passages possibles au barrage grâce aux quatre rampes à anguilles depuis septembre 2019, à travers les grilles du barrage (4 cm d'écartement) et à travers celles dans la passe même, du canal de débit complémentaire qui leur permet de court-circuiter le canal de l'enregistrement vidéo. Les plus petits individus de cette espèce peuvent aussi échapper à la détection, du fait de la zone sombre au bas de la vitre où le contraste n'est pas suffisant.

Le croisement de l'ensemble des indications décrites précédemment (échappements possibles au barrage, arrêt d'enregistrement et présence de migrateurs à l'aval), est schématisé à l'annexe X, pour les deux espèces les plus abondantes sur Kérhamon, saumons et aloses. L'estimation de l'effectif échappé correspondant est donnée en 5.2.3

**5. BILAN DES PASSAGES DE
POISSONS**

5.1. CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES

Le débit de l'Elorn. L'Elorn est un cours d'eau de près de 60 km de long, de module moyen de 5,6 m³/s (sur 24 ans) à régime pluvial océanique avec des fortes eaux hivernales et des basses eaux automnales, régulé par une retenue sur sa partie amont qui assure des actions d'écêtement des crues et de soutien d'étiage (le lac du Drennec, voir plus avant).

Son débit est directement influencé par les précipitations avec des valeurs variables dans l'année. Les débits d'étiage peuvent être très faibles en période sèche (0,8 m³/s à Pont-Ar-Bled en moyenne journalière en octobre 2018) et les crues peuvent être élevées (84,9 m³/s en décembre 2000).

En 2019, le **débit** minimum journalier de l'Elorn observé à la station de Pont-ar-Bled a atteint 1 m³/s en septembre, et le maximum observé a été de 32,1 m³/s en décembre (annexe IV), encore loin des 49 m³/s observés en 2016. Si jusqu'en septembre le débit en rivière en 2019 est resté systématiquement inférieur à la moyenne observée depuis vingt ans, la tendance s'est radicalement inversée avec les débits automnaux, particulièrement élevés, frôlant les maximaux établis depuis une vingtaine d'année (figure 4).

Remarques sur le soutien d'étiage. Durant une partie de l'année, le débit en rivière est en grande partie le fait des lâchers de soutien d'étiage réalisés à partir du lac du Drennec. Les données fournies par l'organisme gestionnaire de la retenue du Drennec (Syndicat de bassin Elorn) cette année (www.syndicat-bassin-elorn.fr) montrent que ces lâchers de soutien varient de 0,8 m³/s (début octobre) à 0,25 m³/s (de mai à juin) durant la période critique de mai à octobre. Comme ces dernières années, la plus grande partie de la migration des saumons s'est déroulée avec un débit minimal, inférieur à 3 m³/s de mi-juin à fin août, dû quasi exclusivement au soutien d'étiage.

La marée. Le codage des jours selon les grands et petits coefficients de marée (annexe II) ne montre pas de relation particulière avec les passages à Kerhamon au pas de temps quotidien, au contraire du lien observé au pas de temps horaire.

La température de l'eau. Il n'existe pas de longue chronique de la **température de l'eau** de l'Elorn, la comparaison ne peut se faire que depuis le second semestre de 2007, où un enregistrement automatisé est réalisé à Kerhamon (sonde de FDAAPPMA 29, relevés réalisés par l'AAPPMA ELORN). Cette année, suite à une panne de la sonde à la station, les données de température de l'eau du dernier trimestre ont été recalculées à partir de mesures réalisées quelques kilomètres à l'amont, à Pont-Ar-bled, par le SYNDICAT DE L'ELORN (cf. 3.3) : ces valeurs de température de l'eau ont oscillé autour de la moyenne, (figure 5, annexe IV).

5.2. GÉNÉRALITÉS SUR LES COMPTAGES DE POISSONS

5.2.1. Les populations de poissons de l'Elorn

L'Elorn est une rivière classée en 1^{ère} catégorie à la diversité pisciaire réduite. On trouve principalement la truite commune, le chabot, la loche franche, le goujon et le vairon, et aussi selon les années, du gardon (*inventaires RHP depuis 2016, AAPPMA ELORN, 2017*). À ces espèces sédentaires il faut ajouter, selon la période de l'année, de grands migrateurs comme le saumon atlantique (voir historique en annexe I), l'anguille, la truite de mer et la grande alose, la lamproie marine (la présence de lamproie fluviatile est mentionnée sur l'Elorn [Anonyme, FDAAPPMA 29, 2006] et 1 individu fut observé en 2012).

5.2.2. Bilan des passages de poissons comptés par vidéo et piégeage à la passe

L'activité de migration à la passe de Kerhamon est observable quasiment toute l'année pour les saumons, truites de mer et les anguilles dévalantes. La dévalaison des smolts de salmonidés est limitée à la fin de l'hiver et au début du printemps alors que la migration des aloses se déroule au printemps-été (de même que pour les quelques autres espèces amphibiotes).

Deux mil cinq cent soixante-neuf poissons ont été comptés à la passe à poissons de Kerhamon en 2019 avec une majorité de saumons (tableau IV) : c'est un effectif dans la moyenne de ceux des années précédentes. Ce comptage se compose de migrants amphibiotes ascendants adultes, grandes aloses, saumons et truites de mer, et en effectifs plus anecdotiques d'anguilles et de muges, ainsi que de migrants amphibiotes descendants adultes (anguilles, aloses, saumons) et juvéniles (smolts de saumon).

ANNÉE	MIGRATION DE MONTAISON							Autres	
	ALOSE	ANGUILLE	LAMPROIE fluviale	LAMPROIE marine	MUGE	SAUMON	TRUITE DE MER		
2007*	508					512*	5*	Truites fario	
2008	443					690	25		
2009	366	2		1	5	544	35		
2010	202	1		0	2	1 368	43		
2011	68	2		0	1	742	20		
2012	58	0	1	0	2	473	30		
2013	212	7	0	0	7	1 297	46		
2014	98	5	0	0	0	749	41		
2015	76	2	0	0	2	498	28		
2016	98	3	0	0	1	854	62		
2017	28	15	0	0	0	619	34		1 saumon Pink
2018	97	7	0	0	7	480	30		
2019	74	8	0	0	7	514	47		

ANNÉE	MIGRATION DE DEVALAISON					Autres	
	ALOSE ¹	ANGUILLE ADULTE	SAUMON ¹ (ravalé)	MUGE	SMOLT		
2007*		252**			544*	Cyprinidés	
2008	106	171	26		1 047		
2009	285	149	25		1 625		
2010	63	85	28	1	388		
2011	28	47	69	1	2 500		
2012	3	68	97	0	1 410		1 Bar
2013	100	47	23	5	1 161		
2014	25	84	0	0	980		
2015	31	63	27	1	821		
2016	19	30	7	0	2 312		1 Omble
2017	6	35	75	0	1 262		
2018	38	26	3	0	436		
2019	36	53	3	0	1 831		

¹, dévalaison post-reproduction ; *, à partir du 27/04 et système de comptage en réglage ; **, non confirmé

Tableau IV : Bilan des comptages à la passe à poissons de Kerhamon depuis 2007

Quelques individus de truites (forme de rivière) effectuent des mouvements dans la passe, mais leur comptage à la vidéo, dans les conditions actuelles d'enregistrement, n'est pas fiable et a été abandonné (cf. 5.7). On observe aussi quelques cyprinidés dévalants de petites tailles non identifiés formellement à la vidéo, très probablement des gardons ou petites brèmes par la silhouette. Le détail des comptages journaliers et mensuels 2019 est donné en annexe II.

5.2.2.1. Représentativité des comptages vidéo à la passe de Kerhamon.

Globalement les espèces comptées par vidéo dans la passe à poissons de Kerhamon (tableau IV) sont conformes au peuplement d'une rivière salmonicole (cf. 3.1.) complétées par un certain nombre de migrateurs amphihalins.

L'Elorn, suivant en cela son appartenance à la zone salmonicole, a une diversité pisciaire réduite composée d'espèces « sédentaires » auxquelles il faut ajouter, selon la période de l'année, des espèces amphihalines migratrices sur de longues distances comme le saumon atlantique, l'anguille, la truite de mer et la grande alose, la lamproie marine (la présence de lamproie fluviatile est mentionnée sur l'Elorn (FDAAPPMA 29, 2006 ; et 1 individu fut observé en 2012), mais aussi, du fait de la proximité de l'estuaire, des espèces migrant sur de plus courtes distances comme le Muge, le Bar et potentiellement le Flet. Ces derniers, observés dans l'estuaire de l'Elorn (Aquascop, 2007), effectuent des déplacements en eaux douces (Keith et Allardi, 2001). Les deux premiers peuvent être observés – parfois en grand nombre – dans des passes à poissons d'estuaire (par exemple le Bar à Arzal sur la Vilaine, 2007) ou plus haut sur le cours d'eau (comme les muges à Vichy sur l'Allier à 660 Km de l'estuaire en 2008, LOGRAMI, comm. pers. ; au Bazacle en 2000 sur la Garonne à 300 km de l'estuaire, SCEA, 2009) ou comme le Flet à Crouin sur la Charente à près de 100 km de l'estuaire (SCEA, 2015).

5.2.2.2. Les espèces non observées à la passe

Les espèces manquantes, notamment les cyprinidés d'accompagnement de la zone salmonicole (cf. 3.1., par exemple le chabot, la loche franche, le goujon et le vairon) sont sûrement moins abondantes à l'aval qu'à l'amont du site où les inventaires sont faits, et de toute façon, comme les amphihalins remontant en eau douce tels le Flet ou le Bar (un individu a été observé en 2012 en dévalaison par la passe, qui avait donc dû franchir le site par le barrage ; ces deux dernières espèces sont parfois observées au pied du barrage à Kerhamon), ces espèces sont sûrement empêchées par la volée de ralentisseurs-plans à franchir pour accéder à la zone de comptage vidéo.

Les lamproies, bien qu'observées dans la passe en 2009, ne semblent pas installées sur cette rivière, ou accidentellement (KERMARREC, AAPPMA Elorn, comm. pers.).

5.2.3. Estimation de l'échappement au comptage vidéo en montaison

Comme détaillé en 4.4, il n'est possible d'estimer les pertes de comptage des poissons qu'en fonction des 2 causes chiffrables et connues avec une précision horaire : la franchissabilité du barrage et les arrêts d'enregistrements vidéo, et pour les espèces dont on dispose d'effectifs suffisants pour une extrapolation d'effectif durant ces périodes d'échappement, c'est-à-dire les saumons et les aloses.

Dans le principe, nous avons établi les périodes d'échappement vidéo et/ou franchissabilité du barrage au pas de temps horaire. Pour ces dernières, les périodes ont été pondérées par les indications de l'AAPPMA Elorn sur l'état partiel ou total de franchissement du barrage (par les grilles ou par le vannage). Puis cela a été comparé aux passages enregistrés à la vidéo avant et/ou après ces périodes d'échappements (au barrage ou par déficience vidéo) : selon que l'on est en période de passages ou non, l'échappement est potentiellement important ou faible (voir aussi 4.4.). Ces différentes hypothèses, parfois grossières, minimisent les événements exceptionnels comme les pics, qui par définition, ne sont pas estimables, et ne permettent pas non plus d'estimer les passages isolés, mais globalement donnent un ordre de grandeur cohérent de l'échappement au comptage.

Les valeurs plus fortes pour les saumons que pour les aloses sont dues à un effectif plus important et à une plus longue période de présence dans l'année ce qui les expose statistiquement à un plus grand risque.

Pour les aloses, les échappements sont nuls ou faibles depuis 2010 (tableau V), leur période de présence, sur le site coïncidant souvent avec des débits trop bas pour que le barrage soit franchissable, même grilles abaissées (à l'exception de 2015). Cette année, comme traditionnellement, il n'y a pas eu de causes d'échappement significatives durant la période de présence des aloses.

		<i>Total estimé=</i> Comptés + Echappés	Total Comptés à la vidéo	Effectif Échappé estimé .(% des comptés)	Échappés par le barrage	Échappés à la vidéo	Temps d'échappement % de l'année, (voir 4.4.)
2008	SAUMON	840	690	150 (21,7 %)	120	30	24 %
	ALOSE	600	443	157 (35,4 %)	95	62	1,6 %
2009	SAUMON	580	544	36 (6,6 %)	27	9	5,1 %
	ALOSE	372	366	6 (1,6 %)	2	4	0,4 %
2010	SAUMON	1 431	1 368	63 (4,6 %)	58	5	9,3 %
	ALOSE	202	202	0 (0 %)	0	0	0,0 %
2011	SAUMON	768	742	26 (3,4 %)	14	12	4,5 %
	ALOSE	68	68	0 (0 %)	0	0	0,2 %
2012	SAUMON	534< <554	473	61< <81 12,8 % à 17,1 %	60<<80	1	27,6 %
	ALOSE	58	58	0 (0 %)	0	0	0,01 %
2013	SAUMON	1 372< <1 397	1 297	80< <100 (6 à 7 %)	64< <89	11	14,8 %
	ALOSE	238	212	26 (12 %)	9	17	1,0 %
2014	SAUMON	843	743	100 (13,5 %)	93	7	10,9 %
	ALOSE	104	98	6 (6 %)	6	0	0,6 %
2015	SAUMON	530	498	32 (6 %)	25	7	7,6 %
	ALOSE	79	76	3 (4 %)	0	3	0,4 %
2016	SAUMON	867	854	13 (1,5 %)	6	7	2,9 %
	ALOSE	98	98	0 (0 %)	0	0	0,0 %
2017	SAUMON	644	619	25 (4 %)	25	0	5,9 %
	ALOSE	28	28	0 (0 %)	0	0	0,0 %
2018	SAUMON	506	480	26 (5,2 %)	24	2	9,5 %
	ALOSE	97	97	0 (0 %)	0	0	0,0 %
2019	SAUMON	534	514	20 (3,9 %)	15	5	6,5 %
	ALOSE	74	74	0 (0 %)	0	0	0,0 %

Tableau V : Estimation de l'échappement de saumons et d'alooses à Kerhamon depuis 2008

Pour les saumons, compte tenu des conditions de débits sur l'Elorn et des périodes de présence, l'estimation de cet échappement en 2019 est d'**environ 20 saumons** (tableau V), essentiellement durant le mois de novembre qui, soumis à des forts débits et des crues, a pu rendre les passages faciles au barrage.

5.2.3.1. Efficacité de la passe à la montaison

La partie aval de la passe de Kerhamon est constituée d'une volée de près de 9 m de ralentisseurs-plans (figure 2). Les passes à ralentisseurs, par leur agitation, par la pente importante (ici 15 %) et par la présence des structures métalliques fines, sont délicates à franchir pour certaines espèces et pour des individus de petites tailles : ces passes sont en général réservées aux cours d'eau salmonicoles.

Cette passe à ralentisseurs-plans, compte tenu de ses dimensions ($L=1,2$ m, $Q=1$ m³/s) est, par conception, dédiée aux grands poissons et aux bons nageurs : ces dimensions (80 cm entre ralentisseurs) génèrent des remous et des courants hélicoïdaux de grandes tailles entre ralentisseurs qui, s'ils avantagent les grands poissons, rendent difficile leur pratique par les poissons de petites tailles (LARINIER, 1992). C'est donc un des facteurs de sélectivité et une des explications à l'absence d'observation des bars, des flets, des anguilles juvéniles et peut-être des 2 espèces de lamproies, dans l'état actuel des connaissances sur cette rivière.

Comme détaillé en 4.1.3, son bon fonctionnement dépend de son alimentation en eau – elle-même fonction du débit en rivière –, minimale en période d'étiage voire en dessous ponctuellement des limites biologiques pour lesquelles elle a été conçue.

5.2.4. Les opérations de piégeage

Le comptage vidéo a été associé à des opérations de piégeage (voir description en 3.2.3.)

Une campagne de piégeage a été menée, du 17 au 25 octobre soit 7 jours à raison de deux à trois piégeages par jour qui ont permis la capture de 12 saumons. Tous les poissons piégés durant ces opérations sont intégrés dans les comptages et analyses de ce rapport (et selon leur appartenance, aux catégories *printemps* ou castillon, marqué ou non marqué).

5.2.5. Comportement des poissons devant la vitre de comptage

La plupart des poissons abordent une vitre de comptage avec méfiance, après avoir parfois temporisé un long moment à son bord aval (rétrécissement du passage, changement de vitesse de l'eau, du type d'écoulement, de la luminosité ambiante, etc.). Les saumons présentent régulièrement un comportement de passage prudent à la vitre et dans le canal de Kerhamon, se traduisant parfois par des **allers-retours dans le canal avant de sortir** : en 2015, près de 93 % des saumons sont passés directement ou en moins de 5 minutes (95 % en 2013, 85 % en 2012, 75 % en 2011) mais certains poissons ont pu mettre plus longtemps, de 01h30 à 24h00 (1,2 % de la migration en 2015). Une obstruction potentielle en sortie amont de la passe (à Kerhamon, grille de protection) peut aussi expliquer certains allers-retours de poissons (voir 4.1.2.). Des différences ont aussi été observées entre les passages de jour ou de nuit : en 2013 par exemple, le délai observé pour 41 % des poissons passant entre 21h00 et 06h00 est en moyenne de 7 minutes, contre 2 minutes pour ceux passant de jour. Ce n'est pas la seule espèce à manifester un changement d'attitude, les aloses par exemple ont un comportement plus agité, et les allers-retours se font de manière plus nerveuse – aggravés par un effet en banc. Les délais peuvent aussi être très importants : en 2017, une alose par exemple est restée 44 min devant la vitre.

Cette année, un échantillon de 64 poissons a été chronométré lors de leurs passages devant la vitre sur tout ou une partie du trajet visible (1,3 m de largeur de vitre), passages francs excluant les hésitations ou les arrêts, pour une vitesse moyenne de l'eau de 0,76 m/s. Parmi ces 64 poissons (25 aloses, 30 saumons, 6 truites de mer et 3 anguilles subadultes) les deux salmonidés sont les plus lents (moyennes respectivement de 0,23 et 0,25 m/s) et l'aloise la plus rapide avec une vitesse moyenne de 0,68 m/s (toutes ces mesures sont détaillées dans les parties propres à chacune de ces espèces). La différence entre le jour et la nuit, pour les deux espèces, saumon et alose, aux effectifs équivalents dans chacun des modes, n'est significative que chez les aloses, en moyenne plus rapides de nuit (0,88 m/s) que de jour (0,47 m/s).

Autre comportement fréquent et perturbateur, pour un suivi vidéo, **la sédentarisation de poissons aux abords de la vitre** : à Kerhamon c'est systématiquement le cas de truites. Ces poissons profitent de l'« ambiance » lumineuse du rétro-éclairage qui attire les insectes aériens et favorise le développement algal, fixant une population de truites en mouvements incessants entre l'amont et l'aval de la vitre, détectées ou non, qui créent une confusion suffisante pour rendre ce comptage non fiable et conduire à son abandon (*cf.* 5.7). On a noté, pour la seconde année consécutive, le même type de comportement de sédentarisation dans la passe, de la part d'une ou de plusieurs anguilles, de tailles voisines de 30 cm, se remarquant par de nombreux allers-retours de part et d'autre de la vitre de comptage. Dès que ce comportement est identifié, ce que facilitent des intervalles de temps réguliers, voire dans des tranches horaires propres à la montée et à la descente, ces passages ne sont pas pris en compte dans les comptages, pour éviter qu'un même individu ne gonfle l'effectif d'anguilles. Ce type de comportement, à l'instar d'autres espèces sur d'autres passes (truite, barbeau, etc.), non identifié et/ou mal détecté du fait des déplacements sur le fond de la passe sans contraste, dans un sens ou dans l'autre, peut induire d'importants faux comptages (*cf.* 5.6.1.).

5.3. LES SAUMONS

Un bilan des données connues sur les migrations de **saumons sur l'Elorn depuis 1954 est établi en annexe I** de ce rapport, basé sur les données de captures à la ligne, avec différentes statistiques sur les effectifs, la répartition entre les 2 cohortes, les tailles et poids.

5.3.1. Généralités

5.3.1.1. Effectif des saumons et déroulement de la migration de montaison

La migration des saumons avec 514 individus passés par la passe à poissons de Kerhamon, et comptés à la vidéo, est un peu inférieure à la moyenne de ce site (tableau IV), même en ajoutant l'échappement estimé par le barrage d'au minimum 20 individus (voir 5.2.3 et tableau V).

Indices d'égarement : rappel. Certaines années, il n'y a pas eu de déversements d'individus marqués sur ce cours d'eau (en 2006, en 2010) : on a cependant observé, les années qui ont suivi, des retours de près d'une trentaine d'individus marqués. Deux hypothèses sont possibles : soit il s'agissait d'individus provenant d'autres bassins, **phénomène d'égarement**, soit de poissons affectés à tort à une cohorte d'âge antérieure et donc à une mauvaise année de dévalaison, sur le critère de la taille séparant les castillons des printemps. La première hypothèse est confortée par les études de radiopistages réalisées sur l'Aulne voisin en 1999 et en 2000 (CROZE et *al.*, 2002) : respectivement 14 et 19 saumons radiomarqués ont dévalé l'Aulne, certains pour remonter sur d'autres cours d'eau voisins dont l'Elorn (3 sur 14 poissons en 1999). Ce comportement touchait en

majorité des saumons issus de déversements et ont été occasionnés par des blocages au pied d'obstacles ou/et déclenchés par des coups d'eau.

Cette année **le déroulement de la migration** est globalement conforme au schéma de migration de cette espèce, présente tout au long de l'année (figure 6, annexe II) avec un maximum estival dû à l'arrivée des castillons : cependant, pour la troisième année consécutive, elle se singularise par une seule vague de castillons, en juillet, suivi d'une diminution rapide des arrivées (figure 6). Le gros des passages de saumons, 10 à 90 %, s'est déroulé du 28 mai au 12 août, dans la moyenne des suivis depuis 2007 (figure 6.1, annexe V).

Tous les pics de passages ont été observés lors de cette unique vague de migration estivale, **le pic mensuel** observé au mois de juillet, de 259 individus (soit 50 % de la migration totale, annexe II) ; **le pic hebdomadaire** avec 90 saumons (17,5 % de la migration, semaine du 23 au 29 juillet, annexe VI) ; et **les maxima journaliers** de 31 individus et **horaire** de 8 individus, le 20 juillet, loin des maxima observés jusque-là (57 individus en une journée et 17 individus observés dans la même heure, en 2013).

Le profil de migration de cette année est la copie de celui des années 2012 (figure 6.2) avec une migration de printemps moyenne à faible, une migration de castillons faible (faiblesse caractérisée par une seule vague en juillet pour ces deux années-là) et une reprise automnale moyenne à faible (selon ces critères, les 11 années contrôlées à Kerhamon permettent d'établir cinq profils de migration).

Des mesures de la **vitesse de passage** devant la vitre sur tout ou une partie du trajet visible (*cf.* 5.2.5), ont été réalisées sur 30 passages francs excluant les hésitations ou les arrêts, pour une vitesse moyenne de l'eau de 0,76 m/s. Les saumons se sont révélés parmi les plus « lents » avec une vitesse moyenne de 0,23 m/s (minimum observé de 0,09m/s, maximum de 1,07m/s). La différence de vitesse moyenne d'une quinzaine d'individus passés dans les tranches horaires de jour (0,20 m/s) n'apparaît pas significativement différente de celle observée de nuit (0,27 m/s).

5.3.1.2.L'activité horaire

L'activité horaire (GMT+2) des saumons observée à la passe de Kerhamon est mixte, avec une forte activité nocturne – près de 42 % des passages entre 22h00 et 06h00 – et une baisse d'activité traditionnelle en milieu de journée et dans l'après-midi, de 12h00 à 22h00 (annexe VII).

La forte part nocturne sur ce site diffère de l'activité essentiellement diurne et unimodale observée sur d'autres cours d'eau : au Bazacle sur la Garonne l'activité se déroule entre 09h00 et 21h00 en 2001 et 2003 par exemple (SCEA pour MIGADO, 2002 et 2003 : années de plus forts effectifs) ou à Artix sur le Gave de Pau, cette activité est concentrée entre 08h00 et 15h00 (SCEA, 2005). Mais, plus étonnant, sur le bassin voisin de l'Aulne, les études de radiopistages réalisées en 1999 et 2000 montrent que seule une infime partie des individus, 3 %, franchit les barrages de nuit (CROZE *et al.*, 2002).

Ce schéma se reproduit tout au long des mois de passages significatifs, de mai à juillet ; ce phénomène s'inverse à l'automne, d'octobre à mars, où les passages diurnes prédominent.

L'hypothèse la plus vraisemblable est que la station de Kerhamon, proche de l'estuaire, permet l'observation de rythmes migratoires marins, plutôt nocturnes comme cela a été démontré lors des entrées de saumons atlantiques dans l'estuaire de l'Aberdeenshire Dee (Ecosse) et de leur montée en rivière (SMITH and SMITH, 1997). Ces rythmes nocturnes disparaissent progressivement lors du trajet en rivière vers les zones de frayères, expliquant le caractère diurne observé après plusieurs semaines ou mois de

S.C.E.A. – SUIVI VIDEO DE KERHAMON EN 2019 : BILANS DES PASSAGES DE POISSONS

FIGURE 6 : MIGRATION DES SAUMONS, DES SAUMONS MARQUES ET DES SAUMONS ECHAPPEES ET CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES A KERHAMON EN 2019

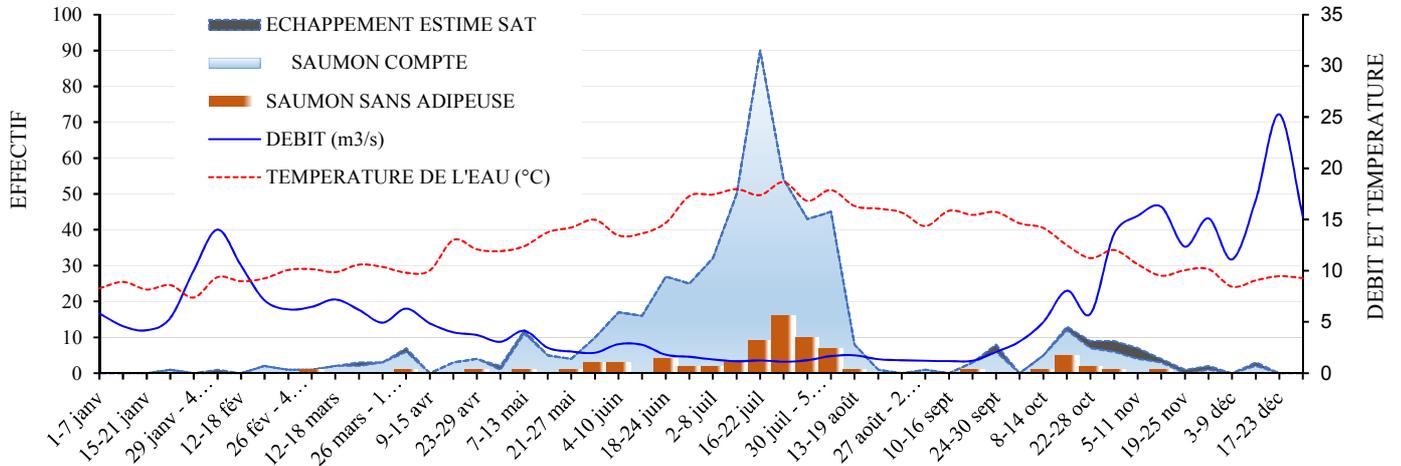


FIGURE 6.1 : MIGRATION 2019 COMPAREE AUX MIGRATIONS DE SAUMONS A KERHAMON DEPUIS 2007

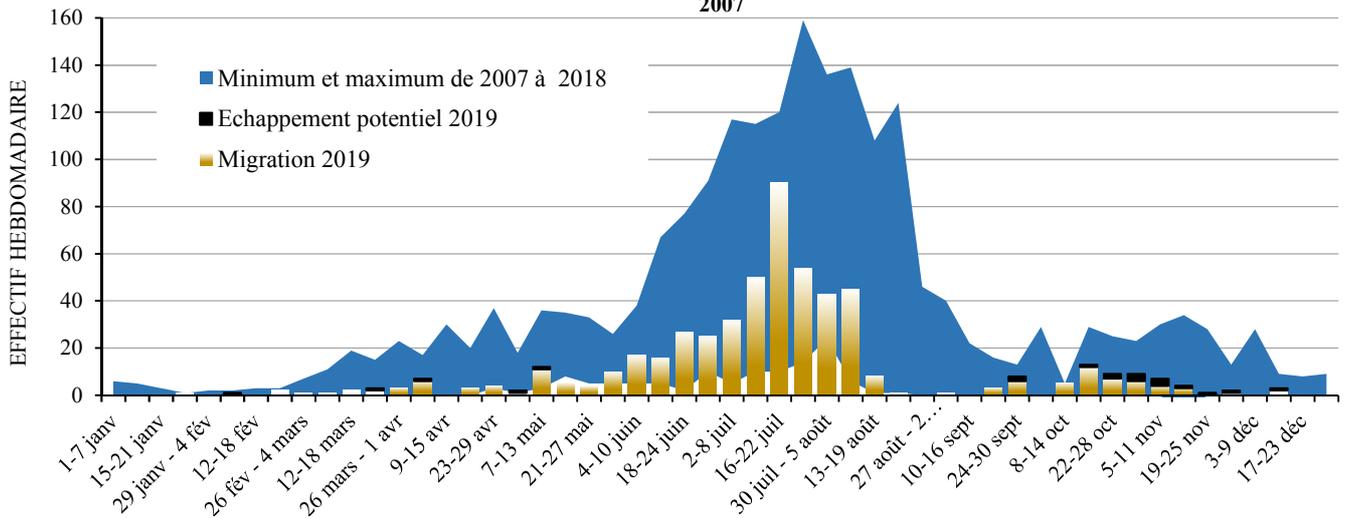
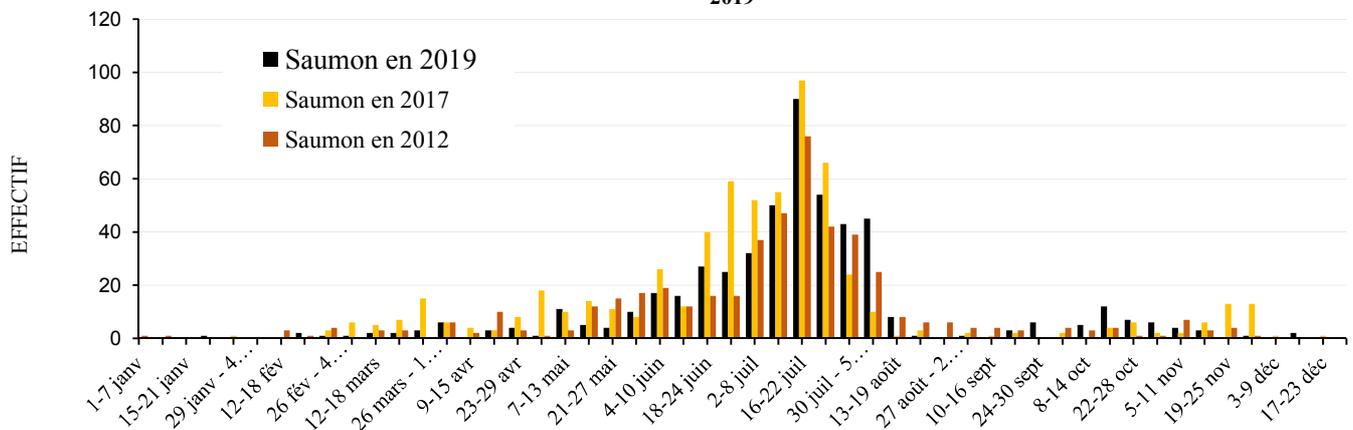


FIGURE 6.2 : MIGRATIONS DES SAUMONS A KERHAMON DE MEME PROFIL ANNUEL QUE CELLE DE 2019



migration en eau douce, comme cela est le cas sur de nombreuses autres stations françaises.

5.3.2. Tailles et composition de la migration

La totalité des saumons filmés a été mesurée : cette mesure par vidéo peut présenter une imprécision de 2 à 3 cm en cas de mauvaise appréciation de la distance du poisson à la vitre ou en cas de mauvaise visibilité due à la turbidité de l'eau (*cf.* capture d'écran, planche II), et plus rarement au « floutage » de la silhouette par la condensation sur la vitre. Cependant la station de Kerhamon présente l'avantage d'une caméra proche de la vitre ce qui garantit une taille significative des poissons à l'image et donc limite *a priori* le risque d'imprécision. Du fait de ce risque d'imprécision, seule la taille totale est mesurée.

Dans ces conditions, l'analyse de l'**histogramme des tailles** des saumons (annexe VIII) montre que les tailles observées au niveau de Kerhamon en 2019 vont de **48 cm à 79 cm : la valeur moyenne est de 60,4 cm** (tableau VII). Cette distribution est centrée sur la classe des 55-60 cm (la classe principale depuis 10 ans).

Effectif et (%)	Castillon (Tl inférieure à 67,5 cm)			Printemps (Tl supérieure à 67,5 cm)			Total <u>mesuré</u>
	marqués	non marqués	Total	marqués	non marqués	Total	
2007 ¹	21	385	406 (84,4 %)	4	71	75 (15,6 %)	481
2008	223	353	576 (82,1 %)	14	112	126 (17,9 %)	702
2009	72	296	368 (67,6 %)	40	136	76 (32,4 %)	544
2010	287	851	1 138 (84,0 %)	22	196	216 (16,0 %)	1 354
2011	27	365	392 (53,1 %)	72	274	346 (46,9 %)	738
2012	65	284	349 (73,8 %)	6	118	124 (26,2 %)	473
2013	132	947	1 079 (83,3 %)	37	180	217 (16,7 %)	1 296
2014	75	390	465 (62,3 %)	32	249	281 (37,7 %)	746
2015	80	254	334 (67,1 %)	28	136	164 (32,9 %)	498
2016	87	633	720 (84,3 %)	18	116	134 (15,7 %)	854
2017	75	407	482 (84,3 %)	4	133	137 (24,6 %)	619
2018	24	312	336 (70 %)	31	113	144 (30 %)	480
2019	57	372	429 (83,5 %)	19	66	85 (16,5 %)	514

¹, comptage qu'à partir de 24/04

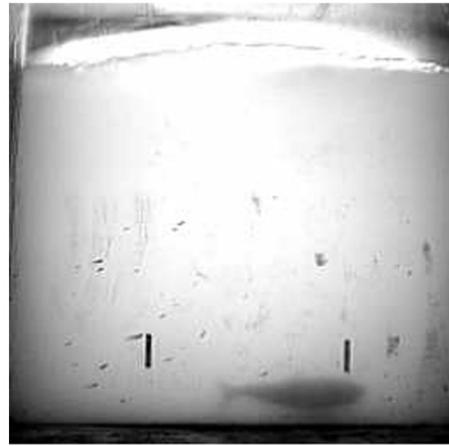
Tableau VI: Composition de la migration en castillons et printemps depuis 2007

5.3.2.1. Répartition entre castillons et printemps

Depuis 2013, la distinction entre les 2 catégories de saumons, 1 hiver de mer (castillon) et 2 ou plus d'hivers de mer (printemps), se fait sur la valeur seuil de 67,5 cm – et non plus les 70 cm- en rapport avec l'évolution à la baisse de la taille des saumons des



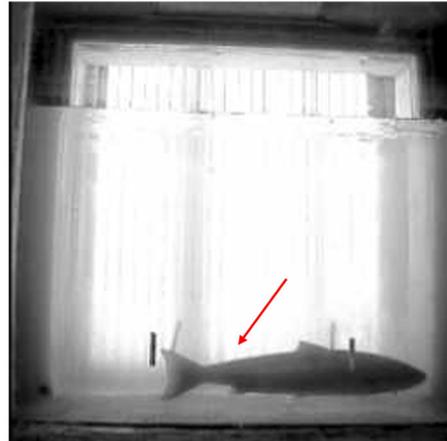
DERIVE PERTURBANT L'ENREGISTREMENT
(le 05/03 à 17h30)



TURBIDITE PERTURBANT L'ENREGISTREMENT
(ALOSE LE 09 AOUT A 08H00)



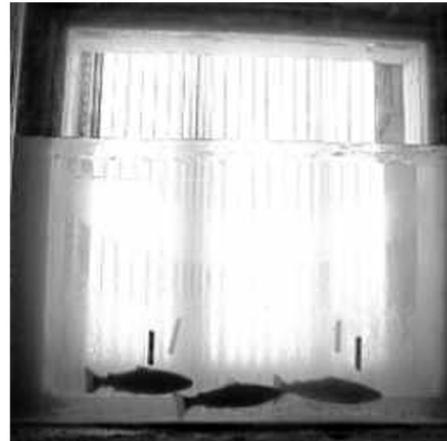
BANC D'ALLOSES LE 21 AVRIL A 21H20



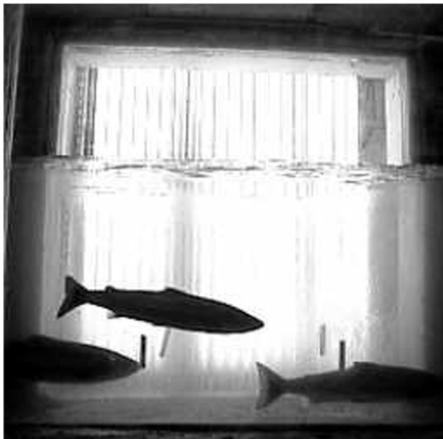
SAUMON SANS ADIPEUSE 74CM
LE 23 AVRIL A 00H10



ANGUILL ARGENTEE DEVALANTE
DE 87 CM LE 04 MAI A 01H52



GROUPE DE 3 TRUITES DE MER
[finnocks] LE 28 JUN A 09H29



GROUPE DE 3 SAUMONS LE 29 JUN A 11H11



BANC DE SMOLTS LE 21 AVRIL A 16H04

populations migrantes en Bretagne, entraînant mécaniquement une baisse de la taille séparant ces deux composantes. Cette modification, a été appliquée rétroactivement dans les tableaux VI, VII et VIII.

Les saumons de printemps et les castillons se succèdent assez nettement dans le temps : après plus de 11 années de suivis à Kerhamon, **ce basculement de migration a lieu entre le 29 avril (2017) et le 29 juin (2009)** variant selon les conditions environnementales propres à chaque saison. Cette année, le basculement entre les 2 cohortes a eu lieu fin mai, soit dans la moyenne de ce site (figure 7).

Le nombre de saumons de printemps (2 hivers de mer ou plus, de taille importante, arrivant en premier) est de **85 printemps** (16,5 % des individus mesurés) cette année, part très inférieure à la moyenne du site depuis 2008.

Parmi les poissons classés en printemps cette année, il ne semble pas qu'il y ait eu d'individu que l'on qualifie de « **grand saumon** » caractérisé notamment par une très grande taille dépassant les 85 cm – minimum théorique admis cette année encore pour ces poissons – et synonyme d'un séjour marin de 3 hivers de mer (3 à 12 individus par an depuis 2008, [sachant que la taille peut être sous-estimée à la vidéo]). Traditionnellement les passages de ces printemps cessent à la mi-juin pour reprendre avec quelques individus à l'automne, cette année 6 individus du 28 octobre au 6 décembre.

Le nombre de castillons (1 hiver de mer, de taille moyenne à petite, arrivant en dernier) est de 429 individus cette année (soit 83,5 % des individus mesurés). Parmi ces castillons, **six individus sont de taille égale ou inférieure à 50 cm** (3 à 20 par an depuis 2008), soit 1,2 % de la migration. En 2007 au démarrage de ce comptage par vidéo, aucun individu n'avait été classé en-dessous de 50 cm ; il semble que ces apparitions de très petits individus ne s'observent que depuis quelques années sur l'Elorn (com. pers. J.Y. KERMARREC, AAPPMA Elorn). De tels individus sont aussi observés sur d'autres stations comme aux Claies-de-Vire (45 cm en 2007, 46 cm 2008 et 2012, FDAAPPMA 50) ou sur l'Aulne plus proche voire sur le Scorff plus au sud.

5.3.2.2. Les saumons marqués et non marqués ; taux de retour

La migration de retour des saumons sur l'Elorn est constituée d'individus issus de la reproduction naturelle et d'individus marqués issus de déversements. La totalité des poissons comptés a été discriminée entre ces 2 catégories.

5.3.2.2.1. Les saumons non marqués

Ces poissons non-marqués sont issus de la reproduction naturelle et représentent à la vidéo **438 individus** en 2019, soit 85,2 % des observations vidéo (tableau VII, 66 à 88,5 % les années auparavant hors 2007 incomplète).

	2007 ¹	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
marqués	26 (5%)	234 (34%)	112 (21%)	309 (23%)	99 (13%)	71 (15%)	169 (13%)	107 (14,3%)	108 (21,7%)	105 (12,3%)	80 (13%)	55 (11,5%)	76 (14,8%)
non marqués	486 (95%)	456 (66%)	432 (79%)	1 059 (77%)	643 (87%)	402 (85%)	1 128 (87%)	642 (85,7%)	390 (78,3%)	749 (87,7%)	539 (87%)	425 (88,5%)	438 (85,2%)
Total	512	690	544	1 368	742	473	1 297	749	498	854	619	480	514

¹, comptage qu'à partir de 24/04

Tableau VII : Composition de la migration selon l'origine naturelle ou non depuis 2007

FIGURE 7 : EVOLUTION HEBDOMADAIRE DE LA TAILLE MOYENNE DE SAUMONS A KERHAMON EN 2019

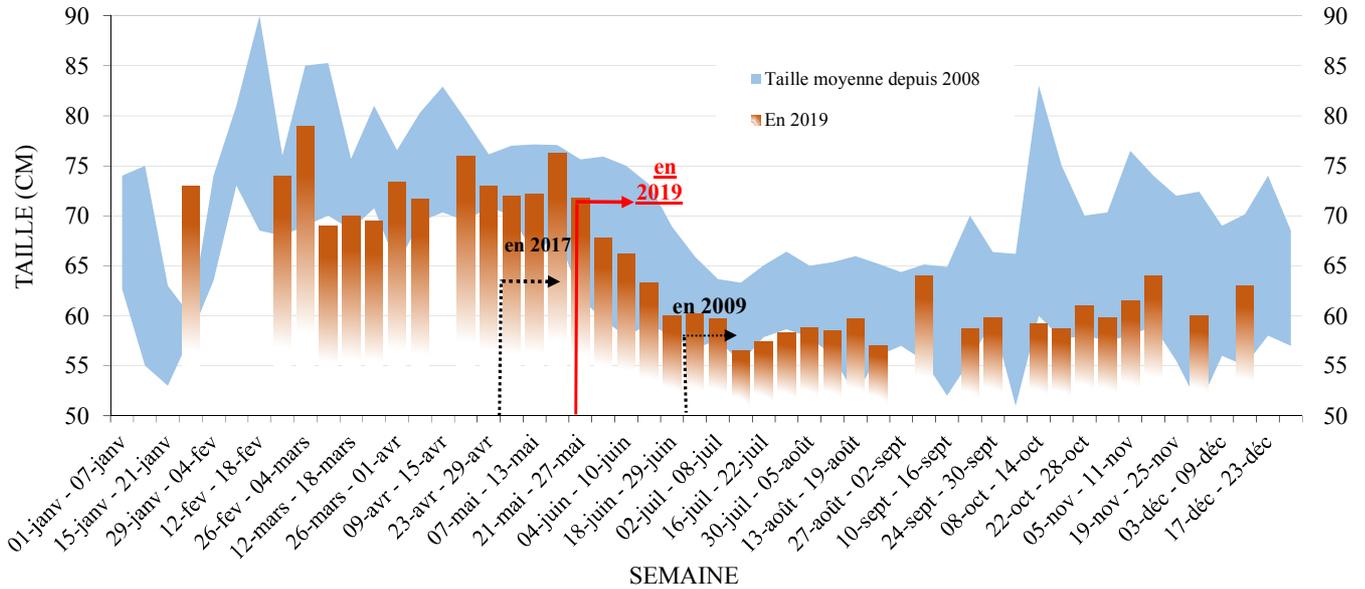
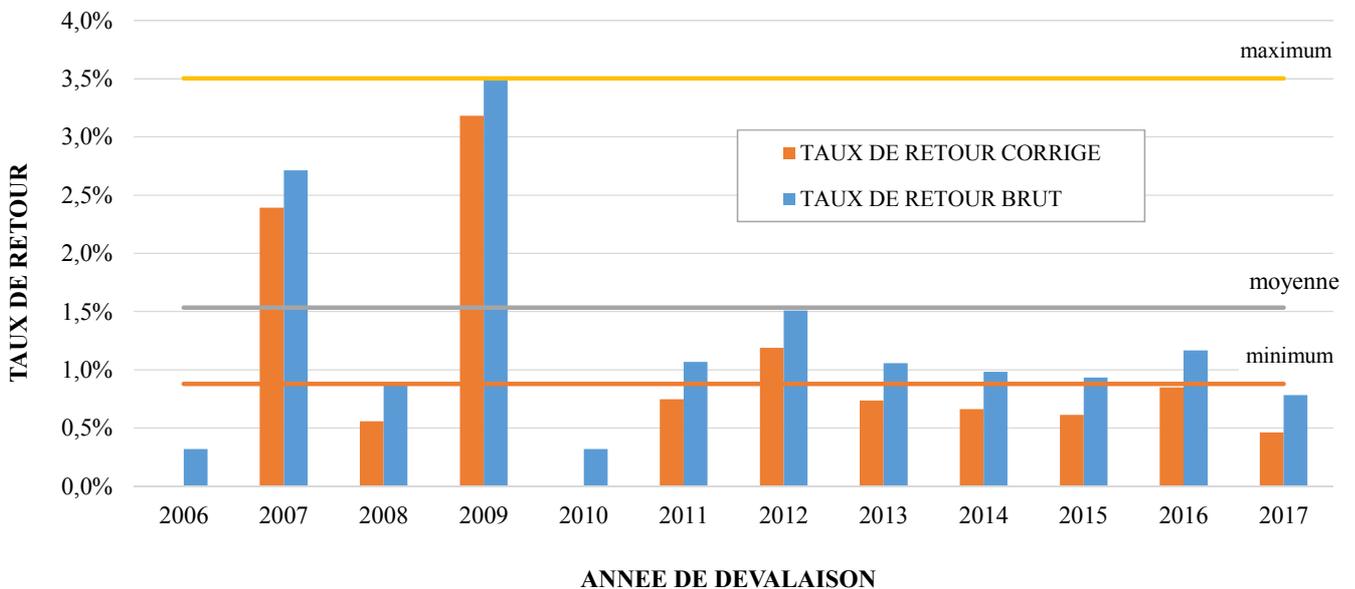


FIGURE 8 : EVOLUTION DU TAUX DE RETOUR SUR LES POISSONS MARQUES A KERHAMON DEPUIS 2007



Cette fraction naturelle de la migration 2019 est constituée de **372 castillons mesurés** (tableau VI) et de **66 printemps mesurés**. Sur ces 372 castillons non marqués mesurés à la vidéo, la taille totale moyenne (Lt) est de 57,9 cm (minimum de 48 cm, tableau VIII). Pour les 66 saumons de printemps non marqués mesurés à la vidéo, la taille moyenne (Lt) est de 72,5 cm (maximum de 79 cm, tableau VIII).

On retrouve le même profil de distribution des tailles pour les 2 populations que les années précédentes (classes dominantes similaires ou voisines [55-60 cm et 60-65 cm], annexe IX) à l'exception de 2011 du fait du manque de retour des castillons issus de déversements en 2010.

Ces retours sauvages de 372 castillons en 2019, effectif moyen à faible, correspondent à un **indice d'abondance (I.A.)** de 51 en 2018, lui-même **parmi les plus faibles observés pour cette rivière depuis une décennie** (rapport AAPPMA Elorn, 2019). Les retours sauvages de 66 printemps, effectif faible, correspondent à un indice d'abondance de 53 en 2017 (rapport AAPPMA Elorn, 2019). Depuis 2016, les valeurs de ces indices d'abondance sur l'Elorn, jusque-là supérieures à la moyenne régionale, connaissent une chute significative.

Ces dernières années, la mise en parallèle des retours de ces individus sauvages avec les indices d'abondance reste déroutante. Par exemple, l'excellent retour des sauvages de 2010 correspondant à des indices d'abondance "faibles" en 2008 (885 castillons de retour pour un I.A. de 59 en 2008), alors que des retours plus faibles en 2012 (289 castillons) correspondaient à un très bon indice d'abondance de 2010 (I.A. de 96 ; rapport AAPPMA Elorn, 2019), ou enfin, les retours sauvages de 2013 – les meilleurs jamais observés sur ce site (1 128 castillons) – correspondaient bien au meilleur indice d'abondance jamais obtenu jusque-là sur cette rivière (I.A. de 131 en 2011, rapport AAPPMA Elorn, 2019).

5.3.2.2.1. Les saumons marqués : taux de retour estimé.

Une partie des saumons comptés à Kerhamon ne présente pas **d'adipeuse** (*cf.* capture d'écran, planche II), ce qui est visible à la vidéo la plupart du temps (100 % des cas en 2019) et provient de déversements compensatoires à la création du barrage du Drennec en 1982 (déversements réalisés par l'AAPPMA Elorn, pour un maximum de 10 000 smolts ces dernières années). Ces poissons sont élevés à la pisciculture du Quinquis (gérée par l'AAPPMA Elorn) à partir de géniteurs de l'Elorn piégés à Kerhamon. Ces déversements ont lieu chaque année aux mois de mars ou d'avril avec une dévalaison théorique de l'Elorn en quelques jours (voir 5.8.1.) si bien que l'on peut évaluer le gros des retours à n+1 pour les castillons et n+2 pour les saumons de printemps marqués.

Soixante-seize saumons marqués ont été comptés à la vitre (tableau VII) : des échappements au comptage vidéo ont aussi concerné cette catégorie, essentiellement du fait des abaissements du barrage (estimés à 20 individus marqués, voir annexe XI pour le mode d'estimation). Cela porterait l'*estimation* totale de saumons marqués de retour en 2019 à 96 individus. Les 76 individus marqués comptés en 2019 se répartissent en 57 castillons constituant la première partie du retour des déversements de 2018 et en 19 saumons de printemps complétant le retour des déversements 2017 (tableau VI).

Classe de tailles	MARQUÉ	Statistiques (cm)	2007 ^{1, 2}	2008 ³	2009 ³	2010 ³	2011 ³	2012 ³	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Inférieure à 67,5 cm (Castillon)	Non	Nb	385	353	296	851	365	284	947	390	254	633	406	312	372
		Moyenne	58,0	63,2	60,7	60,9	60,1	59,6	58,4	60,3	60,1	59,9	59,0	58,7	57,9
		Minimum	40,2	51,0	36,0	44,0	37,0	50,0	40,0	31,0	51,0	47,0	45	49	48
	Oui	Nb	21	223	72	287	27	65	132	75	80	87	76	24	57
		Moyenne	57,5	63,3	60,0	59,5	61,6	58,9	59,8	58,9	60,5	60,1	58,6	58,0	58,6
		Minimum	52,8	53,0	50,0	48,0	54,0	50,0	48,0	50,0	52,0	52,0	50	53	51
	Total	Nb	406	576	368	1 138	392	349	1 079	465	334	720	482	336	429
		Moyenne	58,0	63,2	60,5	60,6	60,2	59,5	58,6	60,1	60,2	60,0	58,6	58,7	58,0
		Minimum	40,2	51,0	36,0	44,0	37,0	50	40,0	31,0	51,0	47,0	45	49	48
Supérieure à 67,5 cm (Printemps)	Non	Nb	71	112	136	196	274	118	180	249	136	116	133	113	66
		Moyenne	71,1	72,0	74,2	72,8	73,0	74,0	74,2	75,0	73,0	74,2	72,9	71,9	72,5
		Maximum	77,5	87,0	89,0	98,0	90,0	95,0	89,0	97	85	86	80	83	79
	Oui	Nb	4	14	40	22	72	6	37	32	28	18	4	31	19
		Moyenne	69,3	70,0	73,1	72,6	73,0	72,3	73,2	74,0	71,60	74,4	68,3	71,6	72,5
		Maximum	71,4	75,0	80,0	82,0	80,0	78,0	81,0	81,0	79,0	82,0	80	78	77
	Total	Nb	75	126	176	216	346	124	217	281	164	134	137	144	85
		Moyenne	71,0	71,7	74,0	72,8	73,0	73,9	74,0	74,9	72,7	74,2	72,8	71,9	72,5
		Maximum	77,5	87,0	89,0	98,0	90,0	95,0	89,0	97,0	85,0	86,0	80	83	79
Totalité des <u>mesurés</u>	Nb	481	702	544	1 356	738	473	1 296	746	498	854	620	480	514	
	Moyenne	60,0	64,8	64,9	62,5	66,2	63,3	61,1	65,6	64,3	62,2	62,0	62,6	60,4	
	Minimum	40,2	51,0	36,0	44,0	37,0	50,0	40,0	31,0	51,0	47,0	45	49	48	
	Maximum	77,5	87,0	89,0	98,0	90,0	95,0	89,0	97,0	85,0	86,0	80	83	79	

1, comptage qu'à partir de 24/04 ; 2, taille totale recalculée à partir de la taille à la fourche ; 3, échantillon mesuré ≠ compté

Tableau VIII: Statistiques sur la taille totale estimée des saumons à la vidéo à Kerhamon depuis 2007

Le taux de retour global de ces déversés 2017 est donc complet : sur environ 5 500 smolts déversés cette année-là (AAPPMA Elorn, 2018) les 19 printemps vus en 2019 s'ajoutent aux 24 castillons marqués de retour en 2018 (rapport SCEA 2019) ce qui donne 43 individus comptés et ce qui représente un retour de **0,8 % pour cette dévalaison 2017** (tableau IX).

Année de déversement	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Effectif déversé en smolts	0	9 700	10 700	10 250	0	9 550	10 875	9 750	9 980	9 750	9 160	5 500	3 300	9 900
Année des retours (sur la base de 67,5 cm entre catégories de poissons)	2007	35												
	2008		263											
	2009			94										
	2010				359									
	2011					33								
	2012						102							
	2013							164						
	2014								103					
	2015									98				
	2016										91			
2017											107			
2018												43		
2019													(57)	
Taux de retour	0,32 %	2,7 %	0,9 %	3,5 %	0,33 %	1,1 %	1,5 %	1,1 %	1,0 %	0,9 %	1,2 %	0,8 %		

*, en 2 temps, 3 680 en nov.-déc. 2016, puis 7 700 en avril 2017 (com. F.MOALIC, Aappma Elorn)

Tableau IX : Taux de retour des saumons déversés sur l'Elorn depuis 2007

Ce chiffre est le plus faible de cette série d'observations – hors les années sans déversements, 2006 et 2010 – et moitié moins que la moyenne du site, 1,5 % (figure 8). En toute rigueur il faudrait retrancher environ **0,3 % considéré comme un "bruit de fond"** englobant des erreurs de classes de tailles ou d'égarement entre bassins (voir *Indice égarement* en 5.3.1.1).

5.3.3. Les saumons ravalés et la reproduction

Les géniteurs comptés à la station de Kerhamon participent par la suite à la reproduction sur l'Elorn et ses affluents accessibles. Cette activité fait l'objet d'une surveillance et d'un comptage des creusements par l'AAPPMA Elorn (exception de 2011 à 2013, du fait de la forte hydraulité en décembre) : les comptages en janvier 2019 ont donné près 138 creusements de frayères, hors affluents, le plus faible recensement depuis 30 ans (AAPPMA ELORN, 2019).

À l'issue de cette activité de reproduction en 2018, un certain nombre de ces géniteurs dévalent vers l'estuaire. Selon les années, cette migration par la passe représente entre 5 % et 13 % de la montée n-1, valeurs auxquelles s'ajoute la part dévalant au barrage. Ces poissons, parfaitement discriminables, constituent une migration à part de la migration de montaison en cours et n'en sont pas décomptés. Depuis 2009, ces dévalaisons sont observées à toutes les heures du nyctémère.

En 2019, trois « ravalés » ont été vus à la passe (*cf.* capture d'écran, planche II) à l'occasion de cette dévalaison post-reproduction 2018, (3 en 2018, 75 en 2017, de 25 à 97 les années précédentes, tableau IV) : cette dévalaison par la passe représente environ moins de 1 % de la montée 2018, comme l'an dernier. Les valeurs de ces deux dernières années sont les plus faibles observées sur ce site, dues aux hautes eaux hivernales qui limitent l'attractivité de la passe, entraînant les poissons au barrage : une femelle ravalée a été

observée morte sur les grilles le 03 mars, de 74 cm, (AAPPMA Elorn, journal 2019 de Kerhamon).

On peut s'interroger sur la sûreté d'une dévalaison par la passe de Kerhamon, compte tenu du danger que constitue l'entraînement dans une passe à ralentisseurs plans pour des poissons déjà faibles. Mais aussi sur la dévalaison au barrage alors que les grilles sont abaissées (jusqu'en septembre 2019) et que les poissons peuvent s'y échouer (cas des individus du 30/03 en 2015, ou ceux observés en 2013, AAPPMA Elorn).

5.4. LES TRUITES DE MER

Quarante-sept truites de mer ont été comptées à la vidéo cette année (tableau IV, 30 en 2018, de 20 à 62 précédemment).

Les comptages vidéo de cette espèce sont toujours délicats du fait de la confusion possible avec les grands individus de truites locales alors que les individus en migration peuvent être de petites tailles (*cf.* captures d'écran, planche II), ce qui est le cas de cours d'eau côtiers et donc de cette rivière bretonne. La présence de cette espèce **sur l'Elorn est avérée par les pêches de RHP** (site *IMAGE-Onema*, 2003) comme par des piégeages à Kerhamon dans les années 80 (TEILLIER, 1987) ou ceux plus récents depuis 10 ans (en 2010, 2012, 2016 ou 2017, AAPPMA ELORN).

Comme souvent, cette espèce est observée à Kerhamon essentiellement durant le second semestre, le premier individu compté est arrivé le 30 avril et le dernier a été observé le 30 décembre. Cette migration 2019 s'est déroulée en une seule vague printano-estivale, de mi-mai à début août, (figure 9). La seconde particularité de cette année est la quasi absence de reprise automnale après l'étiage (figure 9 ; annexe V), comme l'an dernier.

La faiblesse des effectifs ne permet guère d'analyse en fonction des paramètres environnementaux, si ce n'est l'arrêt marqué durant l'étiage estival et sa prolongation automnale.

L'activité horaire (GMT+2) des truites de mer observée à la passe de Kerhamon est mixte, avec 48 % de passages de nuit (annexe VII).

L'analyse des **histogrammes des tailles** des truites de mer (annexe VIII) montre que les tailles observées au niveau du Kerhamon vont de 27 cm à 43 cm (valeur moyenne, 34,3 cm). C'est la première fois que l'on a des individus aussi petits, en deçà de 30 cm, et sans individus au-dessus de 45 cm : en conséquence, la distribution des tailles est atypique, fortement décalée vers les basses valeurs par rapport à la distribution moyenne observée sur le site depuis 2008, avec :

- une catégorie de poissons majoritaire de 25 à 40 cm (75 % des observations) dans laquelle on a des finnock, de remontée précoce, 0+. Ces finnock ont pu ne passer que quelques mois en mer voire seulement en estuaire (EUZENAT et *al.*, 1991). Cette catégorie est plus particulièrement sous-estimée du fait des confusions possibles avec les truites communes locales sédentaires ;
- pour la première fois aucun poisson à plus de 45 cm, de plus d'1 hiver de mer ou à fraies multiples (de 10 % à 57 % des observations des années précédentes) : ces classes de tailles sont qualifiées de truites de mer sûres.

Rappel bibliographique. Le mélange de ces 2 catégories est classique des cours d'eau normands et picards (EUZENAT et *al.*, 1991) et plus généralement des petits et moyens cours d'eau côtiers comme au Breuil en Auge et à May sur Orne (FDAAPPMA 14, 2014) ou aux Claires-de-Vire, dans le Cotentin (FDAAPPMA 50, 2014)

FIGURE 9 : MIGRATIONS DES TRUITES DE MER ET CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES A KERHAMON EN 2019

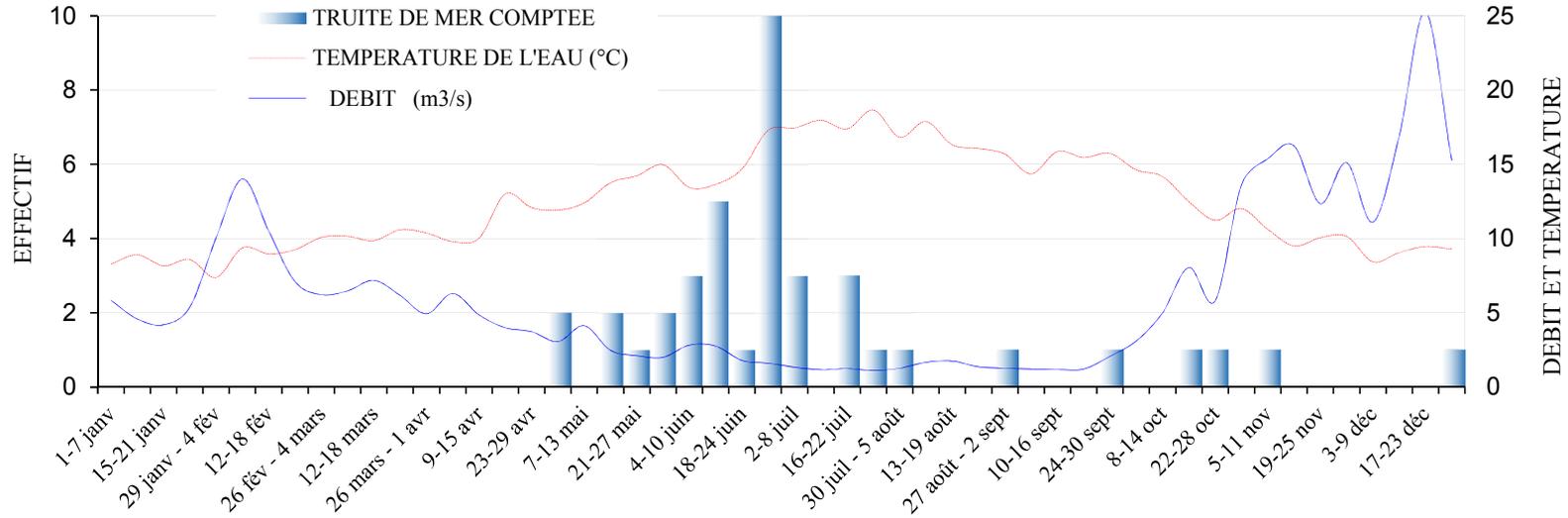
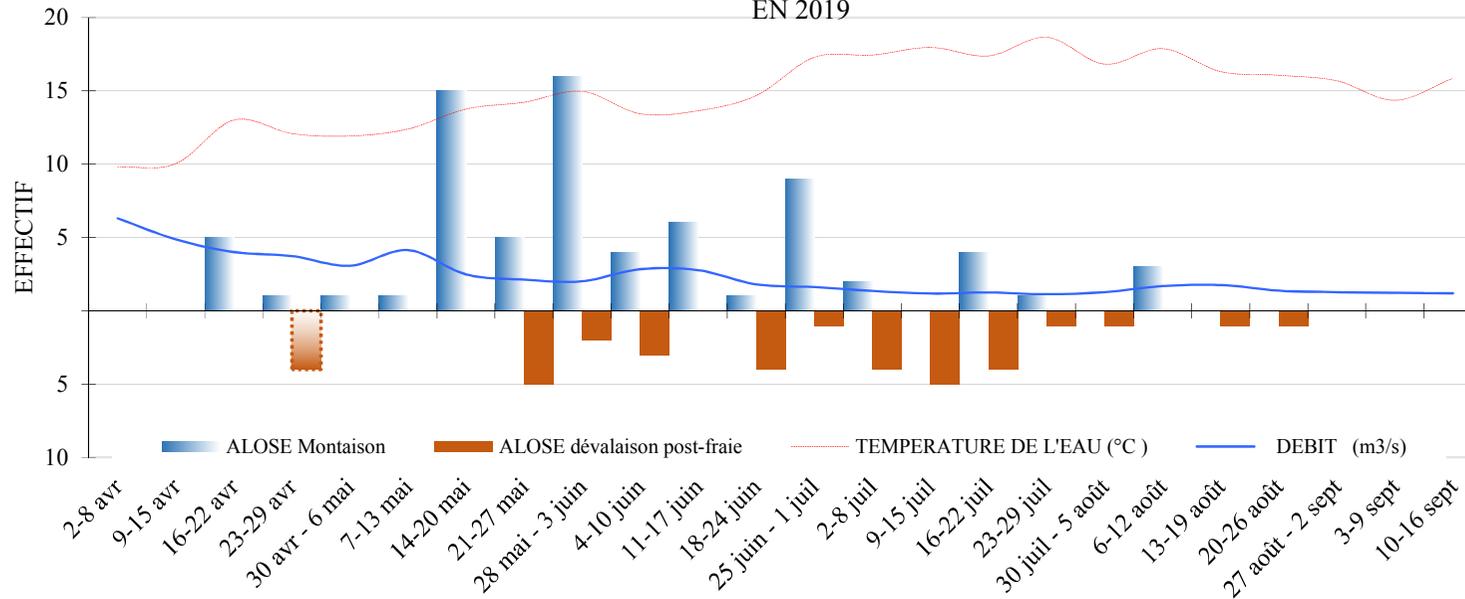


FIGURE 10 : MIGRATIONS DES ALOSES ET CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES A KERHAMON EN 2019



ou sur la Charente (DARTIGUELONGUE, 2018). Il semble cependant que cela ne soit pas le cas sur les cours d'eau bretons (com. pers. J. L. BAGLINIÈRE).

ELLIOTT (1994) a récapitulé les connaissances sur cette espèce et sa variabilité. La truite commune présente plusieurs types d'individus, selon qu'elle est résidente, passant sa vie en totalité dans la rivière natale ; migratrice, quittant sa rivière natale, pouvant choisir alors d'autres rivières, des plans d'eau ou le milieu marin. Dans ce dernier cas, les migrations peuvent être de courtes durées et/ou distances, les poissons restant alors en estuaire, ou plus longues et les poissons gagnent la côte ou le plateau continental. À durée de migration égale, le poisson en milieu marin sera toujours plus grand et gras que celui en eau douce et, en cas de séjour en milieu marin, plus le temps passé est important et plus le poisson grandira et/ou grossira.

Ces différentes stratégies peuvent se trouver dans une même population ou caractériser toute la population d'une rivière : RICHARD et BAGLINIÈRE (1990) comparant les populations de 2 rivières normandes, montrent ainsi que si l'on rencontre les finnock (type 0, moins de 6 mois de mer) et les 1 « hiver de mer » (type 1) aussi bien sur l'Orne que sur la Touques, les 2 « hivers de mer » (type 2) se rencontrent essentiellement sur l'Orne et les 3 « hivers de mer » exclusivement sur cette dernière. Ces stratégies sont des compromis entre les avantages d'un séjour marin pour la nourriture et les inconvénients des distances à parcourir, des durées et des risques encourus.

En pratique, la discrimination à taille égale à la vidéo, entre finnock et truite locale, s'établit sur l'embonpoint du finnock, et à son comportement net de passage. À Kerhamon, on est aussi aidé par le fait que la station est bas sur le cours d'eau et que le bief à l'aval ne fait que 2,5 km de long, parfois soumis à la salinité aux grandes marées, limitant la sédentarisation d'une population.

Cette discrimination à la vidéo est évidemment plus sujette à erreur que d'autres méthodes comme l'analyse du Strontium dans les écailles ou d'isotopes stables du carbone ou de l'azote dans les tissus. Si sur certaines rivières la teneur en strontium a pu discriminer avec une forte probabilité les 2 types d'individus (sur le Rhin, ROCHE, 1992), dans d'autres cas, même avec cette méthode, les déterminations peuvent être délicates, du fait de forte variabilité dans le comportement de migration à l'intérieur d'une même population et d'une faible variabilité entre populations aux stratégies *a priori* distinctes (en Norvège, KOKSVIK and STEINNER, 2005).

Des mesures de la **vitesse de passage** devant la vitre sur tout ou une partie du trajet visible (*cf.* 5.2.5), ont été réalisées sur 6 truites de mer au passage franc, sans hésitations ou arrêts, pour une vitesse moyenne de l'eau de 0,76 m/s. Ces individus se sont révélés parmi les plus « lents », comme les saumons, avec une vitesse moyenne de 0,26 m/s (minimum observé de 0,15 m/s, maximum de 0,42 m/s).

5.5. LES ALOSES

5.5.1. Activité migratrice des aloses en montaison

La migration des aloses (Grande Alose, *Alose alosa*) avec **soixante-quatorze individus** comptés à la vidéo, reste égale ou inférieure à la centaine d'individus depuis 5 ans, loin des effectifs des premières années de mise en service de la passe (tableau IV). Cependant, ce chiffre ne reflète qu'en partie l'effectif réel entrant sur l'Elorn, si l'on tient compte de la sélectivité de la partie à ralentisseurs sur les aloses qui peut entraîner un blocage d'une partie des migrants présents dans le tronçon aval de la rivière.

Même sans références antérieures (leur présence était cependant notée lors des piégeages de 1986 et 1987 sans que l'espèce soit précisée et qu'un compte soit tenu), les

effectifs d'aloses comptés par vidéo depuis 13 ans à Kerhamon, **font aussi de l'Elorn une rivière avec des aloses** ce qui, dans un contexte de menaces sur les poissons anadromes, est plutôt une bonne nouvelle. Cela pose la question du potentiel d'accueil de la rivière, des zones propices à la reproduction et au grossissement à l'aval et à l'amont et de leur protection.

Les passages se sont produits essentiellement de mi-mai à juin (figure 10 ; annexe V) avec un maximum en mai, du 14 au 20 mai.

L'activité horaire (GMT+2) des aloses observée à la passe de Kerhamon est traditionnellement mixte et présente une composante nocturne, près de 30 % des passages cette année (annexe VII). Ce profil horaire, avec une part nocturne significative selon les années, diffère de ce que l'on observe sur les grands cours d'eau (TRAVADE et *al.*, 1998) ou des observations à Arzal, passe située en fond d'estuaire (BRIAND et BOUSSION, 1998 ; Anonyme, I.A.V., 2007), ou proche de la mer comme aux Claies-de-Vire en 2013 (FDAAPPMMA 50, 2014). Sur ce dernier site par exemple, il n'y a pas de remontées nocturnes.

5.5.2. La taille des aloses : femelles dominantes

La totalité des individus comptés ont été mesurés : cette mesure par vidéo présente une imprécision de 2 à 3 cm en cas de mauvaise visibilité (*cf.* captures d'écran, planche II ; *cf.* 4.2.2). Dans le cas des aloses, la précision de cette mesure est compliquée par une caudale fine, par une attitude souvent agitée et une position rarement horizontale et tendue comme le saumon. C'est une espèce toujours assez méfiante dans une station de vidéo-contrôle, avec une moyenne de 3 à 10 allers-retours avant un passage définitif.

La taille totale moyenne des aloses mesurées est de 50,4 cm, valeur dans la moyenne de ce site (de 49,3 à 57,8 cm depuis 2008), les valeurs allant de 43 à 59 cm (37 à 64 cm les années précédentes, annexe VIII). **Les classes de tailles majoritaires sont celles des 47,5-55 cm, traditionnelles.**

Des mesures de la **vitesse de passage** devant la vitre sur tout ou une partie du trajet visible (*cf.* 5.2.5), ont été réalisées sur 25 aloses, au passage franc sans hésitation ou arrêts, pour une vitesse moyenne de l'eau de 0,76 m/s. Ces aloses ont été les plus « rapides » des quatre espèces chronométrées (*cf.* 5.2.5) avec une vitesse moyenne de 0,67 m/s (minimum observé de 0,11 m/s) et un maximum de 1,91 m/s, sans relation avec la vitesse de l'eau. La différence est près du double entre la moyenne d'une douzaine d'individus passés dans les tranches horaires de jour (0,46 m/s) et celle observée pour des passages de nuit (0,88 m/s).

5.5.3. La dévalaison post-reproduction des aloses

Trente-six individus ont emprunté la passe lors de leur **dévalaison post-reproduction en 2019** sur les 74 montées préalablement, ce qui fait un taux de **49 % des géniteurs comptés à la montée** (38 % en 2018, de 3 à 65 % depuis 2008). Les débits estivaux bas, limitant l'entraînement au barrage, expliquent sûrement ces résultats.

Les dévalaisons après les dernières montées sont liées à la reproduction, mais les dévalaisons qui sont observées alors que se déroulent encore des montées sont liées à des comportements d'hésitation indépendants de la reproduction. Il s'agit par ailleurs d'un effectif donné à titre informatif, ne connaissant pas le taux d'entraînement dans la passe par rapport à la dévalaison en rivière. La plupart de ces poissons observés dans la passe sont vivants de manière sûre, manifestant une tenue normale au courant et la plus grande part de ces dévalaisons se produit alors que les derniers passages à la montée sont achevés et donc ne peut être le résultat d'une confusion. Ces dévalaisons se sont produites à toutes

les heures du nycthémère, dont 1/3 nocturne, le pic horaire ayant lieu à l'aube, caractéristiques identiques à l'année précédente.

Comme les années précédentes, la température de l'eau et le débit en rivière ne semblent pas influencer sur le déclenchement de cette activité et sur son déroulement, les 2 facteurs étant également « plats » à cette période de l'année (figure 10) : l'achèvement de la reproduction et/ou l'effet d'entraînement régèleraient seuls alors ce mouvement.

Ces poissons constituant une migration différente, ne sont pas décomptés dans la migration de montaison.

Des explications possibles à ce phénomène, dans ces proportions, seraient l'absence d'obstacle à la dévalaison entre les zones de reproduction et Kerhamon, ainsi qu'un trajet court à faire pour des individus même affaiblis. Le marnage constaté avec une fréquence et parfois une intensité importantes a-t-il eu une influence sur ce phénomène (décrochement des poissons des sites de repro) ? Enfin, la concomitance des bas débits et la configuration de la rivière à l'amont de l'entrée de la passe, avec un seuil enroché qui "guide" vers cette dernière (figure 2), favorisent l'entraînement de poissons dans la passe.

Après 12 ans d'observations, cette dévalaison par la passe à Kerhamon représente entre 5 % et 65 % de l'effectif monté, auxquels doit s'ajouter la dévalaison au barrage.

Comme pour les saumons « ravalés » comptés à la passe, on peut s'interroger sur la sûreté d'une dévalaison par la passe de Kerhamon, compte tenu du danger que constitue pour des poissons déjà faibles, l'entraînement dans une passe à ralentisseurs plans.

5.6. AUTRES ESPÈCES DE GRANDS MIGRATEURS

Cette année, il n'y a pas eu de nouvelle espèce observée à Kerhamon.

5.6.1. Les anguilles juvéniles

Depuis la fin septembre 2019, les anguilles juvéniles ont un dispositif de franchissement dédié au barrage, constitué de 4 rampes, une par pertuis (*cf.* schémas, planche I).

Les individus subadultes de cette espèce sont régulièrement présents dans les comptages depuis 2009 mais en faible nombre : cette année, **huit individus d'anguilles "jaunes"** ont été vus à la montée à la vitre (7 en 2018, de 0 à 15 depuis 2008). Ces faibles effectifs – voire l'absence de cette espèce – viennent vraisemblablement de la sélectivité de la passe à ralentisseurs, de la perméabilité du barrage, du possible évitement de la vitre par le canal du débit complémentaire, expliquant ces effectifs montants peu significatifs alors que la dévalaison des anguilles adultes est établie dans les suivis à Kerhamon.

L'augmentation relative des effectifs observés depuis trois ans tient vraisemblablement aux conditions d'étiage tôt dans la saison et à leur prolongation : les bas débits et les températures élevées favorisent et stimulent cette migration. Les sautes d'alimentation de la passe (*cf.* 4.1.3.) permettent ponctuellement de réduire la turbulence entre ralentisseurs et de franchir cette volée de 9 mètres. Cette année, **la taille de ces anguilles** variait de 17 cm à 38 cm (16 à 70 cm les années précédentes), elles ont été vues essentiellement de juin à juillet, en début de soirée.

Pour la seconde année consécutive, on a noté un **comportement de sédentarisation** dans la passe, de un ou plusieurs individus autour de 35 cm, en août et septembre, faisant de nombreux allers-retours de part et d'autres de la vitre de comptage. Ce type de comportement, à l'instar d'autres espèces (truite, barbeau, etc.) sur cette passe ou d'autres, non identifié et/ou mal détecté dans un sens ou l'autre du fait des déplacements sur le fond de la passe peu contrasté, peut induire de faux comptages.

Sur les huit individus observés cette année, trois ont fait l'objet de mesures de la **vitesse de passage** devant la vitre sur tout ou une partie du trajet visible, quand il y a eu passage franc, sans hésitations ou arrêts, pour une vitesse moyenne de l'eau de 0,76 m/s. Les valeurs mesurées sont dans la moyenne de celles des quatre espèces investiguées (cf. 5.2.5) avec une vitesse moyenne de 0,34 m/s (minimum observé de 0,19 m/s, maximum de 0,50 m/s).

5.6.2. Les muges

Aucun muge (*sp.*, impossible à discriminer à la vidéo) n'a été observé cette année à la passe. Présente en grand nombre dans le tronçon à l'aval du barrage, cette espèce est régulièrement observée depuis 2009 mais avec des effectifs anecdotiques (de 1 à 5 individus). Un inventaire piscicole dans l'estuaire de l'Elorn avait noté l'espèce *Liza aurata*, sans toutefois en préciser l'exhaustivité (AQUASCOPE, 2007). Cette espèce était observée auparavant jusqu'à la Roche-Maurice, colonisation arrêtée ensuite par le barrage-guide de Kerhamon (AAPPMA Elorn, 2009).

5.7. LA TRUITE COMMUNE ET AUTRES ESPÈCES LOCALES

Quelques cyprinidés – grands gardons, rotengles ou brèmes – sont vus mais toujours en dévalaison ou entraînés à partir de l'amont dans la passe jusqu'à la vitre puis y remontant : il n'y a donc pas de passages à proprement parler. Cette relative « pauvreté » en espèces de rivière vient du fait que le tronçon aval dulcicole est réduit, que les espèces de cyprinidés susceptibles d'être présentes à l'aval (cf. zonation piscicole en 3.1) sont de petites tailles (chabot, goujon, loche ou vairon) et peuvent être gênées par des ralentisseurs-plans.

En dehors des grands migrateurs, seules **les truites de rivière** sont observées, de manière significative, en montaison à la vitre vidéo de Kerhamon. La discrimination entre les truites communes et arc-en-ciel est quasiment impossible aux tailles inférieures à 30-35 cm, mais il est peu vraisemblable que cette dernière espèce soit abondante en l'absence de déversement sur cette rivière (à l'exception d'échappées du Drennec ?).

Le comptage vidéo des truites communes en montaison à Kerhamon souffre de problèmes :

- des individus pour la plupart de petite taille et qui se déplacent sur le fond du canal, une partie de l'image trop sombre pour permettre une détection systématique de ces petits poissons, donc le comptage ne peut être exhaustif ;
- des individus résidant dans la passe, aux abords de la vitre où ils profitent de l'« ambiance » lumineuse du rétro-éclairage qui attire les insectes aériens et favorise le développement algal, l'ensemble fixant une population de truites en mouvements incessants entre l'amont et l'aval de la vitre, détectées ou non, qui créent une confusion dans les comptages ;
- Enfin pour les plus grands individus, le risque de les confondre avec des finnocks de truites de mer (voir 5.4.)

L'éventuelle activité de montée est vraisemblablement noyée dans l'activité parasite des individus sédentarisés dans la passe. On ne peut exclure cependant la superposition d'un phénomène de dévalaison une partie de l'année – en l'occurrence le printemps et l'été – de certains individus (population locale, individus issus des lâchers du Drennec, échappement de piscicultures, etc.)

Le comptage vidéo de truites est donc trop fortement parasité pour être exploitable, aboutissant les premières années à des totaux négatifs qui n'ont pas de sens, jusqu'à -1 564 individus en 2009 (tableau IV) : il n'est donc plus tenu depuis 2011. Cette activité a lieu la

S.C.E.A. – SUIVI VIDEO DE KERHAMON EN 2019 : BILANS DES PASSAGES DE POISSONS

plus grande partie de l'année, de mars à décembre. Elle était fortement négative (dévalaison en partie ?) jusqu'en août, puis devenait positive : si un solde négatif est à coup sûr parasité par un comptage difficile par vidéo, le solde positif à l'automne traduit, au-delà de ce biais expliqué, une vraie montaison.

5.8. LES DÉVALAISONS OBSERVÉES

Outre les dévalaisons post-reproduction mentionnées pour les saumons (ravalés, en 5.3.3.) et les aloses (voir 5.5.3.), deux autres dévalaisons sont observées à la passe à poissons de Kerhamon, chronologiquement celle **des juvéniles de salmonidés** essentiellement des smolts de saumons et celle **des anguilles adultes argentées**.

Comme pour les précédentes dévalaisons abordées, les observations à la passe de Kerhamon ne permettent pas de quantifier la totalité de la migration puisqu'il n'est pas possible de connaître la part des dévalants transitant par le barrage. Cependant, dans la mesure où l'effort de comptage par la passe reste le même d'une année à l'autre, cela peut constituer un indice de l'état du stock et permettre des comparaisons interannuelles.

5.8.1. Dévalaison des juvéniles de salmonidés : les smolts

La dévalaison 2019 des smolts sur l'Elorn est le fait de la reproduction naturelle mais aussi de déversements d'environ 10 000 poissons marqués.

Dans ces conditions, 1 831 smolts (*cf.* capture d'écran, planche II) ont été comptés dévalant par la passe de Kerhamon en 2019 (436 en 2018, de 388 à 2 500 depuis 2007, tableau IV). Cette dévalaison a eu lieu de mi-mars à mi-mai (figure 11) : le gros de cette dévalaison a eu lieu au mois d'avril (annexes I et V).

Ces observations à la passe à poissons sont essentiellement le fait des déversements du stock de juvéniles marqués issus de la pisciculture du Quinquis. À la mise en eau du barrage du DRENNEC (1982) la perte de production naturelle a été alors évaluée à 10 000 smolts/an du fait de l'enneigement des zones de frayères et de l'absence de dispositif de franchissement : depuis cette date, une production équivalente à ces dommages est ainsi financée (AAPPMA ELORN, 2019).

Ces déversements masquent cependant la dévalaison de la population naturelle et ses rythmes migratoires. En 2010 par exemple, en l'absence, accidentelle, de ce déversement, le pic de passage des smolts issus de la seule migration naturelle s'est produit en 2 vagues respectivement centrées aux 19 et 28 avril.

Cette année, le premier smolt a été vu le 22 mars (du 2 au 22 mars depuis 2009, à l'exception de la précédente, extrêmement précoce, et qui avait permis d'observer un grand nombre de sauvages), initiant une première vague de dévalaison de 15 jours. Une seconde vague, plus importante a été initiée par un coup d'eau à la mi-avril de près de trois semaines. Le dernier individu a été observé le 6 juin (17 au 1^{er} juin depuis 2014).

L'activité horaire. Cette année l'activité horaire est bimodale (annexe VII), majoritairement diurne mêmes si le pic horaire est nocturne : seules les années 2015 et 2018, ont montré une prévalence nocturne.

5.8.2. Migration d'avalaison d'anguilles adultes

Cinquante-trois grandes anguilles dévalantes ont été comptées dévalant par la passe de Kerhamon en 2019 (*cf.* capture d'écran, planche II), effectif un peu inférieur à la moyenne du site (30 à 171 depuis 2008, tableau IV).

Cette dévalaison a été observée durant le second semestre, 10 à 90 % des **passages de ces grandes anguilles dévalantes** se sont déroulés du 22 juillet au 25 novembre (figure 12), concentrés par les coups d'eau sur orages estivaux, partie faible cette année

FIGURE 11 : MIGRATION DE DEVALAISON DES SMOLTS COMPTES ET CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES A KERHAMON EN 2019

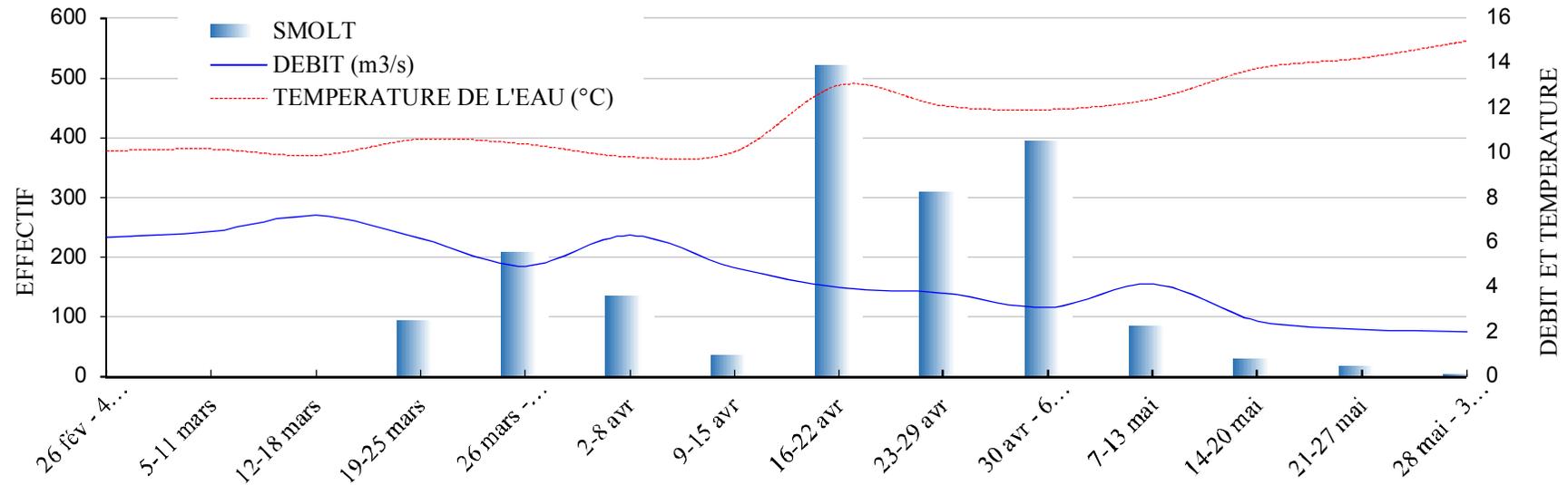
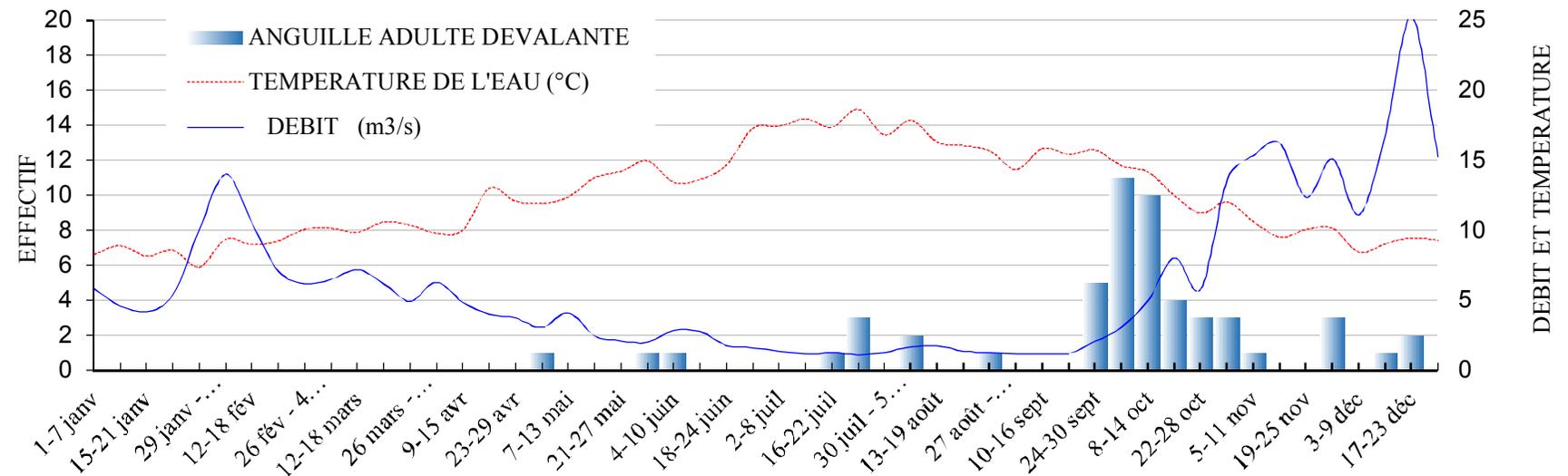


FIGURE 12 : MIGRATION DE DEVALAISON DES ANGUILLES ET CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES A KERHAMON EN 2019



(annexe V), puis en automne – plus de 60 % de la migration cette année –, par les premières augmentations significatives du débit. Lorsque ces augmentations deviennent trop importantes, ces dévalaisons se font au barrage.

L'activité horaire. Cette dévalaison quasi exclusivement nocturne (annexe VII), est similaire à celles observées les précédentes années.

La taille. 40 de ces 53 individus ont été mesurés, leur position en dévalaison ne se prêtant pas systématiquement à l'exercice. Sur cet échantillon, la taille moyenne est de 49,8 cm (48,2 à 58,8 cm depuis 2008) les valeurs variant de 32 cm à 87 cm (annexe VIII). La proportion d'individus d'une taille inférieure à 45 cm, observée cette année, est de 28 % (de 2 à 24 % depuis 2008), proportion qui ne cesse d'augmenter : ces petits individus peuvent aussi être des anguilles jaunes entraînées dans la passe. Cette migration observée par vidéo à la passe de Kerhamon sur l'Elorn, apparaît comme **majoritairement le fait de femelles** : près de 72 % des individus cette année font 45 cm ou plus (76 à 98 % depuis 2008). Cette taille constitue la limite communément admise entre mâle et femelle au stade dévalant argenté (DEKKER *et al.*, 1998) caractéristique qui serait importante car signe que l'Elorn est une rivière qualitativement intéressante pour les anguilles (forte proportion de femelles et/ou en bonne condition).

Malgré une hausse cette année, on est loin des effectifs d'il y a une décennie : cette migration reste dans une double tendance, d'**une réduction de l'effectif observé dévalant par la passe** (peut-être lié à un plus grand entraînement au barrage) et, **de moins de grands individus**. Ces deux tendances peuvent être liées à la passe, avec l'hypothèse d'un passage privilégié des grands individus au barrage, ou bien refléteraient des tendances propres à la population de la rivière.

6. BIBLIOGRAPHIE

- ANONYME, 2002. *Le saumon en France. Saison de pêche 2001, CSP, 6p*,
www.csp.environnement.gouv.fr.
- ANONYME, 2018. Rapport d'activités 2017 de l'APPMA de l'Elorn, 49p & annexes et cartes.
- ANONYME, Décembre 2006. État des populations de poissons migrateurs amphibiotiques et de la circulation migratoire sur les cours d'eau finistériens. FDAAPPMA du Finistère, 117p.
- ANONYME, Décembre 2007. Inventaire des poissons dans 6 estuaires bretons. Rapport Aquascop n°5987 pour Agence de l'Eau Loire-Bretagne, 63p.
- ANONYME, Février 2007. Suivi de la passe à bassins du barrage d'Arzal en 2006. Rapport I.A.V., 62p.
- ACOLAS M.L., V. VÉRON, H. JOURDAN, M.L. BÉGOUT, M.R. SABATIÉ, et J.L. BAGLINIÈRE, 2006. Upstream migration and reproductive patterns of a population of allis shad in a small river (L'Aulne, Brittany, France) ICES J. Mar. Sci. 63: 476-484.
- BEAULATON, L., JOSSET, Q. et BAGLINIÈRE, J-L. 2017. Le Saumon rose (*Oncorhynchus gorboscha*, Walbaum, 1792). Note du Pôle AFB-INRA Gest'Aqua. 9 pp
- BRIAND C. ET BOUSSION D., 1998. Suivi des passes estuariennes de la Vilaine. Bilan 1996 et 1997. Rapport d'études I.A.V., 62p.
- CATTOEN M., LARINIER M., THOMAS N., 1999. Système et logiciel pour la surveillance des passes à poissons. *Bull. Fr. Pêche Piscic.* 353/354, 263-277.
- CROZE, O., SÉNÉCAL, A. & WOILLEZ, M. 2002. Suivi par radiopistage de la migration anadrome du saumon atlantique sur l'Aulne (Campagne 2000). Rapport GHAPPE RA03.01. 135 p.
- DARTIGUELONGUE J., 2006. Contrôle du fonctionnement des passes à poissons installées à Artix sur le Gave de Pau en 2005. Suivi de l'activité ichthyologique en 2005. Rapport S.C.E.A. 25 p. + figures et annexes.
- DARTIGUELONGUE J., 2019. Contrôle du fonctionnement de la passe à poissons installée à Kerhamon sur la rivière Elorn (29) - Suivi de l'activité ichthyologique en 2018. Rapport S.C.E.A [pour] FDAAPPMA 29. 41 p. + figures et annexes
- DARTIGUELONGUE J., 2019. Contrôle du fonctionnement de la passe à poissons installée à Crouin (16) sur la Charente. Suivi de l'activité ichthyologique en 2018. Rapport S.C.E.A. [pour] EPTB Charente, 34 p. + figures et annexes.
- DEKKER W., B. VAN OS et J. VAN WILLIGEN, 1998. Taille minimale et maximale de l'anguille *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture* (349), 195-197
- ELLIOTT, J. M. 1994. *Quantitative Ecology and the Brown Trout*. New York: Oxford University Press
- EUZENAT G., FOURNEL F., RICHARD A., 1991. La truite de mer en Normandie/Picardie. In "La truite, biologie et écologie", J.L. Baglinière et G. Maisse éd., INRA Paris, 183-213.
- FDAAPPMA 14, avril 2014. Suivi des populations de poissons migrateurs au niveau l'observatoire piscicole de Feuguerolles-Bully. Année 2013. 37p
- FDAAPPMA 14, avril 2014. Suivi des populations de poissons migrateurs au niveau de la station de contrôle du Breuil-en-Auge. Année 2013. 23p
- FDAAPPMA 50, avril 2014. Observatoire piscicole des Claies-de-Vire – Comptage des poissons grands migrateurs 2013. Rapport, 56p. <http://www.peche-manche.com/>
- FDAAPPMA 50, novembre 2006. Observatoire piscicole des Claies-de-Vire – Comptage des poissons grands migrateurs 2006. Rapport, 55p.
- KEITH P. & ALLARDI J. (coord.), 2001. *Atlas des poissons d'eau douce de France*. Patrimoines naturels, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, F, n° 47 : 387pp.

- KOKSVIK J.I., EILIV STEINNES, 2005. Strontium content of scales as a marker for distinguishing between sea trout and brown trout *Hydrobiologia* 544: 51–54
- LARINIER M., 1992. Les passes à ralentisseurs (Chap. 6). *Bull. Fr. Pêche Piscic.*, 326-327, 73-94.
- LARINIER M., TRAVADE F., DARTIGUELONGUE J., 2000. Les aloses et les activités humaines : La conception des dispositifs de franchissements. In : « Les aloses (*Alosa* et *Alosa fallax* spp.) : Ecobiologie et variabilité des populations ». BAGLINIÈRE J.L. et ELIE P. Eds., INRA-CEMAGREF ed., Paris, 249-262.
- LEWIS, T., TAYLOR, L.R. (1967) *Introduction to Experimental Ecology: a Student Guide to Fieldwork and Analysis*. Academic Press.
- MENESSON-BOISNEAU C., APRAHAMIAM M.W., SABATIÉ M.R., CASSOU-LEINS J.J., 2000a. Biologie des aloses : caractéristiques des adultes. In : « Les aloses (*Alosa alosa* et *Alosa fallax* spp.) : Ecobiologie et variabilité des populations ». BAGLINIÈRE J.L. et ELIE P. Eds., INRA-CEMAGREF ed., Paris, 33-54.
- MENESSON-BOISNEAU C., APRAHAMIAM M.W., SABATIÉ M.R., CASSOU-LEINS J.J., 2000b. Biologie des aloses : remontée migratoire des adultes. In : « Les aloses (*Alosa alosa* et *Alosa fallax* spp.) : Ecobiologie et variabilité des populations ». BAGLINIÈRE J.L. et ELIE P. Eds., INRA-CEMAGREF ed., Paris, 55-73.
- PERENNOU J., 2007. Mise en service d'une station de vidéo-comptage sur la rivière Elorn (Finistère) pour le suivi des populations de poissons migrateurs. Master 1 professionnel Dynamique des Ecosystèmes Aquatiques. Université de Pau et des Pays de l'Adour UFR Sciences et Techniques de la Côte Basque et Fédération du Finistère. 27p
- RICHARD A., BAGLINIÈRE J.L., 1990. Description et interprétation des écailles de truite de mer (*Salmo trutta* L.) des deux rivières de Basse-Normandie: l'Orne et la Touques. *Bull. Fr. Pêche Piscic.*, 319, 239-257.
- ROCHE P., 1992. Mise en évidence de l'écotype truite de mer dans les captures de grandes truites (*Salmo trutta* L.) du Rhin supérieur de l'écotype Truite de mer dans les captures de grandes truites (*Salmo trutta* L.) du Rhin supérieur, *Bull. Fr. Pêche Piscic.* (1992) 324 : 36-44
- SENECAL A., 2008. Le suivi de la passe à poissons de Kerhamon en 2007. Rapport FDAPPMA 29.
- SMITH, I. P., and SMITH, G. W. (1997). Tidal and diel timing of river entry by adult Atlantic salmon returning to the Aberdeenshire Dee, Scotland. *Journal of Fish Biology*, 50(3), 463-474.
- TEILLIER L., 1987. Mise en service d'une station d'étude des migrations des salmonidés migrateurs sur la rivière Elorn (Finistère) : premières observations sur les populations migrantes d'adultes et de juvéniles de saumon atlantique (*Salmo salar* L.). Mem. Fin d'étude ENITEF, 41p.
- VERNEAUX, J. 1973. Cours d'eau de Franche-Comté (massif du jura). Recherches écologiques sur le réseau hydrographique du Doubs. Essai de biotypologie. Thèse d'État, Besançon

7. ANNEXES

ANNEXE- 1. LA PÊCHE À LA LIGNE DU SAUMON SUR L'ELORN

Le Saumon sur l'Elorn. Plusieurs espèces de grands migrateurs fréquentent cette rivière (Alose, Anguille, Lamproie marine,...) mais c'est le Saumon atlantique qui en fait sa renommée depuis toujours...

Les migrations y sont facilitées par le peu d'obstacle à la remontée, et notamment depuis 1976 quand une passe à poissons fut aménagée au barrage du Moulin sur le cours inférieur (Prouzet et Jezequel, BFP, 1981), les saumons pouvant accéder quasiment jusqu'au pied du barrage du Drennec.

Si on trouve des références parcellaires de captures de saumons dans la littérature (une centaine d'individus autour des années 1910 au Port de Landerneau, Thibault et Rainelli, 1980), depuis 1954 les captures de saumons à la ligne sur l'Elorn sont comptabilisées rigoureusement.

Ces captures à la ligne constituent la principale information dont on dispose, et sur une période assez longue (à partir des années 50), mais cet élément ne reflète pas obligatoirement l'état réel et la composition des stocks. En effet, les captures à la ligne sont d'une **efficacité variable selon les conditions hydrauliques**, elles sont aussi **un mode d'échantillonnage sélectif**, car ciblant plus souvent les saumons de printemps que les castillons qui sont la catégorie de saumons prédominante dans cette région.

Depuis 1954, on dispose sur l'Elorn d'une série de données qui illustrent l'évolution de ce stock de poissons sur cette rivière. Ces données sur les captures depuis 40 ans sont exploitées à l'ONEMA (Centre National de Suivi des Captures de Saumon).

ANNEXE-1- 1. EVOLUTION DES CAPTURES À LA LIGNE SUR L'ELORN DE 1954 A 2015

La figure A-1 montre l'évolution des prises rapportées à la moyenne sur la période **1954 à 2015** sur l'Elorn et comparée à l'évolution conjointe des principaux bassins proches (figure A-2) :

- La période 1954 à 1965 montre bien ce que fut cette population de saumons sur l'Elorn voisine de 200 captures à la ligne par an (maximum de 330 individus en 1963), loin toutefois de rivières comme l'Aulne ou l'Ellé. Les variations dans le temps ne se différencient pas des autres bassins ;
- Puis une période de 1966 à 1972 que l'on peut qualifier « d'apogée » de cette population de saumons sur l'Elorn avec près de 410 captures à la ligne par an (maximum de 550 individus en 1966), les effectifs étant non seulement importants mais aussi stables ;
- la période des années 70 et 80 a vu le déclin historique avec des captures divisées par 3, et des *minima* eux aussi historiques (40 individus en 1976). Cette chute est aussi observée sur les bassins voisins, certains s'en sortant moins bien (Aulne, Odet...). Parmi les causes possibles, une maladie à virus (l'UDN, « *Ulcerative dermal necrosis* ») touchait les géniteurs avant reproduction (Prouzet et Jezequel, 1981) ;
- la période 1985 - 1960 présente parfois des améliorations avec un effet des premiers soutiens d'effectifs significatifs sur ces rivières et notamment sur l'Elorn (à partir de 1982) qui fait retrouver temporairement le niveau de captures des années d'avant la chute ;
- enfin la fin des années 90 et les années 2000 et le retour à des niveaux bas mais meilleurs que sur d'autres bassins.

Ces captures à la ligne montrent, outre **un bon niveau historique de la population de saumons sur cette rivière**, différentes phases dans l'évolution du stock : l'effondrement brutale du stock, l'effet dans les années 80 de l'action de soutien d'effectifs sur ce bassin, et si le stock de saumons fluctue concomitamment aux bassins voisins, il reste supérieur à beaucoup.

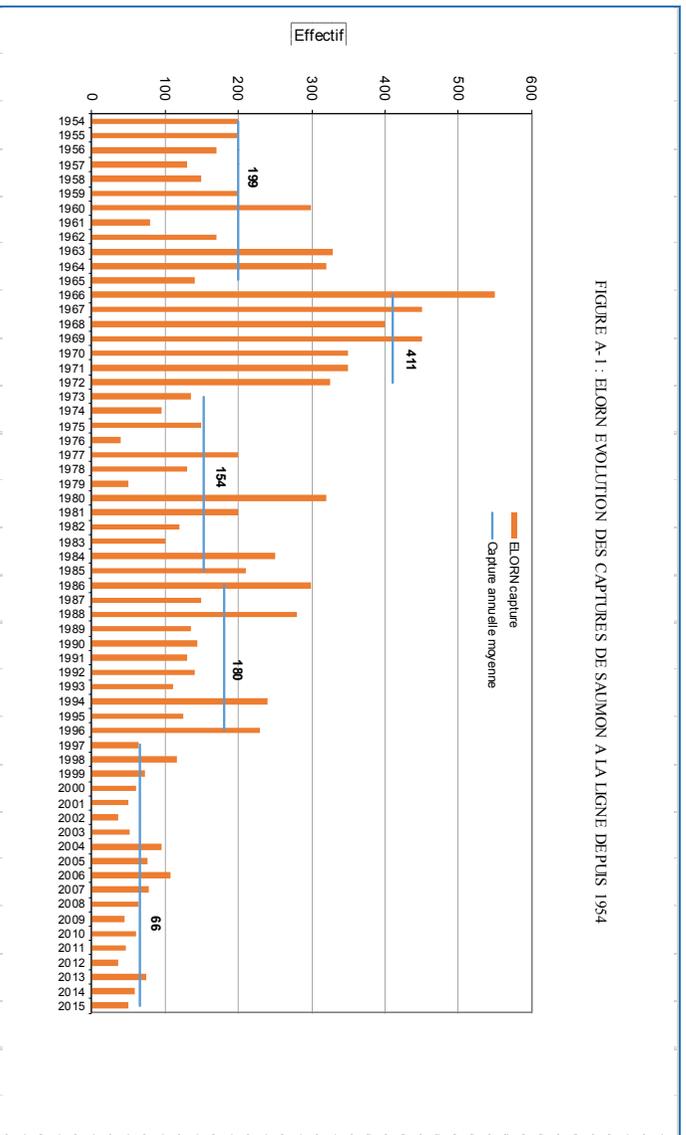
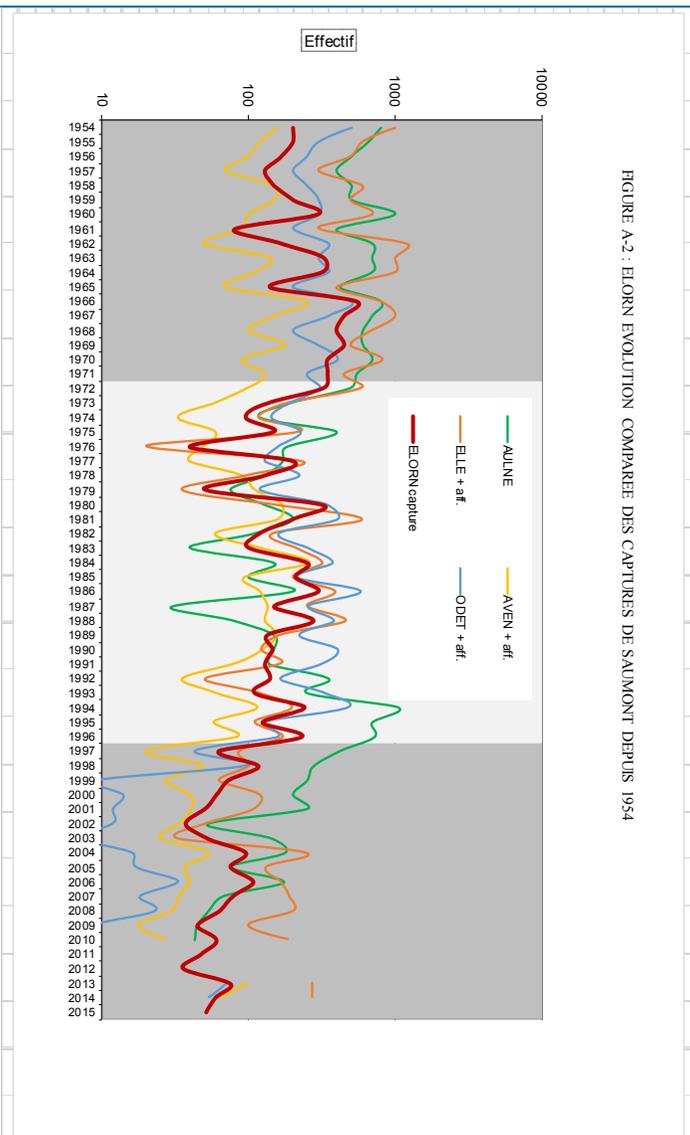


FIGURE A-2 : EIORN EVOLUTION COMPAREE DES CAPTURES DE SALMONT DEPUIS 1954



		AGE_MER (Hiver de mer)			
		1	2	3	Total
TAILLE (mm)	Nombre	1049	1175	6	2230
	Moyenne	617,3	734,0	864,2	679,5
	Max	850	960	930	960
	Min	500	530	800	500
	Écart type	45,08	42,92	45,65	73,53
Poids (g)	Nombre	1039	1176	6	2221
	Moyenne	2225,9	3963,2	6135,8	3156,4
	Max	6100	8100	7500	8100
	Min	980	1750	5050	980
	Écart type	541,47	711,21	1016,07	1086,81

Tableau A-1 : Statistiques sur les mensurations des saumons capturés sur l'Elorn de 1987 à 2014

Ces captures ont aussi apporté les premiers renseignements statistiques sur les caractéristiques de ces populations : sur les caractéristiques physiques et leurs évolutions dans le temps mais aussi sur la répartition entre les différentes catégories d' « Hiver de mer » grâce aux prélèvements d'écailles accompagnant les déclarations de captures depuis 1987.

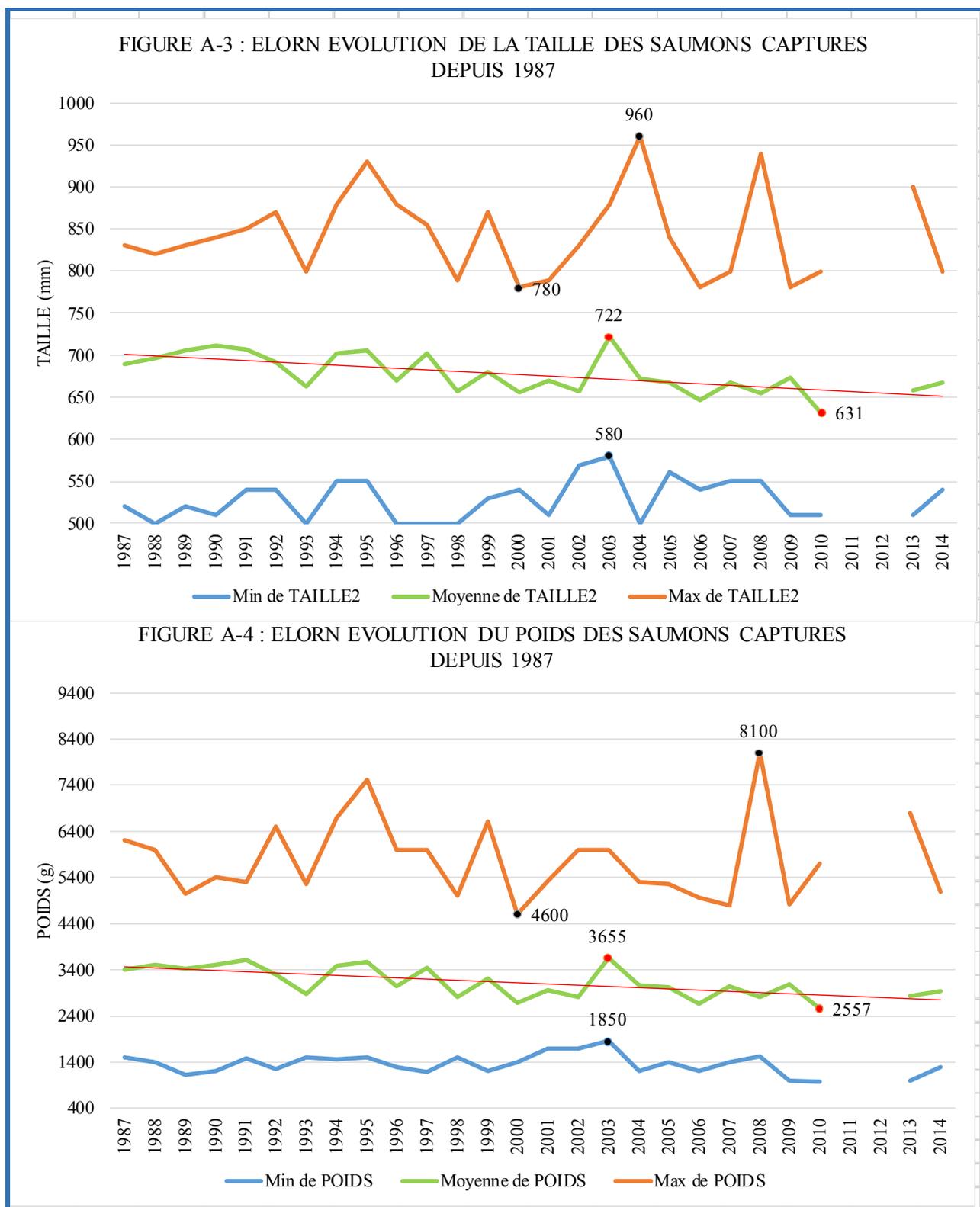
ANNEXE-1- 2. BIOMÉTRIE DES SAUMONS RELEVÉE SUR CES CAPTURES À LA LIGNE

La déclaration des captures à la ligne s'accompagne aussi d'un relevé des mensurations du poisson ce qui permet de comparer la taille et le poids selon les différentes composantes (âge de mer, origine) et leurs évolutions depuis 1987.

Sur la totalité de l'échantillon des captures de 1987 à 2014 (n=2 230), la taille moyenne des captures est de 68 cm (variant de 50,0 cm à 96,0 cm, tableau A-1), le poids moyen est de 3,2 kg (variant de 0,98 à 8,1 kg).

Les figures A-3 et A-4 montrent les évolutions de la taille et du poids :

- Jusqu'au milieu des années 90, la taille moyenne des captures à la ligne oscillait autour de 70cm, alors que maintenant on est plutôt autour de 65cm ;
- Cette taille moyenne décroît régulièrement depuis 1987 (courbe de tendance, graphique 7-c) ;
- Les « petits » poissons (de 50cm) sont présents depuis le début de cet échantillonnage ;
- Les mêmes remarques sont valables pour l'évolution du poids de ces individus capturés à la ligne depuis 1987.



ANNEXE-1-3. EVOLUTION DE LA RÉPARTITION SELON LE NOMBRE D'HIVERS DE MER

Les lectures d'écaillés (Centre National de Suivi des Captures de Saumon) accompagnant cet échantillon donnent aussi la répartition entre les principaux âges de mer.

Sur cet échantillon de 1987 à 2014 (tableau A-1) la répartition est **de 47 % de castillons, de 52,7 % de 2 hivers de mer et de 0,3 % de 3 ans de mer ou plus** : cette répartition diffère de celle observée sur l'Aulne, de 1987 à 2010 (SCEA pour BGM, 2012), avec près de 61 % de castillons et 38.7 % de printemps ; les 3 hivers de mer présentant la même proportion.

Ces données sont **influencées par l'effort de pêche et la réglementation sur cette période** (institution des TAC).

Cette répartition entre castillons et printemps n'est pas constante sur l'échantillon disponible, et semble varier cycliquement sur les données depuis 1987 (figure A-5) :

- Une première période de 1987 (et avant ?) à 1991 avec **une majorité de PHM dans les captures** (jusqu'à 80 % en 1990) ;
- Puis une période de 1992 à 2007 avec une tendance inverse marquée avec **une majorité de castillons** (jusqu'à 70 %), stable d'une année à l'autre, et vraisemblablement le reflet des retours plus abondants et/ou plus exploités par les pêcheurs suite aux premiers soutiens d'effectifs. Mais aussi peut-être un effet des rallongements des périodes de pêche et des fenêtres automnales en 1995 pour cibler cette fraction de poissons. Durant cette période intervient aussi l'établissement d'un TAC spécifique aux printemps (en 2000) ;
- Enfin la dernière période de 2008 à 2014 où la tendance s'inverse à nouveau avec **une augmentation significative des PHM déclarés** (jusqu'à 61 % en 2014) traduisant une surexploitation de cette composante. Les parts respectives fluctuent d'une année à l'autre et sont peut-être biaisées par les non-déclarations.

Une comparaison sur la même période avec le bassin voisin de l'Aulne, montre la même évolution (SCEA pour BGM, 2012).

ANNEXE-1- 4. PART ET ÉVOLUTION DES POISSONS ISSUS DES DÉVERSEMENTS DE 1987 A 2010

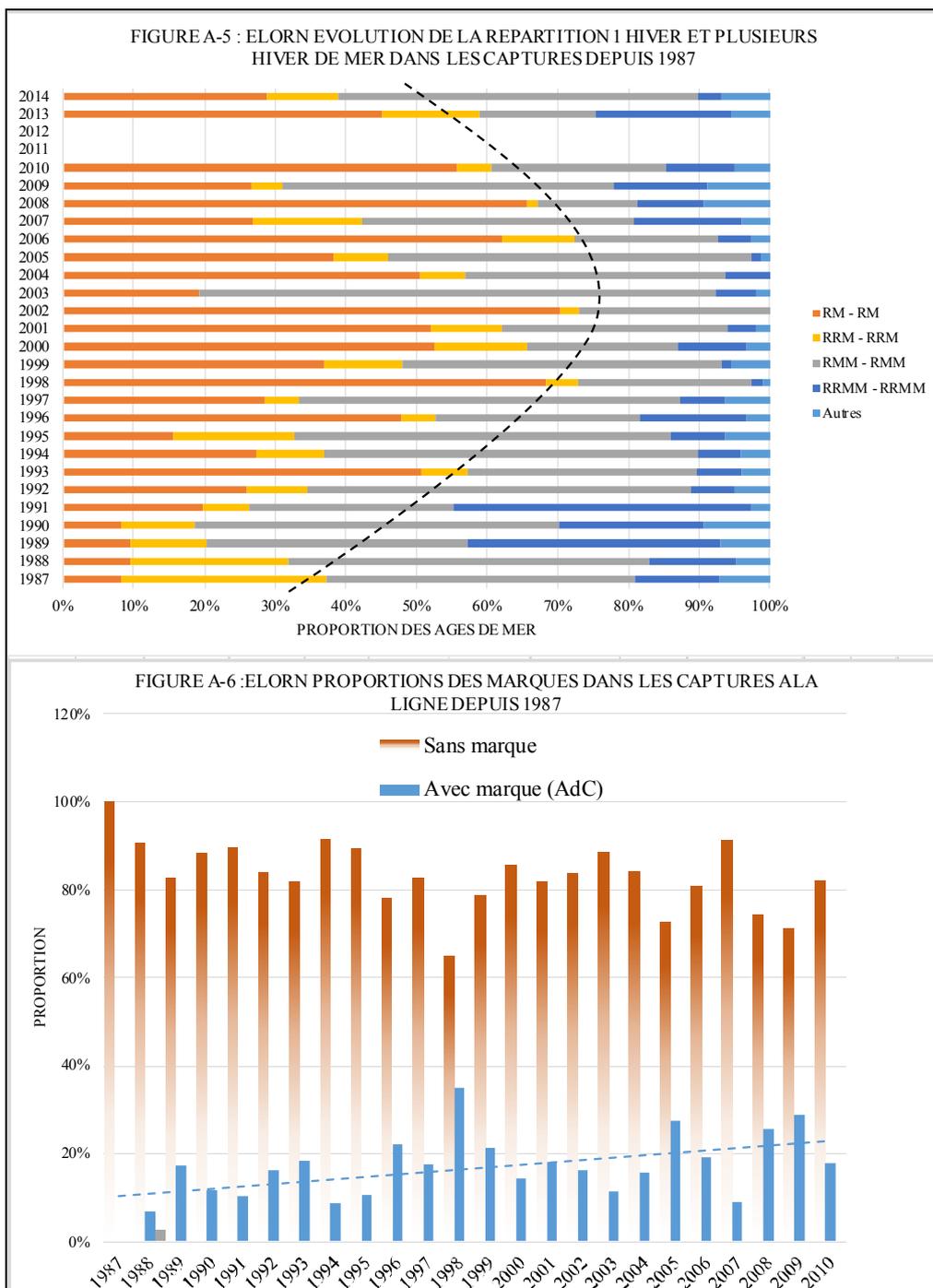
L'origine naturelle ou de déversement des poissons capturés à la ligne est une autre caractéristique structurant le stock de saumons de l'Elorn qu'il est possible de mesurer dans les captures à la ligne déclarées de 1987 à 2010 (poisson marqué par ablation d'adipeuse) et de relier à l'effort en soutien d'effectifs sur le bassin.

La part de poissons issus des déversements est de 16 % sur la totalité des captures de 1987 à 2010, un peu inférieure aux 22 % en moyenne observés sur l'Aulne sur la même période mais avec un effort de déversement bien supérieur et à des stades différents (SCEA pour BGM, 2012).

La figure A-6 représente son évolution dans l'échantillon des captures déclarées et montre :

- une augmentation régulière sur cette période avec une part qui passe de 10 % environ à la fin de ces années 1980 à près de 22 % au début de ces années 2010 ;
- Malgré ce doublement de la part pêchée en 25 ans, ce stock ne participe pas à l'activité halieutique de ce bassin.

Le poisson capturé sur l'Elorn sur cette période **est plutôt un printemps et sauvage**.



ANNEXE-1-5. COMPARAISON DU COMPTAGE VIDÉO ET DES CAPTURES À KERHAMON DE 2007 A 2015

À partir de 2007, une station de vidéo comptage a été mise en service sur le premier barrage de l'Elorn, à Kerhamon.

Les comptages attendus présentent l'avantage d'une plus grande exhaustivité que les captures à la ligne même si des échappements sont théoriquement possibles par le barrage selon les conditions hydrauliques ou lors des manœuvres de grilles (travaux, crues, ...).

Un comptage vidéo a été réalisé dès sa mise en service (par la fédération du Finistère), puis par SCEA à partir de 2008, en collaboration avec l'AAPPMA Elorn.

Ce comptage vidéo est assuré par le système SYSIPAP développé depuis 1995 par le Prof. M. Cattoen (ENSEEIH de Toulouse et le GHAAPPE) qui numérise cet enregistrement, facilite la relecture et automatise la prise d'informations.

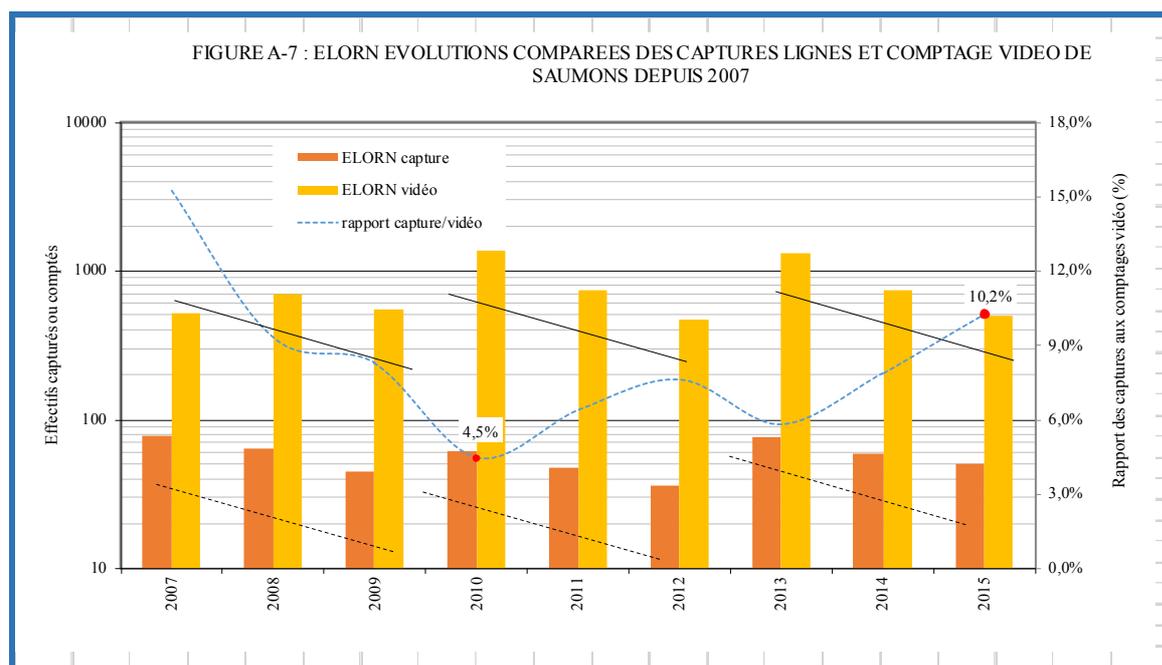
Ce système a comme désavantage d'être sensible aux conditions de visibilité et son efficacité dépend de la maîtrise des réglages par les opérateurs ; en outre les caractéristiques physiques, comme la taille, sont estimées (au contraire du piégeage) et certaines, comme l'âge, ne peuvent être recueillies (au contraire des captures à la ligne).

En revanche, il a comme avantage un fonctionnement possible sur toute l'année, 24h sur 24h et apportent donc des renseignements exhaustifs sur les effectifs et sur **les rythmes de migrations** que ne permet pas le piégeage ou les captures à la ligne, et il **ne perturbe pas ces dernières**.

ANNEXE-1- 6. COMPARAISON DES COMPTAGES VIDÉO ET DES CAPTURES À LA LIGNE DE 2007 A 2015

Une comparaison des comptages vidéo à Kerhamon et des captures à la ligne sur les années communes aux 2 séries (depuis 2007) montre (figure A-7) :

- que cela représente un effectif annuel important, en moyenne 10 à 20 fois supérieur à celui des captures à la ligne : ce mode d'échantillonnage est donc **plus représentatif du retour réel au bas de la rivière** ;
- une évolution similaire malgré les multiples biais possibles sur l'une ou l'autre série, similarité déjà observée sur l'Aulne (SCEA pour BGM, 2012).



ANNEXE-1- 7. BIBLIOGRAPHIE

- DARTIGUELONGUE J., (2011). Bilan des études et actions de restauration du Saumon Atlantique sur le bassin de l'Aulne (29), Rapport S.C.E.A. pour Bretagne Grands Migrateurs, 7 p. + figures et annexes.
- PROUZET, P., & JEZEQUEL, M. (1983). Caractéristiques des populations de saumon atlantique (*Salmo salar* L.) capturés à la ligne sur l'Elorn (rivière de Bretagne nord) durant la période 1974-1981. *Bulletin Français de Pisciculture*, (289), 94-111.
- THIBAUT M., RAINELLI P. (1980). La disparition du saumon en Bretagne ; idée préconçue ou réalité historiquement prouvée. In: *Norois*. N°107. pp. 353-370.

ANNEXE II : COMPTAGES VIDEO DES POISSONS ET FONCTIONNEMENT DU BARRAGE, DE LA PASSE ET DE LA VIDEO A KERHAMON EN 2019

PASSAGES DE POISSONS A KERHAMON EN JANVIER 2019

janv-2019	Espèce amphibiotique											Echappement		Barrage franchissable	ARRET PASSE ET VIDEO (heure)		
	Jour	ALA	alaD	ANG	AAD	LPM	MUC	mucD	SAT	RAV	TRM	Smolt	SATé		ALAé	Passe	Vidéo
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8															0h35	0h35	Vitre Nettoyage
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18															0h20	0h20	Vitre Nettoyage
19																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	
26																	
27																	
28																	
29															13h00		Crue
30															24h00		"
31															24h00		"
TOTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-2	0	0	0	0	61h00	0h55	0h55

LEGENDE :

- ALA Alose
- ANG Anguille jaune
- LMF Lamproie fluviatile
- LMP Lamproie marine
- MUC Muge
- SAT Saumon Atlantique
- TRM Truite de mer
- AAD Anguille adulte dévalante
- Smolt Smolt de salmonidés
- TRT truite sédentaire
- IND poisson indéterminé à la vidéo
- SATé saumon échappé au comptage : estimation
- ALAé alose échappé au comptage : estimation
- alaD (dévalant) poisson dévalant par la passe à poissons (ala, muc)
- RAV saumon redévalant après reproduction
- Echappement échappement estimé par le barrage ouvert et/ou par panne du système vidéo
- Barrage abaissé au moins une des grilles du barrage abaissée totalement ou en partie
- jour Grand coefficient de marée (Sup. à 95, SHOM)
- jour Petit coefficient de marée (Inf. à 40)

ANNEXE II : COMPTAGES VIDEO DES POISSONS ET FONCTIONNEMENT DU BARRAGE, DE LA PASSE ET DE LA VIDEO A KERHAMON EN 2019

PASSAGES DE POISSONS A KERHAMON EN FEVRIER 2019

févr-2019	Espèce amphibiotique											Echappement		Barrage franchissable	ARRET PASSE ET VIDEO (heure)		
	ALA	alaD	ANG	AAD	LPM	MUC	mucD	SAT	RAV	TRM	Smolt	SATé	ALAé		Passe	Vidéo	Remarques
1														24h00	0h25	0h25	Vitre Nettoyage
2														24h00			Crue
3														24h00			"
4														24h00			"
5														24h00			"
6														24h00			"
7														24h00			"
8														24h00			"
9														24h00			"
10												1		24h00			"
11														24h00			"
12														24h00			"
13														24h00			"
14														24h00			"
15														24h00			"
16														24h00			"
17														24h00			"
18														24h00			"
19														24h00			"
20														16h00			"
21								2									"
22																	"
23																	"
24																	"
25																	"
26								1									"
27																	"
28																	"
TOTAL	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	472h00	0h25	0h25	

LEGENDE :

- ALA Alose
- ANG Anguille jaune
- LMF Lamproie fluviatile
- LMP Lamproie marine
- MUC Muge
- SAT Saumon Atlantique
- TRM Truite de mer
- AAD Anguille adulte dévalante
- Smolt Smolt de salmonidés
- TRT truite sédentaire
- IND poisson indéterminé à la vidéo
- SATé saumon échappé au comptage : estimation
- ALAé alose échappé au comptage : estimation
- alaD (dévalant) poisson dévalant par la passe à poissons (ala, muc
- RAV saumon redévalant après reproduction
- Echappement échappement estimé par le barrage ouvert et/ou par panne du système vidéo
- Barrage abaissé au moins une des grilles du barrage abaissée totalement ou en partie
- jour Grand coefficient de marée (Sup. à 95, SHOM)
- ~~jour~~ Petit coefficient de marée (Inf. à 40)

ANNEXE II : COMPTAGES VIDEO DES POISSONS ET FONCTIONNEMENT DU BARRAGE, DE LA PASSE ET DE LA VIDEO A KERHAMON EN 2019

PASSAGES DE POISSONS A KERHAMON EN MARS 2019

mars-2019	Espèce amphibiote											Echappement		Barrage franchissable	ARRET PASSE ET VIDEO (heure)		
	Jour	ALA	alaD	ANG	AAD	LPM	MUC	mucD	SAT	RAV	TRM	Smolt	SATé		ALAé	Passe	Vidéo
1																	
2																	
3																	
4																	
5															0h20	0h20	Vitre Nettoyage
6																	
7																	
8																	
9								1									
10																	
11																	
12														11h00			Travaux grilles
13														16h00	0h15	0h15	Vitre Nettoyage
14																	
15																	
16								1									
17								1	-1								
18																	
19															0h50	0h50	Vitre Nettoyage
20																	
21																	
22												-11					
23												-49					
24												-20					
25								2				-13	1		6h45		diver
26												-21			11h00		diver
27								2				-18					
28												-23			0h20	0h20	Vitre Nettoyage
29												-25					
30												-40					
31								1				-47					
TOTAL	0	0	0	0	0	0	0	8	-1	0	-267	1	0	27h00	1h45	19h30	

LEGENDE :

- ALA Alose
- ANG Anguille jaune
- LMF Lamproie fluviatile
- LMP Lamproie marine
- MUC Muge
- SAT Saumon Atlantique
- TRM Truite de mer
- AAD Anguille adulte dévalante
- Smolt Smolt de salmonidés
- TRT truite sédentaire
- IND poisson indéterminé à la vidéo
- SATé saumon échappé au comptage : *estimation*
- ALAé alose échappé au comptage : *estimation*
- alaD (dévalant) poisson dévalant par la passe à poissons (ala, mu)
- RAV saumon redévalant après reproduction
- Echappement échappement estimé par le barrage ouvert et/ou par panne du système vidéo
- Barrage abaissé au moins une des grilles du barrage abaissée totalement ou en partie
- jour Grand coefficient de marée (Sup. à 95, SHOM)
- jour Petit coefficient de marée (Inf. à 40)

ANNEXE II : COMPTAGES VIDEO DES POISSONS ET FONCTIONNEMENT DU BARRAGE, DE LA PASSE ET DE LA VIDEO A KERHAMON EN 2019

PASSAGES DE POISSONS A KERHAMON EN AVRIL 2019

avr-2019	Espèce amphibiotique											Echappement		Barrage	ARRET PASSE ET VIDEO (heure)		
Jour	ALA	alaD	ANG	AAD	LPM	MUC	mucD	SAT	RAV	TRM	Smolt	SATé	ALAé	franchissable	Passé	Vidéo	Remarques
1											-34						
2								1			-35						
3											-20						
4											-12						
5											-24	1		9h00			Travaux grilles
6											-19						
7								3			-21						
8								2			-3				1h10	1h10	Vitre Nettoyage
9											-6						
10											-3						
11											-5						
12											-6						
13											-12						
14											1						
15											-5						
16											-30						
17											-50				0h30	0h30	Vitre Nettoyage
18								2			-56						
19								1			-91						
20											-89						
21	5										-135						
22											-71						
23	1	-1						1			-60						
24		-1									-58						
25		-1						2			-23						
26		-1									-57				0h20	0h20	Vitre Nettoyage
27								1			-50						
28											-34						
29											-27						
30										1	-46						
Total	6	-4	0	0	0	0	0	13	0	1	-1081	1	0	9h00	2h00	2h00	

LEGENDE :

- ALA Alose
- ANG Anguille jaune
- LMF Lamproie fluviatile
- LMP Lamproie marine
- MUC Muge
- SAT Saumon Atlantique
- TRM Truite de mer
- AAD Anguille adulte dévalante
- Smolt Smolt de salmonidés
- TRT truite sédentaire
- IND poisson indéterminé à la vidéo
- SATé saumon échappé au comptage : estimation
- ALAé alose échappé au comptage : estimation
- alaD (dévalant) poisson dévalant par la passe à poissons (ala, muc)
- RAV saumon redévalant après reproduction
- Echappement échappement estimé par le barrage ouvert et/ou par panne du système vidéo
- Barrage abaissé au moins une des grilles du barrage abaissée totalement ou en partie
- jour Grand coefficient de marée (Sup. à 95, SHOM)
- jour Petit coefficient de marée (Inf. à 40)

ANNEXE II : COMPTAGES VIDEO DES POISSONS ET FONCTIONNEMENT DU BARRAGE, DE LA PASSE ET DE LA VIDEO A KERHAMON EN 2019

PASSAGES DE POISSONS A KERHAMON EN MAI 2019

mai-2019 Jour	Espèce amphibiotique											Echappement		Barrage franchissable	ARRET PASSE ET VIDEO(heure)		
	ALA	alaD	ANG	AAD	LPM	MUC	mucD	SAT	RAV	TRM	Smolt	SATé	ALAé		Passe	Vidéo	Remarques
1								1			-44						
2	1										-62						
3											-66						
4				-1							-89						
5											-48						
6									1		-39	1		2h05		maintenance	
7								1			-3	1		8h30		"	
8	1							4			-44						
9								3			-6			0h20	0h20	Vitre Nettoyage	
10								1			-10						
11								1			-7						
12								1			-3						
13											-11						
14											-2						
15	1							2	1		-7						
16								1			-3						
17	4										-1			0h40	0h40	Vitre Nettoyage	
18	2								1		-5						
19			1					2			-6						
20	8										-6						
21	1							1			-2						
22		-2						1	1		-5						
23											-7						
24	1							1			-1						
25	1		1					1									
26	1	-3									-1						
27	1										-1						
28	2							1						0h20	0h20	Vitre Nettoyage	
29	1							1									
30								1			-2						
31	7	-1		-1				2			-1						
TOTAL	32	-6	2	-2	0	0	0	26	0	4	-482	2	0	0h00	1h20	11h55	

LEGENDE :

- ALA Alose
- ANG Anguille jaune
- LMF Lamproie fluviatile
- LMP Lamproie marine
- MUC Muge
- SAT Saumon Atlantique
- TRM Truite de mer
- AAD Anguille adulte dévalante
- Smolt Smolt de salmonidés
- TRT truite sédentaire
- IND poisson indéterminé à la vidéo
- SATé saumon échappé au comptage : estimation
- ALAé alose échappé au comptage : estimation
- alaD (dévalant) poisson dévalant par la passe à poissons (ala, mu)
- RAV saumon redévalant après reproduction
- Echappement échappement estimé par le barrage ouvert et/ou par panne du système vidéo
- Barrage abaissé au moins une des grilles du barrage abaissée totalement ou en partie
- jour Grand coefficient de marée (Sup. à 95, SHOM)
- jour Petit coefficient de marée (Inf. à 40)

ANNEXE II : COMPTAGES VIDEO DES POISSONS ET FONCTIONNEMENT DU BARRAGE, DE LA PASSE ET DE LA VIDEO A KERHAMON EN 2019

PASSAGES DE POISSONS A KERHAMON EN JUIN 2019

juin-2019	Espèce amphibiotique											Echappement		Barrage franchissable	ARRET PASSE ET VIDEO (heure)		
	ALA	alaD	ANG	AAD	LPM	MUC	mucD	SAT	RAV	TRM	Smolt	SATé	ALAé		Passé	Vidéo	Remarques
1		-1						3		1							
2	3							1									
3	3							1		1				0h20	0h20	Vitre Nettoyage	
4		-1						1									
5	1																
6								3		1	-1						
7	1	-2	2					4		1							
8				-1				2									
9	1							1									
10	1							6		1							
11								4		1							
12	1							2		2							
13								2		1							
14	3							4		1							
15								2									
16								2									
17	2													0h45	0h45	Vitre Nettoyage	
18								3									
19								3									
20	1	-1						4									
21		-1						4		1							
22								3									
23		-1						2									
24		-1						8									
25								1									
26	1		1					5		4				0h35	0h35	Vitre Nettoyage	
27	5							7		4							
28	1							4		6							
29	2	-1						5		1							
30								1									
Total	26	-9	3	-1	0	0	0	88	0	26	-1	0	0	0h00	1h40	1h40	

LEGENDE :

- ALA Alose
- ANG Anguille jaune
- LMF Lamproie fluviatile
- LMP Lamproie marine
- MUC Muge
- SAT Saumon Atlantique
- TRM Truite de mer
- AAD Anguille adulte dévalante
- Smolt Smolt de salmonidés
- TRT truite sédentaire
- IND poisson indéterminé à la vidéo
- SATé saumon échappé au comptage : estimation
- ALAé alose échappé au comptage : estimation
- alaD (dévalant) poisson dévalant par la passe à poissons (ala, mu
- RAV saumon redévalant après reproduction
- Echappement échappement estimé par le barrage ouvert et/ou par panne du système vidéo
- Barrage abaissé au moins une des grilles du barrage abaissée totalement ou en partie
- jour Grand coefficient de marée (Sup. à 95, SHOM)
- jour Petit coefficient de marée (Inf. à 40)

ANNEXE II : COMPTAGES VIDEO DES POISSONS ET FONCTIONNEMENT DU BARRAGE, DE LA PASSE ET DE LA VIDEO A KERHAMON EN 2019

PASSAGES DE POISSONS A KERHAMON EN JUILLET 2019

juil-2019	Espèce amphibiotique											Echappement		Barrage franchissable	ARRET PASSE ET VIDEO (heure)		
	ALA	alaD	ANG	AAD	LPM	MUC	mucD	SAT	RAV	TRM	Smolt	SATé	ALAé		Passe	Vidéo	Remarques
1								2		2						::	
2								3								::	
3								1							0h25	coupure courant	
4		-2						7									
5	1							4		2				0h25	0h25	Vitre Nettoyage	
6		-1						6		1							
7		-1						5									
8	1		1					6									
9								5									
10		-1						4									
11								9									
12		-1						6						3h00	0h20	0h20	Vitre Net. & travaux
13		-2						3									
14		-1						6									
15								17									
16	1	-1						14									
17		-2						8									
18								12									
19				-1				13						0h20	0h20	Vitre Nettoyage	Barrage abaissé
20	3							31		2							au moins une des grilles du barrage abaissée
21								10		1							totalemnt ou en partie
22		-1						2									jour Grand coefficient de marée (Sup. à 95, SHOM)
23								17									jour Petit coefficient de marée (Inf. à 45)
24		-1						6									
25	1			-2				5		1							
26								6									
27								6									
28								11									
29				-1				3									
30			1					28						0h20	0h20	Vitre Nettoyage	
31								3									
TOTAL	7	-14	2	-4	0	0	0	259	0	9	0	0	0	3h00	1h25	1h50	

LEGENDE :

- ALA Alose
- ANG Anguille jaune
- LMF Lamproie fluviatile
- LMP Lamproie marine
- MUC Muge
- SAT Saumon Atlantique
- TRM Truite de mer
- AAD Anguille adulte dévalante
- Smolt Smolt de salmonidés
- TRT truite sédentaire
- IND poisson indéterminé à la vidéo
- SATé saumon échappé au comptage : estimation
- ALAé alose échappé au comptage : estimation
- alaD (dévalant) poisson dévalant par la passe à poissons (ala, muc)
- RAV saumon redévalant après reproduction
- Echappement échappement estimé par le barrage ouvert et/ou par panne du système vidéo
- Barrage abaissé au moins une des grilles du barrage abaissée totalement ou en partie
- jour Grand coefficient de marée (Sup. à 95, SHOM)
- jour Petit coefficient de marée (Inf. à 45)

ANNEXE II : COMPTAGES VIDEO DES POISSONS ET FONCTIONNEMENT DU BARRAGE, DE LA PASSE ET DE LA VIDEO A KERHAMON EN 2019

PASSAGES DE POISSONS A KERHAMON EN AOUT 2019

août-2019	Espèce amphibiotique											Echappement		Barrage franchissable	ARRET PASSE ET VIDEO (heure)		
	Jour	ALA	alaD	ANG	AAD	LPM	MUC	mucD	SAT	RAV	TRM	Smolt	SATé		ALAé	Passé	Vidéo
1								4									
2		-1						2		1							
3								1									
4																	
5								5									
6				-1				9							0h25	0h25	Vitre Nettoyage
7								3									
8								6									
9	3							18									
10								3									
11																	
12				-1				6									
13																	
14								1							0h30	0h30	Vitre Nettoyage
15																	
16		-1															
17								3									
18								4									
19																	
20								1							0h40	0h40	Vitre Nettoyage
21																	
22																	
23																	
24																	
25		-1															
26																	
27										1					0h50	0h50	Vitre Nettoyage
28																	
29																	
30				-1													
31																	
TOTAL	3	-3	0	-3	0	0	0	66	0	2	0	0	0	0	0h00	2h25	2h25

LEGENDE :

- ALA Alose
- ANG Anguille jaune
- LMF Lamproie fluviatile
- LMP Lamproie marine
- MUC Muge
- SAT Saumon Atlantique
- TRM Truite de mer
- AAD Anguille adulte dévalante
- Smolt Smolt de salmonidés
- TRT truite sédentaire
- IND poisson indéterminé à la vidéo
- SATé saumon échappé au comptage : estimation
- ALAé alose échappé au comptage : estimation
- alaD (dévalant) poisson dévalant par la passe à poissons (ala, mu)
- RAV saumon redévalant après reproduction
- Echappement échappement estimé par le barrage ouvert et/ou par panne du système vidéo
- Barrage abaissé au moins une des grilles du barrage abaissée totalement ou en partie
- jour Grand coefficient de marée (Sup. à 95, SHOM)
- jour Petit coefficient de marée (Inf. à 40)

ANNEXE II : COMPTAGES VIDEO DES POISSONS ET FONCTIONNEMENT DU BARRAGE, DE LA PASSE ET DE LA VIDEO A KERHAMON EN 2019

PASSAGES DE POISSONS A KERHAMON EN SEPTEMBRE 2019

sept-2019	Espèce amphibiote											Echappement		Barrage franchissable	ARRET PASSE ET VIDEO (heure)		
	ALA	alaD	ANG	AAD	LPM	MUC	mucD	SAT	RAV	TRM	Smolt	SATé	ALAé		Passé	Vidéo	Remarques
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7			1														
8																	
9								1									
10																	
11																	
12																	
13														1h10	1h10	Vitre Nettoyage	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20									1								
21																	
22									2								
23														16h00		Travaux barrage	
24									2					18h00		"	
25									1			1		8h00		"	
26				-1					2					0h35	0h35	Vitre Nettoyage	
27				-1								1			12h20	erreur manip	
28															9h00	"	
29									1		1						
30																	
Total	0	0	1	-5	0	0	0	10	0	1	0	2	0	42h00	1h45	23h05	

LEGENDE :

- ALA Alose
- ANG Anguille jaune
- LMF Lamproie fluviatile
- LMP Lamproie marine
- MUC Muge
- SAT Saumon Atlantique
- TRM Truite de mer
- AAD Anguille adulte dévalante
- Smolt Smolt de salmonidés
- TRT truite sédentaire
- IND poisson indéterminé à la vidéo
- SATé saumon échappé au comptage : estimation
- ALAé alose échappé au comptage : estimation
- alaD (dévalant) poisson dévalant par la passe à poissons (ala, muc)
- RAV saumon redévalant après reproduction
- Echappement échappement estimé par le barrage ouvert et/ou par panne du système vidéo
- Barrage abaissé au moins une des grilles du barrage abaissée totalement ou en partie
- jour Grand coefficient de marée (Sup. à 95, SHOM)
- ~~jour~~ Petit coefficient de marée (Inf. à 40)

ANNEXE II : COMPTAGES VIDEO DES POISSONS ET FONCTIONNEMENT DU BARRAGE, DE LA PASSE ET DE LA VIDEO A KERHAMON EN 2019

PASSAGES DE POISSONS A KERHAMON EN OCTOBRE 2019

oct-2019	Espèce amphibiotique											Echappement		Barrage franchissable	ARRET PASSE ET VIDEO (heure)			
	Jour	ALA	alaD	ANG	AAD	LPM	MUC	mucD	SAT	RAV	TRM	Smolt	SATé		ALAé	Passé	Vidéo	Remarques
1				-6														
2				-1														
3				-1														
4															1h10	1h10	Vitre Nettoyage	
5																		
6				-2														
7				-1														
8				-3														
9				-2														
10								1										
11				-1				2						10h00			Travaux barrage	
12																		
13				-2				2										
14				-2														
15																		
16				-2										24h00			Crue	
17				-1				3		1			1	11h00	0h50	0h50	Piègeage	
18				-1				3							0h50	0h50	Piègeage	
19								4							1h00	1h00	Piègeage	
20								2							1h05	1h05	Piègeage	
21															0h25	0h25	Piègeage	
22								1								8h35	erreur manip	
23															0h15	0h15	Piègeage	
24								1							0h20	0h20	Piègeage	
25								2								5h00	erreur manip	
26				-2				1		1			1	8h00		10h00	Crue & err. map."	
27													1	24h00	1h00	1h00	Piègeage	
28				-1				2						10h00	1h10	1h10	Piègeage	
29																		
30								1										
31								4										
TOTAL	0	0	0	-28	0	0	0	29	0	2	0		3	0	87h00	8h05	31h40	

LEGENDE :

- ALA Alose
- ANG Anguille jaune
- LMF Lamproie fluviatile
- LMP Lamproie marine
- MUC Muge
- SAT Saumon Atlantique
- TRM Truite de mer
- AAD Anguille adulte dévalante
- Smolt Smolt de salmonidés
- TRT truite sédentaire
- IND poisson indéterminé à la vidéo
- SATé saumon échappé au comptage : estimation
- ALAé alose échappé au comptage : estimation
- alaD (dévalant) poisson dévalant par la passe à poissons (ala, mu)
- RAV saumon redévalant après reproduction
- Echappement échappement estimé par le barrage ouvert et/ou par panne du système vidéo
- Barrage abaissé au moins une des grilles du barrage abaissée totalement ou en partie
- jour Grand coefficient de marée (Sup. à 95, SHOM)
- jour Petit coefficient de marée (Inf. à 40)

ANNEXE II : COMPTAGES VIDEO DES POISSONS ET FONCTIONNEMENT DU BARRAGE, DE LA PASSE ET DE LA VIDEO A KERHAMON EN 2019

PASSAGES DE POISSONS A KERHAMON EN NOVEMBRE 2019

nov-2019	Espèce amphibiotique											Echappement		Barrage	ARRET PASSE ET VIDEO(heure)		
Jour	ALA	alaD	ANG	AAD	LPM	MUC	mucD	SAT	RAV	TRM	Smolt	SATé	ALAé	franchissable	Passé	Vidéo	Remarques
1				-1				1						14h00			Crue
2				-2								1		24h00			"
3												1		24h00			"
4												1		24h00			"
5								2						24h00			"
6								1						8h00			"
7												1		16h00			"
8												1		9h00			"
9												1					
10								1		1							
11				-1													
12																	
13																	
14																	
15												1		16h00			Crue
16								1						24h00			"
17								1						9h00			"
18								1									
19																	
20															0h25	0h25	Vitre Nettoyage
21																	
22												1					
23																	
24																	
25																	
26								1									
27				-3								1		16h00			Crue
28														24h00			"
29														9h00			"
30																	
Total	0	0	0	-7	0	0	0	9	0	1	0	9	0	241h00	0h25	0h25	

LEGENDE :

- ALA Alose
- ANG Anguille jaune
- LMF Lamproie fluviatile
- LMP Lamproie marine
- MUC Muge
- SAT Saumon Atlantique
- TRM Truite de mer
- AAD Anguille adulte dévalante
- Smolt Smolt de salmonidés
- TRT truite sédentaire
- IND poisson indéterminé à la vidéo
- SATé saumon échappé au comptage : estimation
- ALAé alose échappé au comptage : estimation
- alaD (dévalant) poisson dévalant par la passe à poissons (ala, muc)
- RAV saumon redévalant après reproduction
- Echappement échappement estimé par le barrage ouvert et/ou par panne du système vidéo
- Barrage abaissé au moins une des grilles du barrage abaissée totalement ou en partie
- jour Grand coefficient de marée (Sup. à 95, SHOM)
- jour Petit coefficient de marée (Inf. à 40)

ANNEXE II : COMPTAGES VIDEO DES POISSONS ET FONCTIONNEMENT DU BARRAGE, DE LA PASSE ET DE LA VIDEO A KERHAMON EN 2019

PASSAGES DE POISSONS A KERHAMON EN DECEMBRE 2019

déc-2019	Espèce amphibiotique												Echappement		Barrage franchissable	ARRET PASSE ET VIDEO (heure)			
	Jour	ALA	alaD	ANG	AAD	LPM	lpmD	MUC	mucD	SAT	RAV	TRM	Smolt	SATé		ALAé	Passé	Vidéo	Remarques
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																16h00		Crue	
10										1						24h00		"	
11																24h00		"	
12					-1									1		24h00		"	
13																24h00	0h55	0h55	Vitre Nettoyage
14																24h00			Crue
15										1						9h00			"
16																16h00			"
17																24h00			"
18																24h00			"
19																16h00			"
20																24h00			"
21																24h00			"
22																24h00			"
23																24h00			"
24																24h00			"
25																24h00			"
26												1				14h00			"
27																			
28																			
29																			
30																			
31																	0h50	0h50	Vitre Nettoyage
TOTAL	0	0	0	-3	0	0	0	0	0	2	0	1	0	1	0	383h00	1h45	1h45	

0h00

LEGENDE :

- ALA Alose
- ANG Anguille jaune
- LMF Lamproie fluviatile
- LMP Lamproie marine
- MUC Muge
- SAT Saumon Atlantique
- TRM Truite de mer
- AAD Anguille adulte dévalante
- Smolt Smolt de salmonidés
- TRT truite sédentaire
- IND poisson indéterminé à la vidéo
- SATé saumon échappé au comptage : estimation
- ALAé alose échappé au comptage : estimation
- alaD (dévalant) poisson dévalant par la passe à poissons (ala, mu
- RAV saumon redévalant après reproduction
- Echappement échappement estimé par le barrage ouvert et/ou par panne du système vidéo
- Barrage abaissé au moins une des grilles du barrage abaissée totalement ou en partie
- jour Grand coefficient de marée (Sup. à 95, SHOM)
- jour Petit coefficient de marée (Inf. à 40)

ANNEXE III : DETAILS PAR MOIS DES ABAISSEMENTS DU BARRAGE, DES ARRÊTS DE LA PASSE ET DE LA VIDEO A KERHAMON EN 2019

	durée totale	durée	durée	RAISONS DE L'ABAISSEMENT-franchissabilité			
	surveillance	non franchissable	franchissable	crue	travaux	disj. ou volontai	divers
janvier	744:00	683:00	61:00	61:00	0:00	0:00	0:00
février	672:00	200:00	472:00	472:00	0:00	0:00	0:00
mars	744:00	717:00	27:00	0:00	27:00	0:00	0:00
avril	720:00	711:00	9:00	9:00	0:00	0:00	0:00
mai	744:00	744:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
juin	720:00	720:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
juillet	744:00	741:00	3:00	0:00	3:00	0:00	0:00
août	744:00	744:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
septembre	720:00	678:00	42:00	0:00	42:00	0:00	0:00
octobre	744:00	657:00	87:00	77:00	10:00	0:00	0:00
novembre	720:00	479:00	241:00	241:00	0:00	0:00	0:00
décembre	744:00	361:00	383:00	383:00	0:00	0:00	0:00
TOTAL	8760:00	7435:00	1325:00	1243h00	82h00	0h00	0h00
%	100,0%	84,9%	15,1%				
			100%	93,8%	6,2%	0,0%	0,0%

BILAN MENSUEL DU FONCTIONNEMENT DU BARRAGE A KERHAMON EN 2019

	Durée totale	Durée	Durée	CAUSES ET DUREES DES ARRETS DE LA PASSE			
	surveillance	fonctionnement	arrêts	Crues	Travaux	Entretien	Divers (dont piègeage)
janvier	744h00	743h05	0h55	0h00	0h00	0h55	0h00
février	672:00	671h35	0h25	0h00	0h00	0h25	0h00
mars	744h00	742h15	1h45	0h00	0h00	1h45	0h00
avril	720h00	718h00	2h00	0h00	0h00	2h00	0h00
mai	744h00	742h40	1h20	0h00	0h00	1h20	0h00
juin	720h00	718h20	1h40	0h00	0h00	1h40	0h00
juillet	744h00	742h35	1h25	0h00	0h00	1h25	0h00
août	744h00	741h35	2h25	0h00	0h00	2h25	0h00
septembre	720h00	718h15	1h45	0h00	0h00	1h45	0h00
octobre	744h00	735h55	8h05	0h00	0h00	1h10	6h55
novembre	720h00	719h35	0h25	0h00	0h00	0h25	0h00
décembre	744h00	742h15	1h45	0h00	0h00	1h45	0h00
TOTAL	8760h00	8736h05	23h55	0h00	0h00	17h00	6h55
%	100,0%	99,7%	0,3%				
			23h55	0,0%	0,0%	71,1%	28,9%

BILAN MENSUEL DU FONCTIONNEMENT DE LA PASSE A KERHAMON EN 2019

	durée totale	durée	durée	AVEC ARRETS DE LA PASSE	SANS ARRETS DE LA PASSE			
	surveillance	fonctionnement	arrêts		Travaux	Maintenance	Divers	Panne alimentation ou informatique
janvier	744h00	743h05	0h55	0:55	0:00	0:00	0:00	0:00
février	672:00	671h35	0h25	0:25	0:00	0:00	0:00	0:00
mars	744h00	724h30	19h30	1:45	0:00	0:00	17:45	0:00
avril	720h00	718h00	2h00	2:00	0:00	0:00	0:00	0:00
mai	744h00	732h05	11h55	1:20	0:00	0:00	0:00	10:35
juin	720h00	718h20	1h40	1:40	0:00	0:00	0:00	0:00
juillet	744h00	742h10	1h50	1:25	0:00	0:00	0:00	0:25
août	744h00	741h35	2h25	2:25	0:00	0:00	0:00	0:00
septembre	720h00	696h55	23h05	1:45	0:00	0:00	21:20	0:00
octobre	744h00	712h20	31h40	8:05	0:00	0:00	23:35	0:00
novembre	720h00	719h35	0h25	0:25	0:00	0:00	0:00	0:00
décembre	744h00	742h15	1h45	1:45	0:00	0:00	0:00	0:00
TOTAL	8760h00	8662h25	97h35	23h55	0h00	0h00	62h40	11h00
%	100,0%	98,9%	1,1%					
			97h35	24,5%	0,0%	0,0%	64,2%	11,3%

BILAN MENSUEL DU FONCTIONNEMENT DE L'ENREGISTREMENT VIDEO INFORMATISE A KERHAMON EN 2019

**ANNEXE IV : VALEURS JOURNALIERES DE DEBIT ET DE TEMPERATURE DE L'EAU
DE L'ELORN A KERHAMON EN 2019**

TEMPERATURE DE L'EAU (°C) DE L'ELORN

MOIS	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
1	10	7,2	10,4	12,1	13	16	16,8	16,2	14,7	15,9	12,3	8,3
2	10	7,02	10,8	11,5	12	16,2	16,2	16,4	14,1	15,2	12,0	9,4
3	8,4	7,1	11,2	9,6	12	15,2	16,5	17,5	14,2	13,7	12,0	7,9
4	6,7	8,4	10,0	9,1	12	14,7	17,1	17,1	14,7	14,2	11,7	6,6
5	6,3	9,4	9,8	9,2	11	14,1	17,8	17,4	14,9	14,7	11,2	7,7
6	7,7	10,2	10,8	9,1	11	13,4	18,6	17,8	14,0	14,7	11,3	9,6
7	8,6	9,3	10,1	10,2	11	13	17,9	18,1	14,8	14,0	12,8	8,8
8	9,4	9,6	9,3	9,9	12	13,1	18,1	18,2	14,2	14,6	9,8	9,0
9	9	9,3	10,5	9,9	12	13,2	18,0	18,7	13,7	13,9	9,8	9,4
10	7,8	8,9	11,0	10,4	11	12,6	17,8	18,0	14,3	13,5	9,7	8,7
11	7,6	8,9	9,8	9,8	12	12,5	18,2	17,7	14,2	14,4	9,7	8,7
12	8,9	8,5	9,7	9,8	12	12,7	18,5	16,6	15,6	14,5	9,8	9,0
13	9,7	8,3	9,1	10,5	13	13,1	17,8	15,8	16,2	14,4	9,6	9,0
14	9,9	8,0	9,9	10,2	13	13,7	17,5	16,2	16,8	13,9	9,5	9,2
15	9,4	8,6	10,7	9,6	14	14,1	17,7	16,5	17,2	13,5	9,0	8,9
16	9,3	9,7	10,7	10,8	14	14,5	17,7	16,4	16,7	14,0	9,4	9,8
17	8,4	9,7	9,7	12,3	13	15	17,3	16,7	16,6	13,3	9,4	9,0
18	7,6	9,9	9,4	13,3	13	15,2	17,3	16,5	15,6	12,2	9,9	8,7
19	7,4	8,6	9,9	13,8	14	15	16,8	16,0	14,7	11,8	9,3	10,1
20	7,7	9,3	10,2	13,8	14	14,1	17,3	15,1	14,2	11,2	9,9	9,6
21	7,5	9,8	10,9	13,5	14	13,3	17,5	14,9	15,2	11,5	9,8	9,8
22	7,7	9,3	11	13,6	14	14,2	18,4	15,3	16,3	10,9	9,4	9,9
23	7,8	9,6	11	13,3	14	15,4	18,7	15,7	15,7	10,4	10,4	9,1
24	8,2	9,4	11	13	14	15,6	19,4	16,7	16,2	11,6	10,7	10,3
25	9,6	8,8	10	12,4	14	16,2	19,8	17,5	15,8	11,9	11,0	9,9
26	9,9	8,7	9,3	11,4	15	17,1	19,6	17,2	16,0	11,3	11,5	10,3
27	8,7	9,1	9,5	11,4	14	19	18,1	17,4	15,7	11,6	11,3	10,1
28	8,3	10,5	9,6	11,2	14	19,8	16,8	17	15,4	10,9	10,7	9,0
29	7,8		9,9	11,9	13	18,5	16,7	16	15,8	10,9	10,3	9,0
30	7,2		11	12,4	14	17,6	16,9	15,6	15,2	12,2	9,6	7,8
31	7		12		15		16	15		13		7,8
STATISTIQUES												
MOYENNE	8,5	9,1	10,2	11,3	13,1	14,9	17,7	16,2	15,3	13,0	10,4	9,1
MINIMUM	6,3	7,1	9,1	9,1	10,8	12,5	16,2	14,9	13,7	10,4	9,0	6,6
MAXIMUM	10,4	10,5	11,6	13,8	15,1	19,8	19,8	18,7	17,2	15,9	12,8	10,3

Source: valeurs mesurées à Kerhamon, (sonde HOBO, Fédé29)

valeurs reconstituées à partir des relevés à Pont-ar-Bled (Syndicat Elorn)

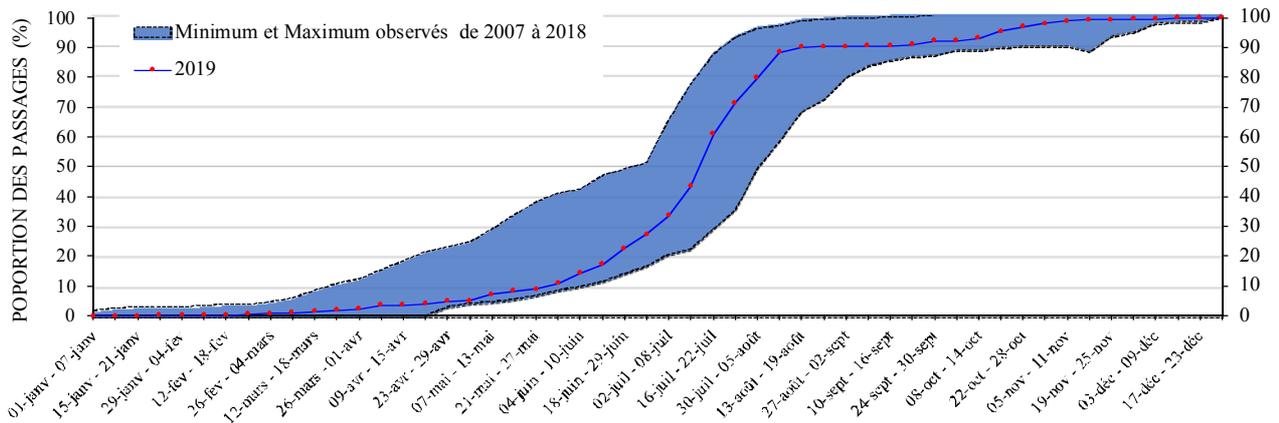
**ANNEXE IV : VALEURS JOURNALIERES DE DEBIT ET DE TEMPERATURE DE L'EAU
DE L'ELORN A KERHAMON EN 2019**

DEBIT (m3/s) DE L'ELORN A PONT AR BLED EN 2019

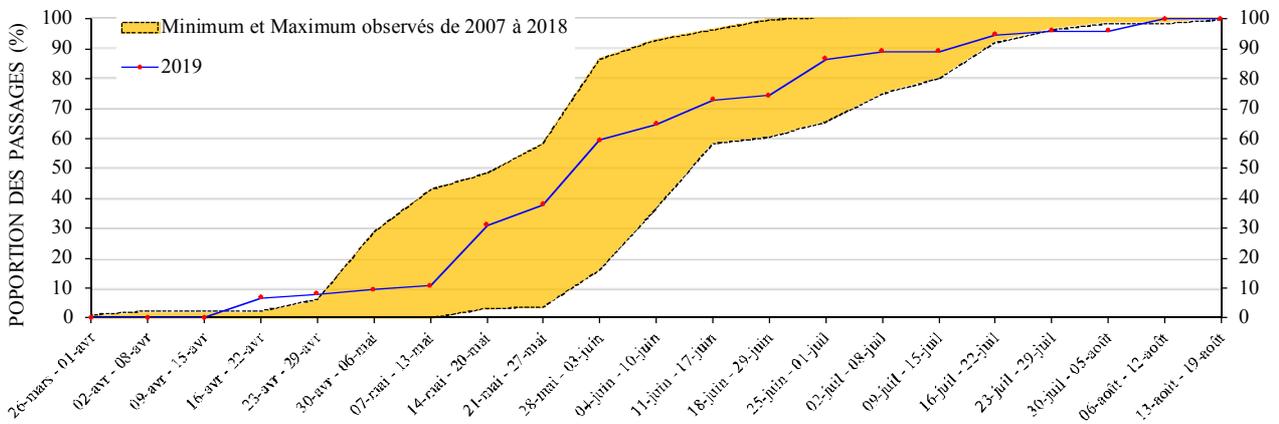
MOIS	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
1	6,88	9,89	5,4	4,5	3,23	1,92	1,6	1,3	1,3	3,9	16,2	13,9
2	6,37	8,57	6,5	4,5	3,16	1,86	1,5	1,2	1,2	2,9	14,6	12,0
3	5,97	7,9	5,9	5,0	3,15	1,83	1,5	1,2	1,2	2,7	18,6	11,2
4	5,72	11,1	9,3	5,4	3,06	2,05	1,5	1,2	1,2	2,8	18,0	10,7
5	5,49	8,9	6,4	10,2	2,86	1,91	1,3	1,2	1,2	2,7	15,8	10,0
6	5,33	11,4	7,3	5,9	2,71	1,84	1,2	1,2	1,1	2,8	13,9	10,3
7	5,14	12,2	6,5	7,4	2,9	5,16	1,2	1,1	1,2	4,0	14,8	9,8
8	5,07	14,2	6,0	5,8	5,85	3,5	1,2	1,4	1,2	5,6	14,0	13,4
9	4,79	15,0	6,5	5,5	4,78	2,81	1,2	3,1	1,4	4,6	18,8	12,4
10	4,58	22,0	6,8	5,0	3,8	2,59	1,2	1,5	1,4	4,0	16,3	11,1
11	4,49	14,4	5,9	4,8	5,05	4,09	1,1	1,4	1,3	3,6	14,0	14,3
12	4,49	12,7	8,4	4,6	3,54	3,55	1,2	2,1	1,2	5,0	13,6	19,5
13	4,42	11,6	7,4	4,5	3,09	2,55	1,2	1,6	1,2	6,5	14,1	21,3
14	4,31	10,7	6,5	4,9	2,86	2,18	1,2	1,6	1,1	5,6	16,0	18,2
15	4,03	9,9	6,4	4,8	2,69	2,36	1,1	1,5	1,1	6,5	24,2	16,0
16	4,1	9,2	6,3	4,7	2,62	2,58	1,1	1,5	1,1	14,4	17,5	17,8
17	4,42	8,8	8,3	4,3	2,55	2,08	1,0	2,0	1,1	8,1	14,8	14,5
18	4,19	10,7	7,1	4,1	2,56	1,87	1,1	2,5	1,1	8,6	13,5	15,4
19	4,3	9,3	7,3	3,9	2,47	1,94	1,2	1,7	1,1	6,9	12,4	30,0
20	4,38	7,9	6,6	3,7	2,29	1,87	1,9	1,53	1,0	6,2	11,4	27,8
21	3,95	7,2	6,2	3,8	2,2	1,79	1,4	1,45	1,0	5,8	12,3	32,1
22	5,63	6,7	6,05	3,64	2,06	1,72	1,2	1,39	1,6	5,3	12,0	32,0
23	4,98	6,5	5,82	3,65	2,08	1,71	1,1	1,34	1,7	5,2	13,9	25,1
24	4,23	6,2	5,73	3,62	2,02	1,72	1,1	1,29	2,4	5,1	11,8	23,4
25	4,23	6,0	5,47	4,05	2,12	1,57	1,1	1,27	1,8	4,8	12,7	17,9
26	4,46	5,7	5,34	3,84	2,14	1,65	1,1	1,31	2,5	5,9	14,0	16,4
27	6,9	5,5	5,2	3,99	2,2	1,55	1,2	1,29	1,9	8,0	19,1	14,9
28	7,3	5,41	5,02	3,52	2,21	1,55	1,1	1,28	1,6	6,4	16,0	13,7
29	11,8		4,91	3,45	2,09	1,6	1,1	1,32	2,5	8,8	14,2	12,7
30	11,2		4,83	3,34	2,24	1,63	1,6	1,24	1,9	9,0	16,6	11,9
31	10		4,74		2,11		1,5	1,31		10,1		11,2
STATISTIQUES												
MOYENNE	5,6	9,8	6,3	4,7	2,9	2,2	1,3	1,5	1,4	5,9	15,2	16,8
MINIMUM	4,0	5,4	4,7	3,3	2,0	1,6	1,0	1,1	1,0	2,7	11,4	9,8
MAXIMUM	11,8	22,0	9,3	10,2	5,9	5,2	1,9	3,1	2,5	14,4	24,2	32,1

ANNEXE V : COMPARAISONS DES COMPTAGES CUMULES PAR SEMAINES DEPUIS 2007

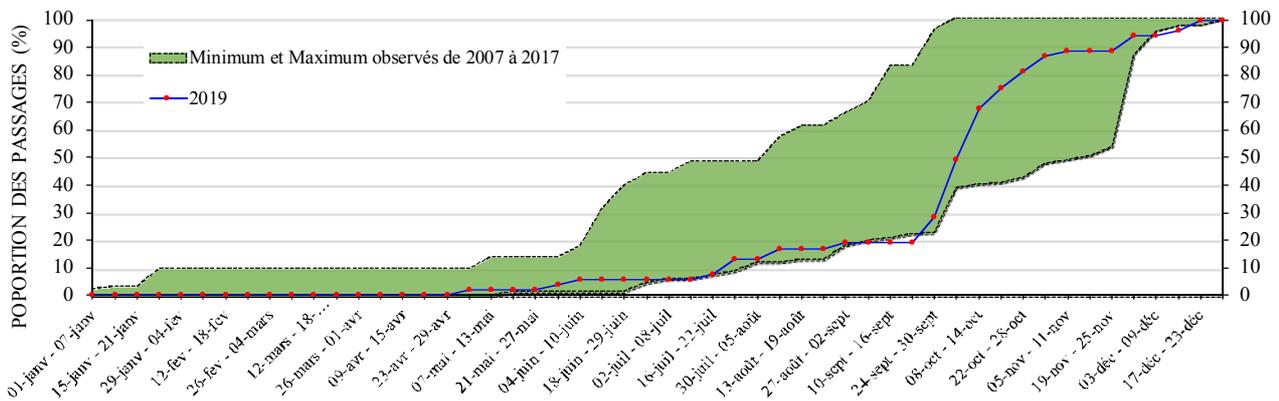
PASSAGES CUMULES DE SAUMONS A KERHAMON PAR SEMAINE DEPUIS 2007



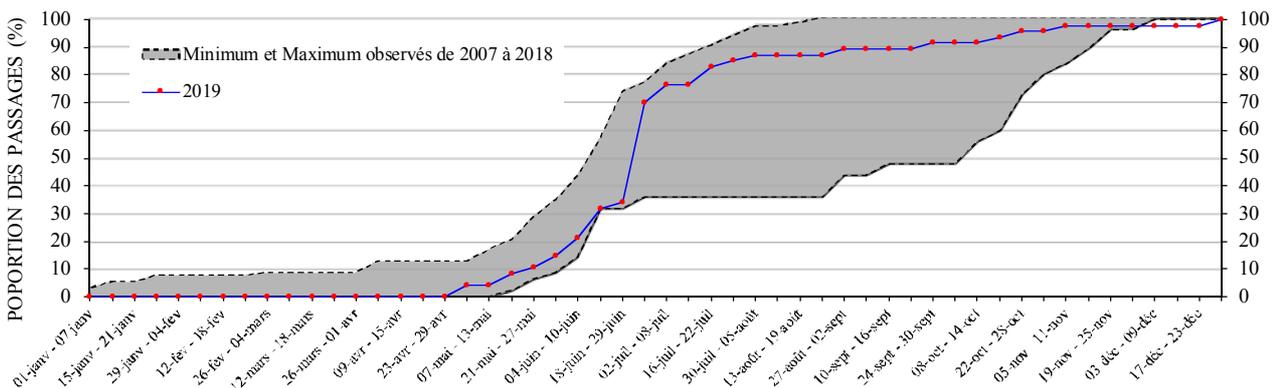
PASSAGES CUMULES DE ALOSES A KERHAMON PAR SEMAINE DEPUIS 2007



PASSAGES CUMULES DE ANGUILLES ARGENTEEES A KERHAMON PAR SEMAINE DEPUIS 2007



PASSAGES CUMULES DES TRUITES DE MER A KERHAMON PAR SEMAINE DEPUIS 2007



ANNEXE VI : PASSAGES DES POISSONS PAR SEMAINE, TEMPERATURE ET DEBIT MOYENS, TEMPS D'ARRÊTS DE LA PASSE, DE LA VIDEO ET D'ABAISSMENT DU BARRAGE A KERHAMON EN 2019

SEMAINE (semaine standard d'après Lewis et Taylor, 1967)	1-7 janv	8-14 janv	15-21 janv	22-28 janv	29 janv - 4 fév	5-11 fév	12-18 fév	19-25 fév	26 fév - 4 mars	5-11 mars	12-18 mars	19-25 mars	26 mars - 1 avr	2-8 avr	9-15 avr	16-22 avr	23-29 avr	30 avr - 6 mai	7-13 mai	14-20 mai	21-27 mai	28 mai - 3 juin	4-10 juin	11-17 juin	18-24 juin	25 juin - 1 juil	2-8 juil	9-15 juil	16-22 juil	23-29 juil	30 juil - 5 août	6-12 août	13-19 août	20-26 août	
	NUMERO DE SEMAINE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
GRANDS MIGRATEURS																																			
ALOSE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	1	1	15	5	16	4	6	1	9	2	0	4	1	0	3	0	0	
ANGUILLE (juvenile)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	
LAMPROIE MARINE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MUGE (sp)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
SAUMON COMPTE	0	0	0	1	0	0	0	2	1	1	2	2	3	6	0	3	4	1	11	5	4	10	17	16	27	25	32	50	90	54	43	45	8	1	
TRUITE DE MER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	1	2	3	5	1	17	3	0	3	1	1	0	0		
SAUMON RAVALE	0	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ANGUILLE ADULTE DEVALANTE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	-1	-1	0	0	0	0	-1	-3	0	-2	0	0	
SMOLT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-93	-208	-134	-36	-522	-309	-394	-84	-30	-17	-3	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ALOSE Devalante	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MUGE dévalant	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ESPECE DE RIVIERE																																			
SAUMON SANS ADIPEUSE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	3	3	0	4	2	2	3	9	16	10	7	1	0	
ECHAPPEMENT ESTIME SAT	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ECHAPPEMENT ESTIME ALA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
SAUMON PRINTEMPS	0	0	0	1	0	0	0	2	1	1	2	2	3	6	0	3	4	1	11	5	4	8	9	5	4	2	3	0	1	0	0	0	0		
PARAMETRES DE L'ENVIRONNEMENT																																			
TEMPERATURE DE L'EAU (°C)	8,3	8,9	8,2	8,6	7,4	9,4	9,0	9,3	10,1	10,2	9,9	10,6	10,4	9,8	10,0	13,0	12,1	11,9	12,4	13,8	14,2	15,0	13,4	13,6	14,7	17,3	17,4	18,0	17,4	18,7	16,8	17,9	16,3	16,1	
DEBIT (m3/s)	5,8	4,6	4,2	5,4	10,1	14,0	10,5	7,1	6,2	6,5	7,2	6,2	4,9	6,3	4,9	4,0	3,7	3,1	4,1	2,5	2,1	2,0	2,8	2,8	1,8	1,6	1,3	1,2	1,3	1,1	1,3	1,7	1,8	1,4	
FONCTIONNEMENTS DES DISPOSITIFS																																			
ARRET PASSE (hh:mm, arrondi)	0h00	0h35	0h20	0h00	0h25	0h00	0h00	0h00	0h00	0h20	0h15	0h50	0h20	1h10	0h00	0h30	0h20	0h00	0h20	0h40	0h00	0h40	0h00	0h45	0h00	0h35	0h25	0h20	0h20	0h00	0h20	0h25	0h30	0h40	
ARRET VIDEO (hh:mm, arrondi)	0h00	0h35	0h20	0h00	0h25	0h00	0h00	0h00	0h00	0h20	0h15	7h35	11h20	1h10	0h00	0h30	0h20	2h05	8h50	0h40	0h00	0h40	0h00	0h45	0h00	0h35	0h50	0h20	0h20	0h00	0h20	0h25	0h30	0h40	
BARRAGE franchissable (% , arrondi)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	période des 10% < 90%																																		

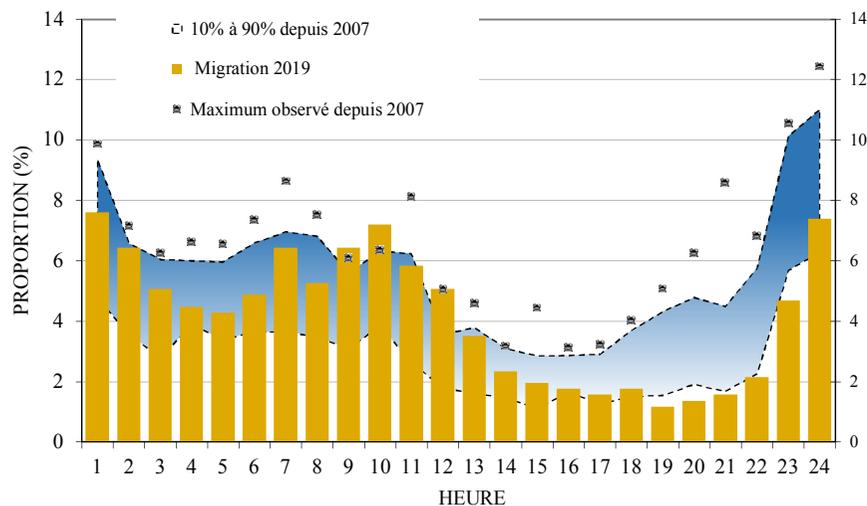
ANNEXE VI : PASSAGES DES POISSONS PAR SEMAINE, TEMPERATURE ET DEBIT MOYENS, TEMPS D'ARRÊTS DE LA PASSE, DE LA VIDEO ET D'ABAISSMENT DU BARRAGE A KERHAMON EN 2019

SEMAINE (semaine standard d'après Lewis et Taylor, 1967)	27 août - 2 sept	3-9 sept	10-16 sept	17-23 sept	24-30 sept	1-7 oct	8-14 oct	15-21 oct	22-28 oct	29 oct - 4 nov	5-11 nov	12-18 nov	19-25 nov	26 nov - 2 déc	3-9 déc	10-16 déc	17-23 déc	24-31 déc	TOTAL
NUMERO DE SEMAINE	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	
ALOISE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	74
ANGUILLE (juvenile)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
LAMPROIE MARINE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MUGE (sp)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SAUMON COMPTE	0	1	0	3	6	0	5	12	7	6	4	3	0	1	0	2	0	0	514
TRUITE DE MER	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	47
SAUMON RAVALE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3
ANGUILLE ADULTE DEVALANTE	-1	0	0	0	-5	-11	-10	-4	-3	-3	-1	0	0	-3	0	-1	-2	0	-53
SMOLT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1831
ALOISE Devalante	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-36
MUGE dévalant	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SAUMON SANS ADIPEUSE	0	0	0	1	0	0	1	5	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	76
ECHAPPEMENT ESTIME SAT	0	0	0	0	2	0	0	1	2	3	3	1	1	1	0	1	0	0	20
ECHAPPEMENT ESTIME ALA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SAUMON PRINTEMPS	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	2	0	0	0	1	0	0	85
TEMPERATURE DE L'EAU (°C)	15,7	14,4	15,9	15,5	15,7	14,6	14,2	12,5	11,2	12,0	10,6	9,5	10,1	10,2	8,4	9,1	9,5	9,3	
DEBIT (m3/s)	1,3	1,2	1,2	1,2	2,1	3,1	5,0	8,1	5,8	13,6	15,4	16,2	12,4	15,1	11,1	16,9	25,3	15,3	
ARRET PASSE (hh:mm, arrondi)	0h50	0h00	1h10	0h00	0h35	1h10	0h00	4h10	2h45	0h00	0h00	0h00	0h25	0h00	0h00	0h55	0h00	0h50	23h55
ARRET VIDEO (hh:mm, arrondi)	0h50	0h00	1h10	0h00	21h55	1h10	0h00	4h10	2h20	0h00	0h00	0h00	0h25	0h00	0h00	0h55	0h00	0h50	97h35
BARRAGE franchissable (% , arrondi)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	

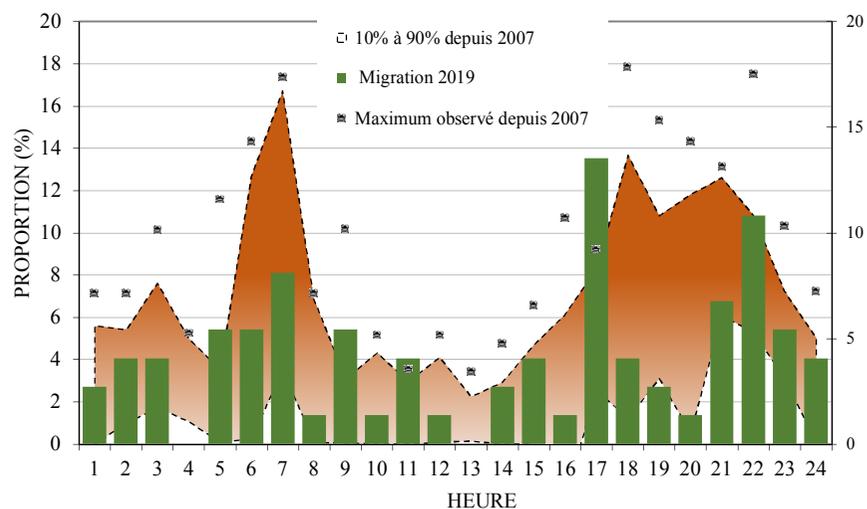
~~Préjeage et vidéo~~

ANNEXE VII : ACTIVITES HORAIRES OBSERVEES A LA VIDEO A KERHAMON EN 2019

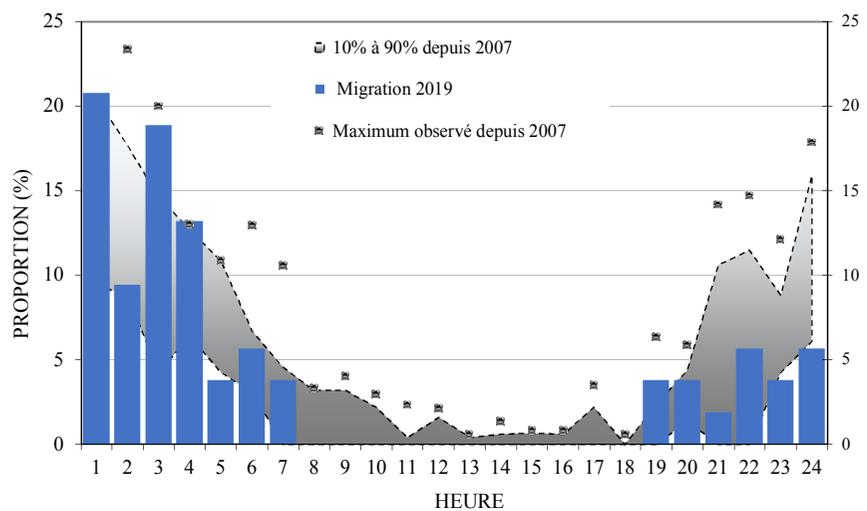
SAUMON : ACTIVITE HORAIRE (GMT+2) EN 2019



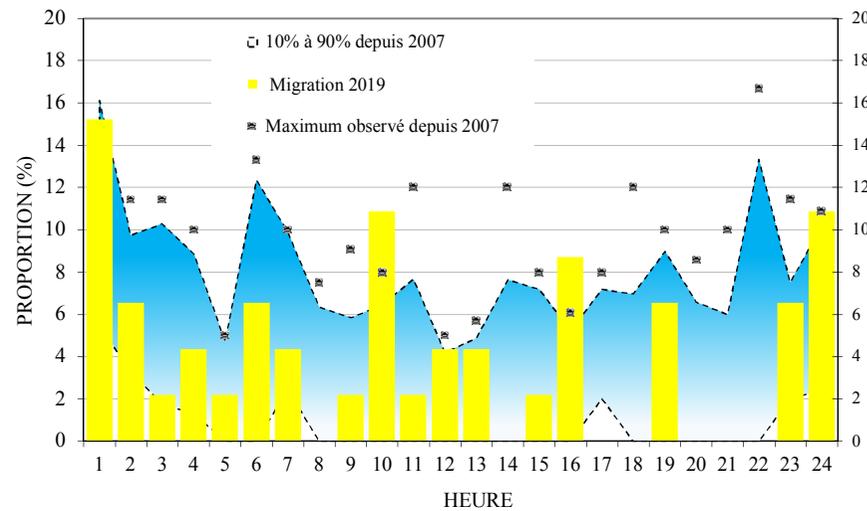
ALOSE : ACTIVITE HORAIRE (GMT+2) EN 2019



ANGUILLE ARGENTEES : ACTIVITE HORAIRE (GMT+2) EN 2019

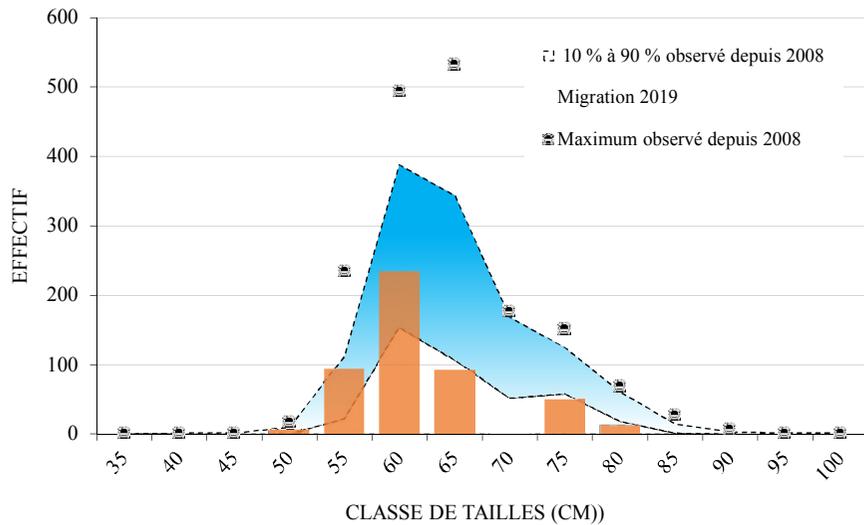


TRUITE DE MER : ACTIVITE HORAIRE (GMT+2) EN 2019

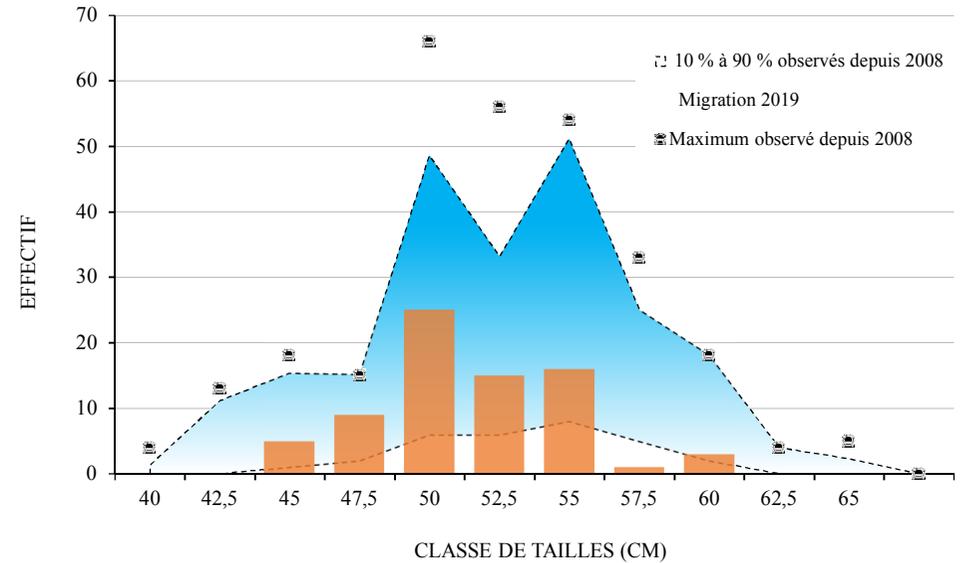


ANNEXE VIII : HISTOGRAMMES DE TAILLES MESUREES A LA VIDEO A KERHAMON EN 2019

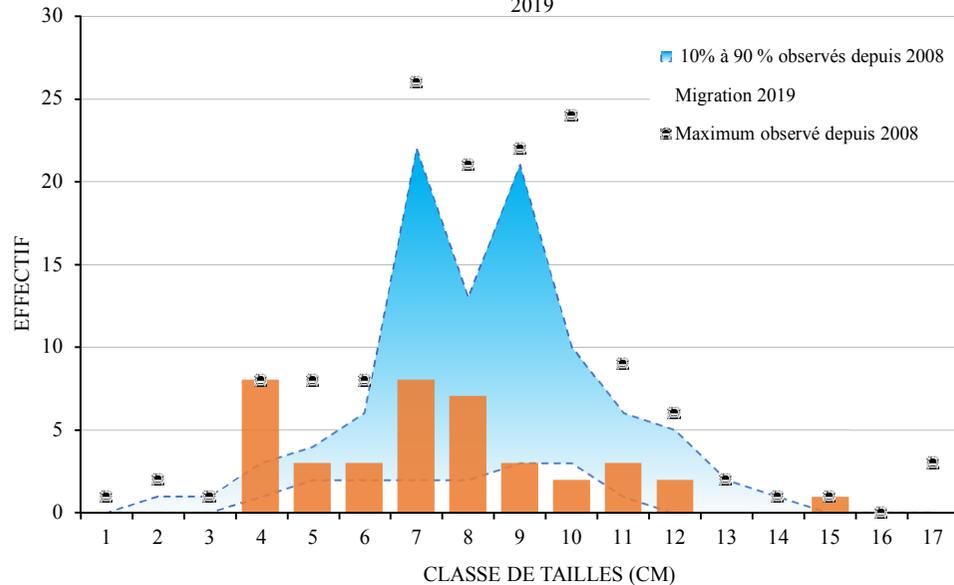
HISTOGRAMME DE TAILLES DES SAUMONS A KERHAMON EN 2019



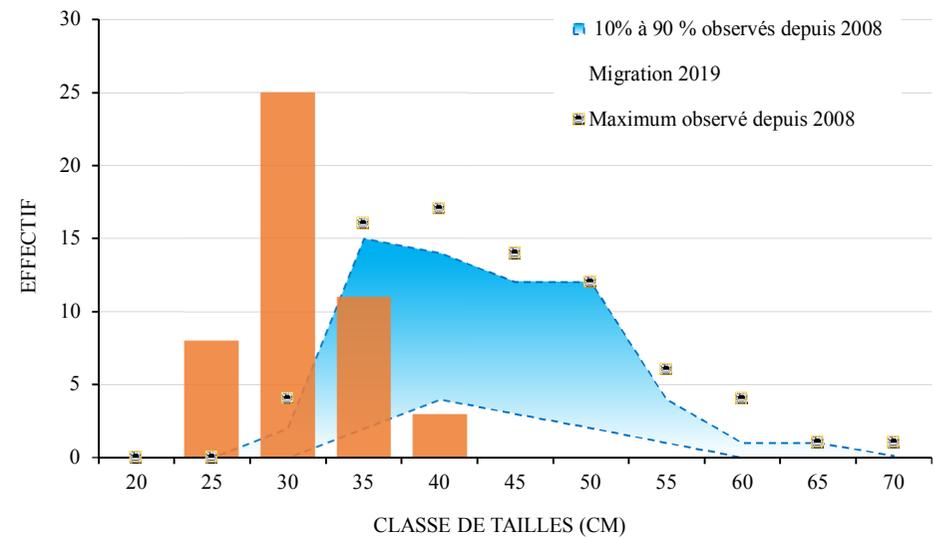
HISTOGRAMME DE TAILLES DES ALOSES A KERHAMON EN 2019

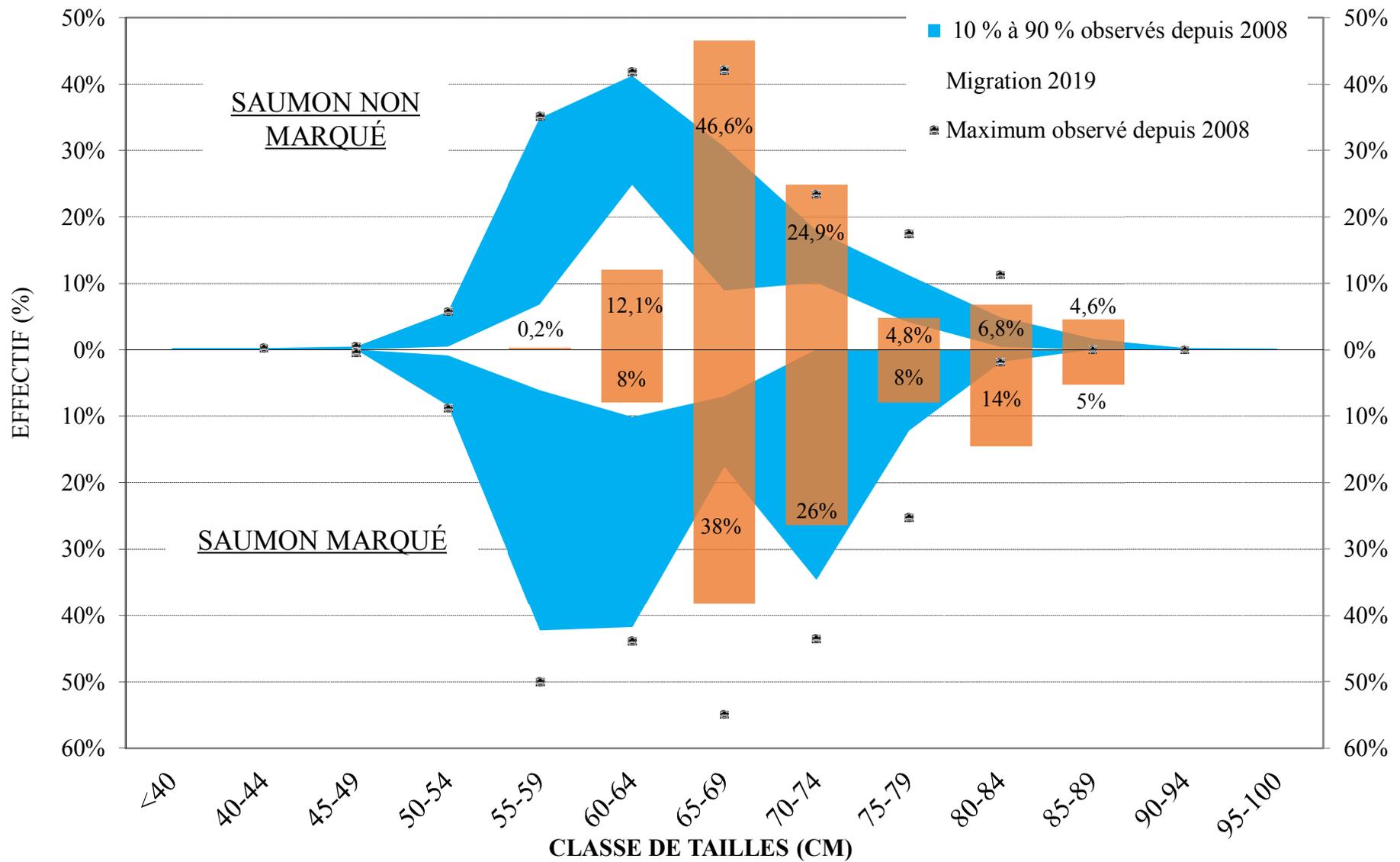


HISTOGRAMME DES TAILLES DES ANGUILLES DEVALANTES A KERHAMON EN 2019

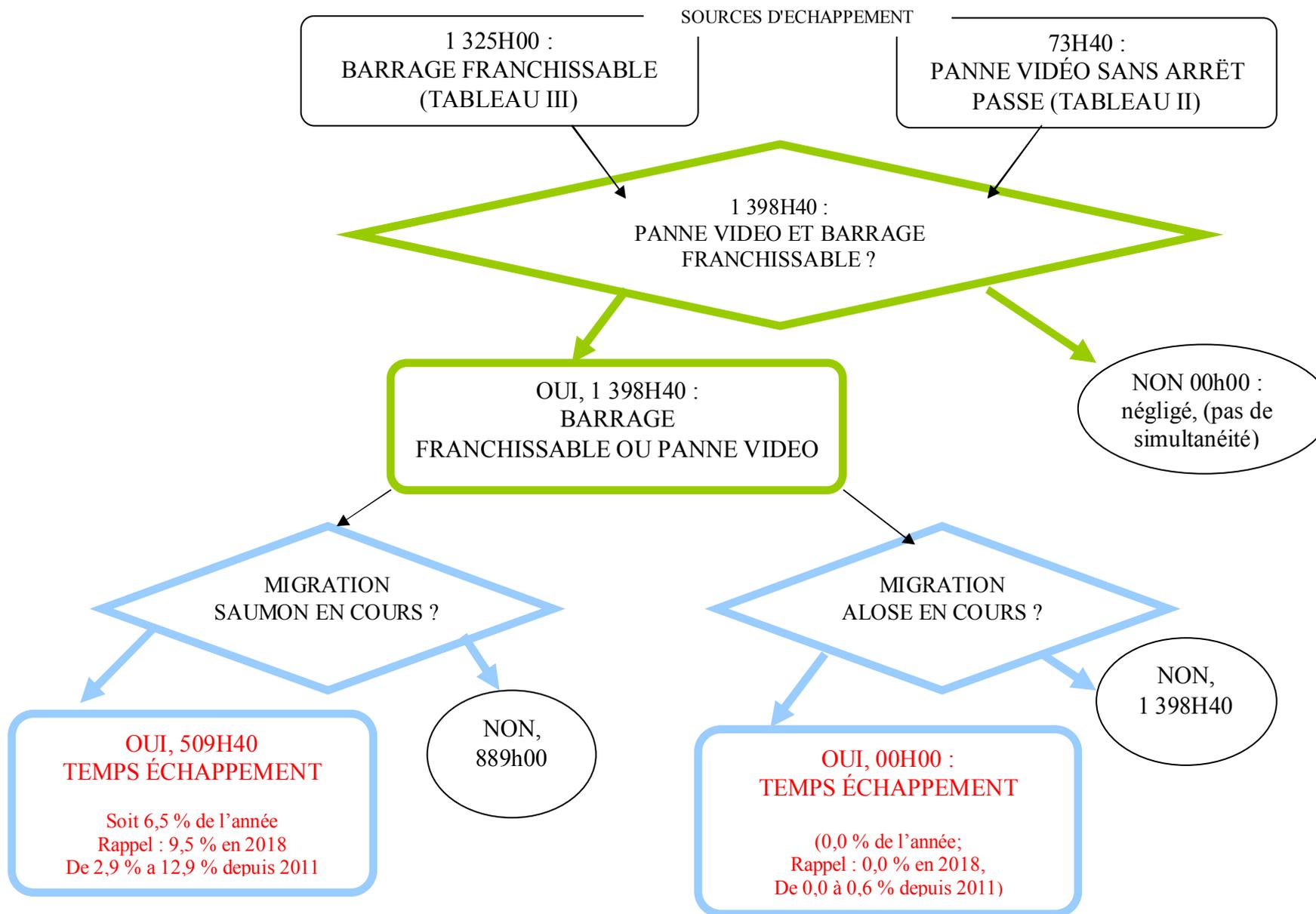


HISTOGRAMME DE TAILLES DES TRUITES DE MER A KERHAMON EN 2019





ANNEXE X : SCHEMATISATION DU TEMPS D'ÉCHAPPEMENT AU COMPTAGE VIDEO A KERHAMON EN 2019 POUR LES SAUMONS ET ALOSES



ANNEXE XI : MODE D'ESTIMATION DES ECHAPPEMENTS EN CASTILLONS ET SAT DE PRINTEMPS A KEHARMON EN 2019

