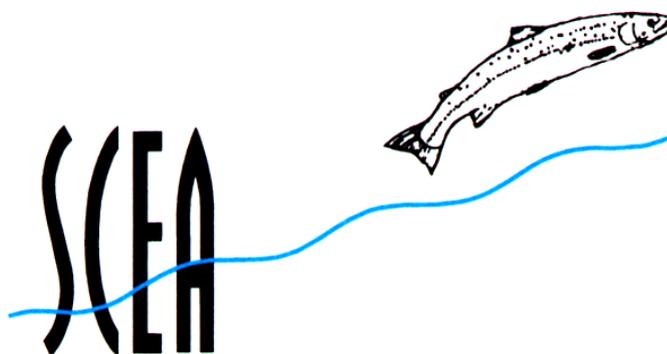


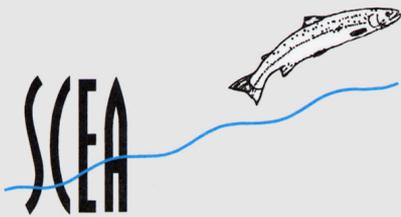
**CONTRÔLE DU FONCTIONNEMENT DE LA PASSE À POISSONS
INSTALLÉE À KERHAMON SUR LA RIVIERE ELORN (29).**

SUIVI DE L'ACTIVITÉ ICHTYOLOGIQUE EN 2022

FEVRIER 2023

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, 2023. Contrôle du fonctionnement de la passe à poissons installée à Kerhamon. Suivi de l'activité ichtyologique en 2022, Rapport S.C.E.A. pour F.D.A.A.P.P.M.A. du Finistère. 46 p. + figures et annexes.

Résumé :

La passe à poissons de Kerhamon sur l'Elorn a été rénovée en 2007, plus de vingt-cinq ans après les dernières études sur les saumons de cette rivière : depuis cette date, elle est équipée d'une station de comptage vidéo (FDAAPPMA29). 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 par submersion du barrage-grilles et des arrêts d'enregistrements vidéo.

En 2022 la passe à poissons a fonctionné près de 99,0 % de l'année : les arrêts sont essentiellement liés à l'entretien de la vitre et de la passe, aux fortes crues et aux opérations de piégeage (AAPPMA Elorn). Le comptage vidéo a été effectif durant 99,2 % du temps du fonctionnement du dispositif : ces arrêts de l'enregistrement vidéo sont essentiellement dus aux coupures d'électricité. La franchissabilité du barrage – autre facteur d'échappement potentiel au comptage vidéo – a été possible 7,1 % du temps.

2 494 poissons ont été comptés en montaison ou en dévalaison à Kerhamon en 2022. Cinq espèces amphibiotes ont été comptées en montaison : 317 saumons, 227 aloses, 42 truites de mer et quelques individus d'anguilles et de muges.

Les saumons avec 317 individus comptés (effectif minimum compte tenu d'un possible échappement au barrage) constituent la migration dominante sur l'Elorn. Cet effectif est le plus bas observé depuis le début des suivis, affaibli notamment par la réduction des retours des poissons déversés l'année précédente. Cette migration est majoritairement estivale, composée de castillons (81 % de l'effectif) et de printemps, et de poissons issus de déversements (11 %) déversés au stade smolt et de poissons issus de la reproduction naturelle (89 %). Le taux des retours des déversés-marqués de 2020 est estimé à 0,4 %, valeur faible pour ce bassin. Des adultes ravalés sont aussi observés à la passe, soit cette année 2 % de la migration de montée de 2021.

Cette année, 42 truites de mer ont été comptées, composées à 85 % de finnockes.

Les aloses constituent la troisième espèce importante sur l'Elorn, représentée par 227 individus comptés (de 58 à 509 depuis 2007), effectif proche des meilleurs observés. Comme chaque année des individus d'avalaisons post-reproductions ont été observés, dévalant par la passe en proportion significative (45 % de la montée de l'année).

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

En migration de dévalaison, outre les migrations post-reproductions (saumons ravalés ou aloses), 34 anguilles argentées en migration d'avalaison ont été observées à la passe de Kerhamon. Cette migration est constituée à près de 68 % par des femelles, part en régression constante. Elle s'est déroulée essentiellement sur la première montée d'eau automnale. La dévalaison des smolts est aussi observée par la passe avec près de 1749 individus sauvages ou déversés.

Les résultats de ce 15^e suivi vidéo consécutif prouvent que l'Elorn reste une rivière importante pour les migrateurs amphibiotes en Rade de Brest.

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

Version : Définitive

Date : février 2023

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 2021 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 État-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 22 373,92 €, financé à hauteur de :

- **50 % par l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne ;**
- **10 % par l'Europe (FEDER) ;**
- **10 % par le Conseil Régional de Bretagne ;**
- **10 % par le Conseil Départemental du Finistère ;**
- **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

contact@fedepeche29.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	8
	3.3. DÉROULEMENT DE L'ÉTUDE	8
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	12
	4.1.3. FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE DE LA PASSE : RAPPEL	12
	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	15
	4.4. TEMPS D'ÉCHAPPEMENT ESTIMÉ	16
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 MINIMAL 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	23
	5.2.5. COMPORTEMENT DES POISSONS DEVANT LA VITRE DE COMPTAGE	23
	5.3. LES SAUMONS	24
	5.3.1. GÉNÉRALITÉS	24
	5.3.1.1. Effectif des saumons et déroulement de la migration de montaison	24
	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	27
	5.3.2.2. Les saumons marqués et non marqués ; taux de retour	28
	5.3.3. LES SAUMONS RAVALÉS ET LA REPRODUCTION	30
	5.4. LES TRUITES DE MER	30
	5.5. LES ALOSES	32
	5.5.1. ACTIVITÉ MIGRATRICE DES ALOSES EN MONTAISON	32
	5.5.2. LA TAILLE DES ALOSES : FEMELLES DOMINANTES	32
	5.5.3. LA DÉVALAISON POST-REPRODUCTION DES ALOSES	33
	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	36
6.	<u>BIBLIOGRAPHIE</u>	38
7.	<u>ANNEXES</u>	41

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 2022
- Figure 7 : Comparaison des migrations de saumons à Kerhamon depuis 2008
- 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 2022
- Figure 10 : Migration des aloses et conditions environnementales au Kerhamon en 2022
- Figure 11 : Migration de dévalaison des smolts comptés et conditions environnementales à Kerhamon en 2022
- Figure 12 : Migration de dévalaison des anguilles et conditions environnementales à Kerhamon en 2022

PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE

- Planche I : Captures écran de quelques poissons à la vitre de Kerhamon en 2022
- Planche en annexe 1-2 : Barrage de Kerhamon depuis 2019

LISTE DES TABLEAUX

- Tableau I : Bilan du fonctionnement de la passe à poissons de Kerhamon en 2022
- Tableau II : Bilan du fonctionnement de l'enregistrement vidéo à Kerhamon en 2022
- Tableau III : Bilan de la franchissabilité du barrage de Kerhamon en 2022
- Tableau IV : Bilan des comptages à la passe à poissons de Kerhamon depuis 2007
- Tableau V : Estimation de l'échappement minimal de saumons et d'aloses à Kerhamon depuis 2008
- Tableau VI : Statistiques sur la taille totale estimée des saumons à la vidéo à Kerhamon depuis 2007
- Tableau VII : Composition de la migration en castillons et printemps depuis 2008
- Tableau VIII : Composition de la migration selon l'origine naturelle ou non depuis 2008
- Tableau IX : Taux de retour des saumons déversés sur l'Elorn depuis 2007

LISTE DES ANNEXES

- Annexe I : Historiques des migrations de saumons sur l'Elorn depuis 1954 et du barrage de Kerhamon depuis 1979
- Annexe II : Comptages vidéo journaliers des poissons et fonctionnement du barrage, de la passe et de la vidéo à Kerhamon en 2022
- Annexe III : Détails par mois de la franchissabilité du barrage, des arrêts de la passe et de la vidéo à Kerhamon en 2022
- Annexe IV : Valeurs journalières du débit de l'Elorn et température de l'eau à Kerhamon en 2022
- Annexe V : Comparaison des comptages cumulés par semaine à Kerhamon en 2022
- 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 2022
- Annexe VII : Activités horaires observées à la vidéo à Kerhamon en 2022
- Annexe VIII : Histogrammes des tailles mesurées à la vidéo à Kerhamon en 2022
- Annexe IX : Comparaisons des histogrammes des tailles des saumons marqués et non marqués à Kerhamon en 2022
- Annexe X : Schématisation du calcul du temps d'échappement au comptage vidéo des saumons et des aloses à Kerhamon en 2022
- Annexe XI : Répartition des échappements estimés en castillon et saumon de printemps à Kerhamon en 2022

1. PRESENTATION.

Le barrage de Kerhamon, sur l'Elorn (29), est situé à quelques kilomètres de l'estuaire donnant dans la 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 de poissons et en particulier des poissons amphibiotiques, complètent, depuis cette date, les données sur les captures (à la ligne ou professionnelles) et les études sur la reproduction et les populations de juvéniles disponibles jusqu'alors.

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 2022.

2. SYNTHÉSE

Ancienne station de contrôle et d'études des populations de saumons sur l'Elorn dans les années 1980 (de 600 à 1 500 individus piégés, hors échappements), la passe à poissons de Kerhamon est équipée depuis avril 2007 d'une station de vidéo contrôle des migrateurs amphihalins. Les migrations sont contrôlées en continu grâce au système de vidéo-comptage informatisé SYSIPAP. Ce comptage peut être partiellement exhaustif, tributaire des périodes d'ouvertures de vannes et de submersions des grilles de guidage au barrage, ou des arrêts d'enregistrement vidéo sur coupures d'alimentation.

Les premières campagnes de piégeage des années 1980 montraient l'importance de la population de Saumon atlantique (*Salmo salar*) de l'Elorn (voir historique de cette migration depuis 1954 en annexe I-1). 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 15^e année consécutive**, participent à la connaissance et la gestion de ces populations.

Conditions environnementales. Depuis 5 ans le **débit moyen journalier** reste bien inférieur à la moyenne des valeurs observées depuis 2007 : depuis mi-mai les valeurs ne dépassent plus qu'épisodiquement les 1 m³/s et cet étiage est marqué de la mi-juin jusqu'à fin octobre, malgré les lâchers de soutien à partir du Drennec (partie 5.1.)

Bilans de fonctionnement. En 2022, **la passe à poissons a fonctionné près de 99,0 %** de l'année (partie 4.1.) : les arrêts sont liés essentiellement aux périodes d'entretien de la vitre et de la passe (travaux et opérations de piégeage) et aux crues. 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 98,1 %** 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 7,1 % de l'année (partie 4.3) : ce temps est dû à des épisodes de hautes eaux et de crues en début d'année. Avec le nouveau système de grilles fixes de guidage, installé depuis l'automne 2019 (partie 3.1), ce temps de franchissement est réduit. Le franchissement potentiel a lieu sur submersion des grilles ou ouverture de vannes alors que la présence des saumons sur le site est avérée : soit 140h45 cumulées cette année (partie 4.4).

Bilans des passages de poissons. Le suivi vidéo de la passe à poissons de Kerhamon en 2022 a permis de compter 2 494 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 5.2.4) et destinés à un programme de déversement.

En montaison, **317 saumons** ont été comptés, auxquels s'ajoutent 227 aloses, 42 truites de mer et quelques anguilles. En dévalaison, 1 749 smolts ont été observés par la passe, 34 anguilles argentées ainsi que 112 aloses post-reproduction, montée préalablement cette année et 4 saumons ravalés de la montée précédente, en 2021.

Les saumons atlantiques avec 317 individus comptés, auxquels s'ajoutent quelques individus échappés au comptage, constituent le plus bas effectif, pour ce site (317 à 1 368 individus depuis 2007, partie 5.3). Ces retours se répartissent en **60 saumons de printemps comptés** (dévalaison de 2020) et en **257 castillons comptés** (dévalaison 2021). L'effectif issu de **la reproduction naturelle** (non marqué) représente 89,0 % de la migration et reste l'ossature de ces retours sur l'Elorn depuis le début des suivis. Avec 35 individus marqués,

cette part de la migration issue des déversements est clairement celle qui a fait défaut, aussi bien chez les printemps issus de la dévalaison 2020 (à l'image de l'effectif des castillons bas en 2021, résultat attendu compte tenu des déversements réduits des 2/3), que chez les castillons issus de la dévalaison 2021, ce qui était moins attendu. **Le taux de retour** des adultes issus du déversement de 2020 peut être calculé définitivement – combinant les retours de castillons en 2021 et les printemps de 2022 – et estimé à 0,4 %, valeur quasi nulle pour l'Elorn (partie 5.3.2.2).

La migration 2022 des **aloses avec 227 individus** comptés (partie 5.5.) est excellente retrouvant les effectifs les plus importants des premières années de mise en service de la passe (de 58 à 509 individus depuis 2007).

Les 42 **truites de mer** constituent un effectif moyen après les deux dernières années records sur ce site (partie 5.4, rappel 20 à 112 individus les précédentes années. Cette migration est constituée en majorité de finnock (85 % des individus comptés, 33 à 88 % depuis 2008).

Les migrations d'avalaison sont aussi observées à la passe de Kerhamon (partie 5.8.) qui, bien que ne permettant pas d'estimer les stocks dévalants globaux (dont la part dévalant au barrage), restent des bons indicateurs de leur évolution interannuelle. Outre les migrations post-reproduction (4 ravalés de saumon, 112 aloses), **55 anguilles argentées** (partie 5.8.2.) ont été comptées, notamment sur le premier coup d'eau de sortie d'étiage de cet automne. Depuis 12 ans, on observe une progression de la proportion de tailles inférieures à 45 cm, *a priori* des mâles, 32 % cette année. Enfin **1749 smolts en dévalaison ont été comptés** par la passe en 2022 (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 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 Goujon, le Vairon, la Loche franche, etc.) comme le montrent les inventaires piscicoles au niveau de Plouedern-La Roche-Maurice, de l'OFB (Source Naiades, www.naiades.eaufrance.fr, données consultées en janvier 2021), 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. Pour une description détaillée de l'évolution de ce barrage depuis les années 1980 jusqu'à sa réfection à l'automne 2019 et ses nouvelles caractéristiques voir en annexe (annexe I-2). La définition de **l'échappement** au niveau de cette structure 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 15 cm de longueur (*cf.* photo, annexe I-2).

Le dispositif de franchissement principal est constitué de deux 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 très 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-

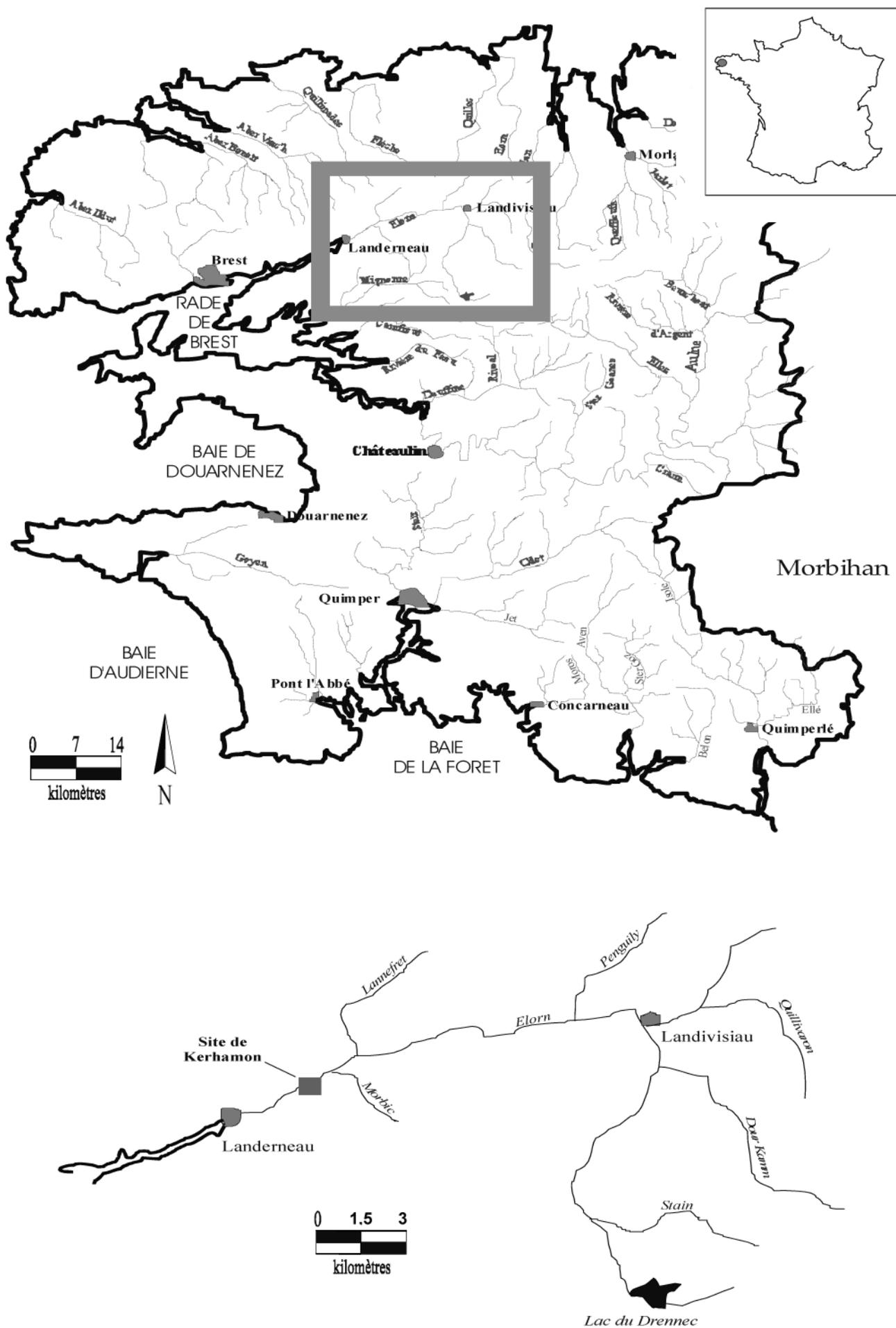


FIGURE 1 : SITUATION DU BASSIN DE L'ELORN (d'après Perennou, 2007)

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 (Prof. ENSEEIHT) et le GHAAPPE (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 filmant en noir et blanc pour une plus grande résolution d'image (Dartiguelongue, 2020), 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. 6.9) pour la détection et l'acquisition et **WPOIS32** (vers. 5.9) pour le dépouillement des séquences vidéo sont sous licence d'utilisation de la FDAAPMA 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 (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 sont 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 est laissée en fonctionnement : de ce fait, tous ces individus sont intégrés au comptage vidéo des passages à Kerhamon (voir ce décompte en 5.2.4).

La campagne de piégeage a été menée du 27 septembre au 9 décembre, pendant 28 jours soit 8 % de l'année (9 % en 2021, de 1,3 % à 5 % 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.

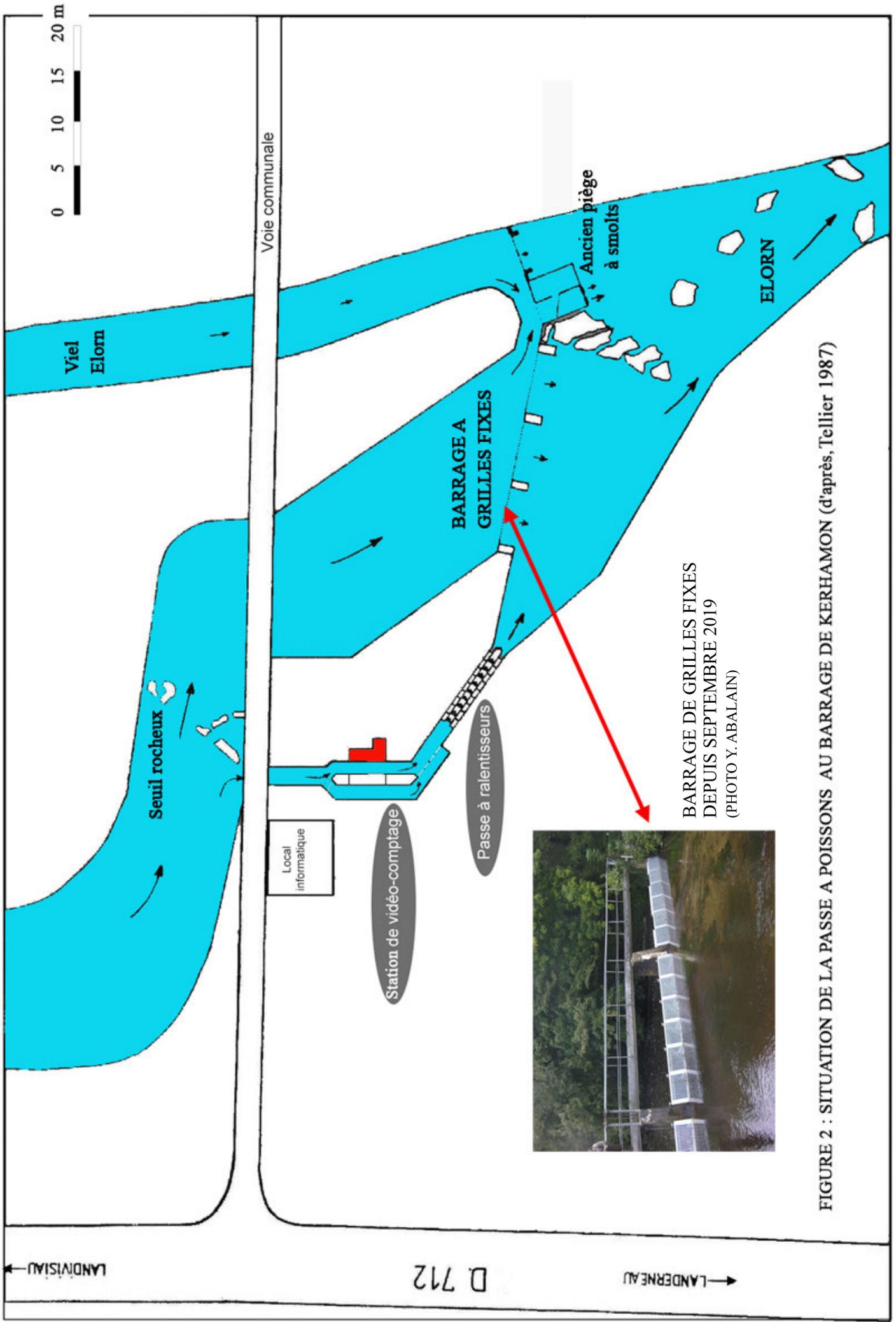


FIGURE 2 : SITUATION DE LA PASSE A POISSONS AU BARRAGE DE KERHAMON (d'après, Tellier 1987)

Un certain nombre de paramètres 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, auteur : François MOALIC). À partir de ces indications, un temps d'échappement potentiel est calculé et ces périodes sont croisées avec celles des migrations les plus abondantes pour en estimer l'échappement minimum (annexes X et XI) ;

- *sur le fonctionnement de la passe et de la vidéo* : en fonctionnement ou non, enregistré directement par la vidéo (annexes II et III) ;

- *sur l'environnement* : la température de l'eau est enregistrée en automatique (au pas horaire) à l'aide d'un enregistreur HOBO (FEDERATION DU FINISTERE, annexe IV). Les valeurs de débit de l'Elorn (annexe IV) sont issues 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) : pour 2022, au moins une trentaine de valeurs journalières ont été jugées douteuses du 17 juillet au 20 octobre, essentiellement des très bas débits.

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 le regroupement des jours en semaine, en biologie.

Enfin les passages et les analyses (sauf mention contraire) 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.

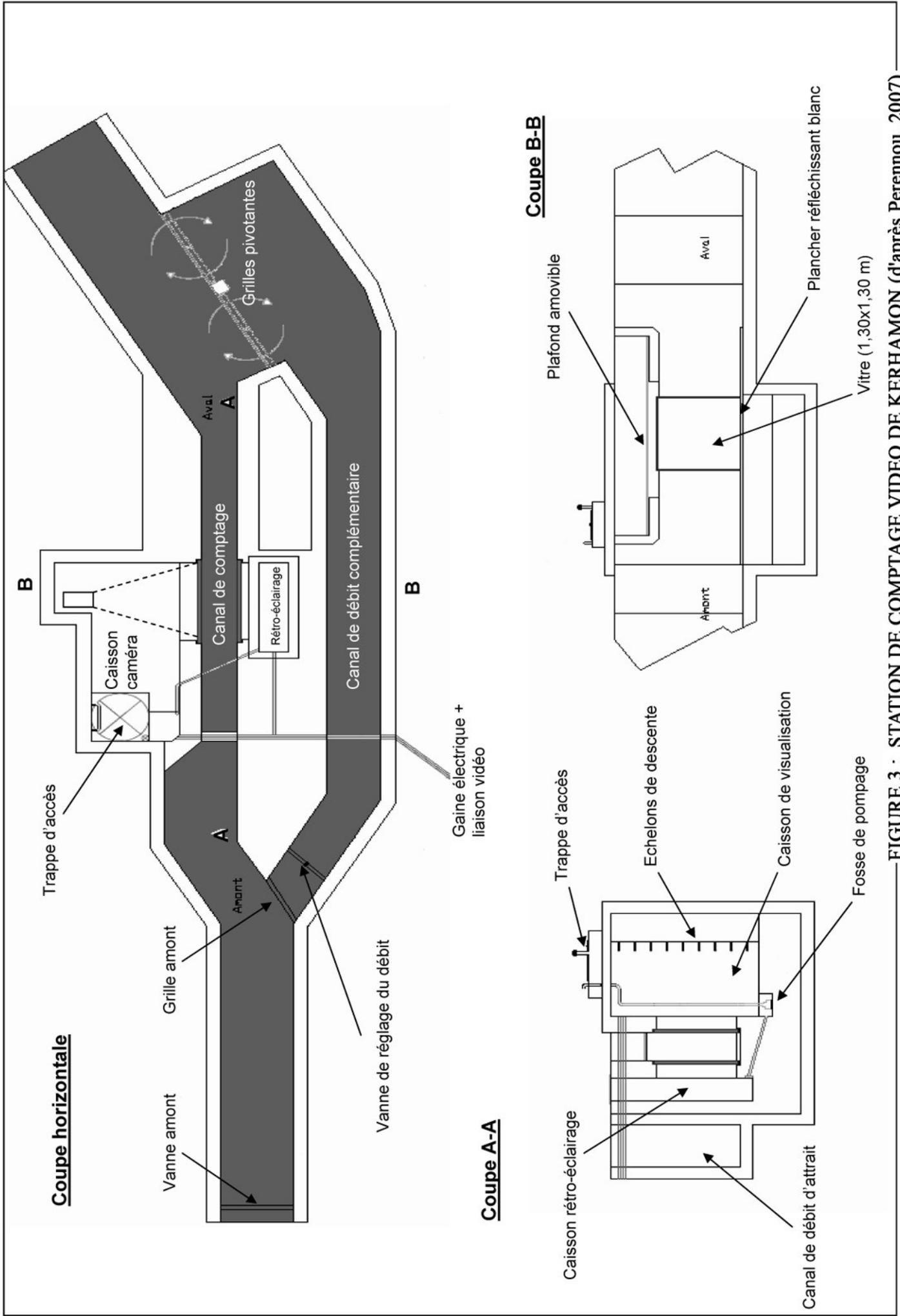


FIGURE 3 : STATION DE COMPTAGE VIDEO DE KERHAMON (d'après Perennou, 2007)

**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 99,0 % du temps (tableau I) : les arrêts ou dysfonctionnements viennent des arrêts pour crues, l'entretien de la vitre et les arrêts nécessaires au piégeage. Durant ces arrêts obligatoires, l'entretien des grilles anti-dérives à l'entrée amont du dispositif et des ralentisseurs-plans à l'aval de la passe peut aussi avoir lieu (cf. 4.1.2.).

Les arrêts pour le nettoyage de la vitre de comptage et de la passe représentent 14h10 (« ENTRETIEN » au tableau I ; détail mensuel en annexe III) : le nettoyage de la vitre est en général de courte durée, en moyenne, 00h34, 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 14h00 cette année (3h05 en 2021, de 04h00 à 13h30 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 2021</i>							
Moyenne		99,3 %	0,7 %	13,3 %	1,4 %	59,4 %	29,0 %
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>							
2021	8 760h00	99,7%	0,3 %	0,0 %	0,0 %	87,1 %	12,9 %
<i>ANNÉE ACTUELLE</i>							
2022	8 760h00	8 672h50	88h10	53h00	7h00	14h10	14h00
(%)	100 %	99,0%	1,0 %	60,1%	7,9 %	16,1 %	15,9 %

Tableau I : Bilan du fonctionnement de la passe à poissons de Kerhamon en 2022



Crue du 31/12/2022 à 10h00, passe et station vidéo sous l'eau (photo. N. Grosz, Aappma Élorin)

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 5.2.5. les comportements des poissons).

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 influe sur le débit transitant devant la vitre.

Le charriage d'herbiers et de feuilles 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 et la baisse concomitante du niveau d'eau à la vitre).

4.1.3. Fonctionnement hydraulique de la passe : rappel

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, environ 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 encore, **l'étiage a été marqué**, dans la continuité d'un printemps et d'un début d'été très secs, dépassant régulièrement de juillet à octobre, le minimum mesuré jusque-là de 1,1 m³/s en moyenne journalière, pour tomber à 0,5 m³/s. De mars à septembre, ce débit moyen journalier en rivière est resté inférieur à la moyenne sur les deux dernières décennies (figure 4), et ce malgré **un soutien d'étiage** (opération du Syndicat de Bassin Elorn, www.bassin-elorn.fr) qui, au contraire des années précédentes, n'a pu assurer les 0,8 m³/s en moyenne journalière.

Attractivité à l'aval, entraînement à l'amont. L'alimentation hydraulique de la passe, fonction du débit de la rivière, influence directement son attractivité à l'aval du barrage. Bien alimentée, son attractivité à l'aval du barrage est jugée bonne, en témoignent les passages à la passe même lorsque le barrage est ouvert. L'alimentation hydraulique de la passe a aussi une influence sur son attractivité à l'amont pour les dévalants 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, qui sont 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

S.C.E.A. – SUIVI VIDEO DE KERHAMON EN 2022 : BILAN DU FONCTIONNEMENT DES PASSES ET DE LA VIDÉO