

2019 – Connaissance des stocks

# Suivi de la station de contrôle des migrations d'Artix-Pardies

## Gave de Pau (Pyrénées-Atlantiques)

En partenariat avec SHIS



Opération réalisée avec le concours financier de :



## Avant-propos

Migradour tient à remercier la Société Hydroélectrique et Immobilière du Sud pour la qualité du partenariat mis en place pour le suivi de la station d'Artix Pardies.

Nous remercions également le personnel de la centrale d'Artix, pour son accueil et sa disponibilité.

Lecture enregistrements vidéos : V. MULLET

Rédacteur : V. MULLET

Responsable technique : B. DARTAU

## TABLE DES MATIERES

<b>Introduction .....</b>	<b>1</b>
<b>Contexte .....</b>	<b>2</b>
I.    Problématique .....	2
I.1. Situation du Saumon atlantique (Salmo salar) sur le bassin de l'Adour .....	2
I.2. Le Saumon sur le Gave de Pau .....	5
I.3. Autres espèces .....	6
II.   Le Gave de Pau .....	7
II.1. Le bassin versant du Gave de Pau .....	7
II.2. La qualité de l'eau du Gave de Pau .....	7
II.3. La population piscicole du Gave de Pau .....	9
III.  Site d'étude.....	9
III.1. Situation géographique.....	9
III.2. Description du site .....	11
<b>Matériel et méthode .....</b>	<b>14</b>
I.    Système de surveillance vidéo.....	14
II.   Logiciel de dépouillement.....	14
III.  Modifications diverses.....	17
IV.  Récupération des données .....	18
V.    Paramètres environnementaux .....	19
<b>Résultats .....</b>	<b>20</b>
I.    Paramètres environnementaux .....	20
I.1. Débits .....	20
I.2. Températures.....	20
I.3. Régulation de la chute aval .....	22
II.   Fonctionnement de la passe à poisson.....	22
III.  Fonctionnement du système vidéo .....	23
III.1. Durée de fonctionnement.....	23

III.2. Caractéristiques des enregistrements informatisés.....	26
IV. Bilan global des passages.....	26
V. Analyse de l'activité migratoire par espèce.....	28
V.1. Le Saumon atlantique ( <i>Salmo salar</i> ) .....	28
V.2. La Truite de mer ( <i>Salmo trutta trutta</i> ).....	38
V.3. La Truite fario ( <i>Salmo trutta fario</i> ).....	43
V.4. L'Anguille ( <i>Anguilla anguilla</i> ) .....	47
V.5. La Lamproie marine ( <i>Petromyzon marinus</i> ).....	52
V.6. La grande Alose ( <i>Alosa alosa</i> ) .....	56
V.7. Autres espèces .....	57
V.8. Discussion .....	59
<b>Conclusion .....</b>	<b>60</b>
<b>Liste des figures .....</b>	<b>61</b>
<b>Liste des tableaux .....</b>	<b>63</b>
<b>Bibliographie .....</b>	<b>64</b>
<b>Annexes .....</b>	<b>66</b>

## INTRODUCTION

L'usine hydroélectrique de Pardies-Artix appartenant à la Société Hydroélectrique et Immobilière du Sud (SH.I.-Sud) a été construite en 1993, exploitant le barrage d'une ancienne centrale thermique (1958).

Au niveau de l'usine, cet obstacle est équipé d'une passe-à-poissons pourvue d'une vitre latérale permettant un enregistrement vidéo des passages de poissons. De 1996 à 2003, un comptage des poissons a été effectué grâce à un système de surveillance vidéo analogique. En 2004, un système de surveillance numérique a été mis en place.

Depuis avril 2006, le suivi est réalisé sous la maîtrise d'ouvrage de l'association MIGRADOIR.

Les opérations de contrôle du dispositif de franchissement, la récupération, le dépouillement et l'analyse des données vidéo sont assurés par MIGRADOIR.

L'entretien du dispositif de franchissement et de la vitre, ainsi qu'une surveillance régulière du système d'enregistrement vidéo sont assurés par le personnel de l'usine. Nous le remercions, ainsi que sa direction, pour leur disponibilité et l'accueil qui nous est réservé.

## CONTEXTE

### I. PROBLEMATIQUE

#### I.1. SITUATION DU SAUMON ATLANTIQUE (SALMO SALAR) SUR LE BASSIN DE L'ADOUR

Autrefois abondants (plus de 10 000 captures annuelles à la fin du siècle dernier), les Saumons atlantiques du bassin de l'Adour n'ont cessé de se raréfier au cours du XX<sup>ème</sup> siècle, tombant à moins de 500 captures par an au milieu des années 1970 (BOUSQUET et MARTY, 1987).

En 1975, seule une faible partie du linéaire autrefois fréquenté par l'espèce est encore accessible sur le bassin de l'Adour : la Nivelle (jusqu'à Saint-Pée-sur-Nivelle), la Nive, le Gave d'Oloron et le Gave de Pau en partie aval (jusqu'à Baigts-de-Béarn). L'espèce a disparu sur la partie amont du Gave de Pau (Observatoire de l'Eau et des Pays de l'Adour, 2005) ([figure 1](#)).

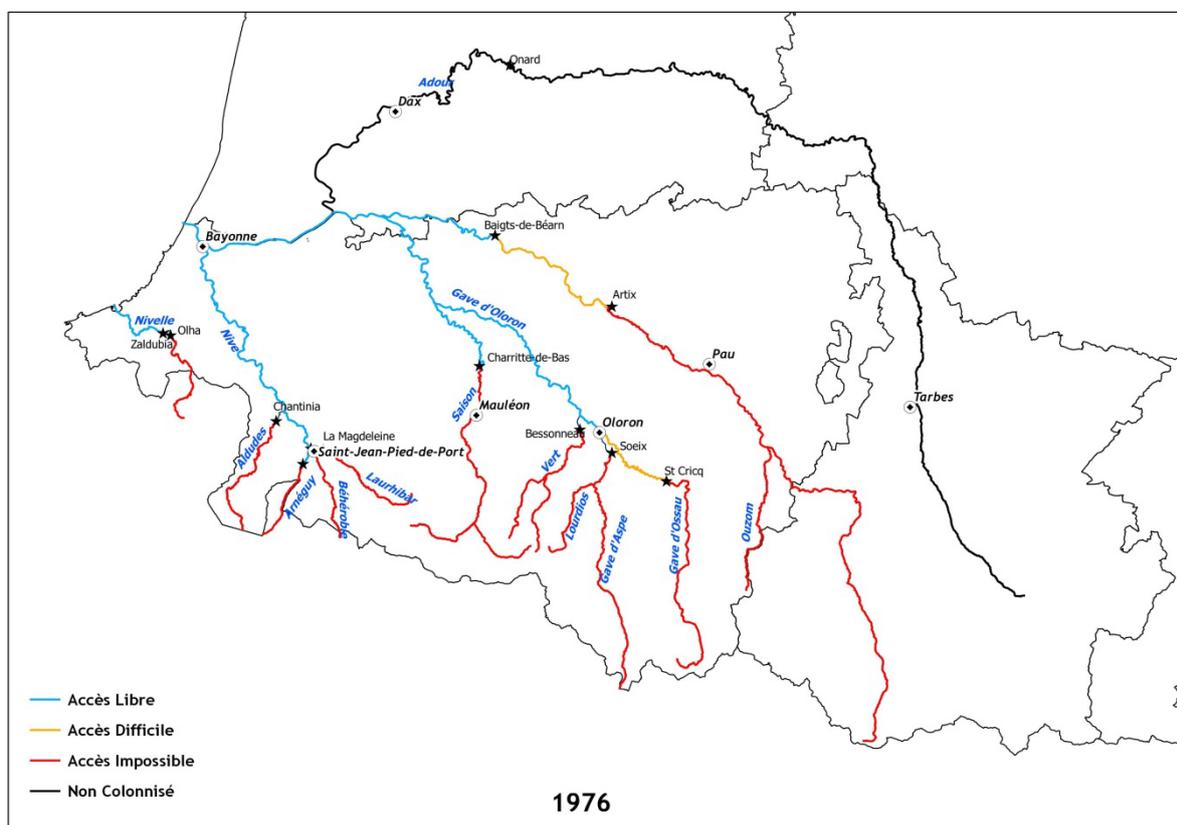


Figure 1 : Aire de répartition du Saumon atlantique sur le bassin Adour en 1976

La diminution des effectifs de cette espèce sur le bassin de l'Adour est liée en grande partie aux activités humaines et aux pressions croissantes sur le milieu. Les aménagements en lien avec la production hydroélectrique au début du XX<sup>ème</sup> siècle ont eu un impact très négatif sur l'ensemble des poissons migrateurs. Ces ouvrages ont, dans de nombreux cas, rendu impossible l'accès aux zones de reproduction, empêchant le renouvellement de l'espèce. Ce problème lié à la libre circulation était déjà présent au XVIII<sup>ème</sup> et XIX<sup>ème</sup> siècle avec la construction des moulins pour la minoterie.

A cela s'est ajouté une pression de pêche croissante, notamment durant les années 1960 à 1980 où la pêche en mer ainsi que dans les eaux littorales et continentales fut très importante (PARRISCH *et al.*, 1998), ce qui amena à une baisse du stock de géniteurs pour la reproduction.

A la fin du XX<sup>ème</sup> siècle, l'extraction de granulats dans le lit de la rivière (principalement sur les gaves) a eu pour effet d'enlever le substrat nécessaire pour la reproduction du saumon sur certaines zones, mais aussi, d'entraîner l'enfoncement du lit de la rivière, ce qui a nécessité la création de seuils de stabilisation. Cette activité est désormais proscrite depuis la circulaire du 23 juin 1994<sup>1</sup> (AGENCES DE L'EAU, 2000).

Devant le déclin de cette espèce au niveau national, de nombreuses lois ont été mises en place depuis le milieu des années 70. Ces textes s'appuient et/ou reprennent des lois instaurées à partir du XVII<sup>ème</sup> siècle.

Le premier plan structuré et mis en place au niveau national, fut le plan saumon en 1976. Ce dernier met en avant la libre circulation et le repeuplement de fleuves comme principaux objectifs dans le cadre de la restauration des populations de saumon.

Sur la période de 1981 à 1990, les « plans grands migrateurs » ont été mis en place. Ceux-ci englobent l'ensemble des espèces migratrices amphihalines (Aloses, Lamproie marine et Anguille européenne) et poursuit les mêmes objectifs que le plan saumon de 1976. La particularité de ces plans fut qu'ils ont été intégrés dans le dispositif des contrats des plans état-région pour leur financement.

Durant ce laps de temps, en 1984, la loi Pêche va aussi ajouter trois nouvelles notions développant la libre circulation :

L'obligation aux ouvrages construits sur les rivières françaises de respecter le cycle biologique des espèces autochtones par le respect d'un débit minimum (article L232-5 Livre II du Code Rural, maintenant Code de l'Environnement) ;

D'imposer aux ouvrages existants la présence de dispositifs assurant la libre circulation des poissons migrateurs sur les cours d'eau fixés par décret<sup>2</sup>. L'application est à la charge du propriétaire, sans indemnité. Un délai de 5 ans est compté à la parution de l'arrêté ministériel donnant la liste des espèces par bassin (article L232-6) ;

L'harmonisation de la réglementation pêche des migrateurs dans les zones maritimes et fluviales.

En 1992, le contrat « Retour aux sources » a été élaboré par le Conseil Supérieur de la Pêche<sup>3</sup>. Ce contrat prévoyait des mesures précises autour de cinq grands thèmes : la libre circulation migratoire, la restauration d'habitat, le suivi biologique (incluant l'évaluation de l'effectif migrant ou

---

<sup>1</sup> Application du décret du 9 juin 1994

<sup>2</sup> Loi de 1865 : premier classement de cours d'eau domaniaux soumis à obligation d'échelles à poissons

<sup>3</sup> Article L436-6 : classification des cours d'eau. Fixé par décrets du 15 avril 1921 et du 20 juin 1989 et complété par l'arrêté du 2 janvier 1986 fixant la liste des espèces migratrices.

ceux de juvéniles de Saumon atlantique résidant en eau douce), le déversement de juvéniles et l'information et la communication du public et des « décideurs ». (MEEDAT<sup>4</sup> et ONEMA, 2009).

En 1994, le décret dit « amphihalins » (article L436-47) a entraîné la création des Comités de Gestion des Poissons Migrateurs (COGEPOMI) sur chaque bassin versant. Ce comité qui sert d'instance consultative pour la mise en place de mesures par le préfet de région est constitué de représentants de l'Etat (2), de représentants des pêcheurs amateurs et professionnels en eau douce (5), des représentants des marins-pêcheurs professionnels (3) et d'un représentant des propriétaires riverains sur la circonscription du comité, qui préside le COGEPOMI. A cela s'ajoute deux conseillers généraux ou régionaux, un délégué régional de l'ONEMA et un représentant de l'Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Ressource en Mer (ces deux derniers remplissant la fonction de conseillers techniques sans voix consultative).

Ce COGEPOMI a pour rôle de préparer un plan de gestion des poissons migrateurs (PLAGEPOMI<sup>5</sup>), de proposer la révision de ce dernier, d'en assurer son suivi, de formuler des recommandations pour sa mise en œuvre, de recommander les programmes techniques de restauration des populations de poissons migrateurs et de leurs habitats, de définir les orientations des plans de prévention des infractions, de proposer des mesures appropriées au-delà de la limite transversale de la mer et de donner des avis sur les orientations de protection et de gestion de l'eau et des milieux aquatiques. Le PLAGEPOMI Adour et cours d'eau côtiers a été révisé en cours d'année 2015. La version actuelle couvre donc la période 2015-2019. Les mesures de gestion du PLAGEPOMI sont réparties en 4 grands volets : « Connaitre, préserver et restaurer les habitats et les continuités écologiques », « Acquérir / utiliser les connaissances nécessaires à la gestion », « Restaurer les populations ou soutenir les effectifs, par des repeuplements ou des transferts d'individus », « Encadrer l'exploitation durable des espèces » (PLAGEPOMI, 2015-2019).

La loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006 a rénové les critères de classement des cours d'eau en les adaptant aux exigences de la DCE. De nouveaux classements ont été arrêtés le 7 octobre 2013 par les préfets coordonnateurs de bassin, rendant les précédents (au titre de la loi de 1919 ou de l'article L432-6 du code de l'environnement) caducs. Dans ces arrêtés, le tronçon « Le Gave de Pau (et les Gaves Réunis) : à l'aval du pont de Saint-Sauveur (commune de Luz Saint-Sauveur) » est classé en liste 1, ce qui signifie qu'aucune autorisation ou concession ne peut être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique. Le tronçon « Le Gave de Pau (puis Gaves Réunis) : à l'aval du barrage d'Artix (inclus) » fait également partie de la liste 2, ce qui implique que tout ouvrage présent sur celui-ci doit être géré, entretenu et équipé selon des règles définies par l'autorité administrative, en concertation avec le propriétaire ou, à défaut, l'exploitant.

Le saumon est de nouveau présent en nombre sur le bassin grâce à la réussite des opérations de gestions mises en place par les différents plans de restauration initiés par les lois successives depuis les années 70. Néanmoins la pérennité de la population reste fragile du fait de la concentration de la

---

<sup>4</sup> Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire

<sup>5</sup> PLAN de GEStion des POissons Migrateurs de l'Adour et cours d'eau côtiers

majorité des individus sur l'axe du Gave d'Oloron. Il est intéressant de ce fait de travailler sur le suivi de la population en place et sur l'augmentation des effectifs sur d'autres axes, tel que le Gave de Pau.

## I.2. LE SAUMON SUR LE GAVE DE PAU

Le Gave de Pau est un des cours d'eau qui était fréquenté par le Saumon atlantique au début du XX<sup>ème</sup> siècle. Dès les années 1910, de nombreux barrages ont été construits, sans les dispositifs actuels de franchissement (Castetarbe et Orthez) (BACH *et al.*, 1995), ce qui a eu pour effet de faire diminuer les effectifs de cette espèce, jusqu'à sa disparition sur la partie la plus amont en 1958 (CHANSEAU *et al.*, 1999). C'est cette année que fut construit le barrage d'Artix.

A partir des années 70, de nombreux plans de restauration et textes de lois se sont succédés (*cf.* 1.1.1), de cet ensemble découlent les orientations et les actions menées actuellement par le COGEPOMI Adour.

La libre circulation et la continuité écologique ont toutes deux été mises en avant depuis 2006 (mesure LC01<sup>6</sup> du PLAGEPOMI), ce qui permet actuellement une colonisation théorique du Saumon atlantique sur l'ensemble de l'axe du Gave de Pau. Ces deux notions apparaissent actuellement dans de nombreux textes de lois et outils de gestion (SDAGE<sup>7</sup>, SAGE<sup>8</sup>, « Trame verte et bleu », cours d'eau classé ...) et sont devenus incontournables dans la prise de décision d'aménagement des cours d'eau et des ouvrages présents sur ces derniers.

Les 31 usines hydroélectriques ainsi que la douzaine de seuils de stabilisation ont été aménagés au fil des années dans le cadre de la libre circulation, ce qui a permis la stratégie actuelle d'alevinage qui a été initialisée par l'ancien CSP. Celle-ci repose sur la constitution d'un cheptel de géniteurs enfermés de souches autochtones. Ce dispositif a été parfaitement conforme à la planification. Compte tenu de la baisse des besoins sur le bassin du Gave d'Oloron et de l'ouverture du Gave de Pau annoncée pour le début de l'année 2006, le COGEPOMI Adour a opté pour un report de l'effort d'alevinage sur ce dernier dès 2004 ([figure 2](#)).

<sup>6</sup> Veiller à l'atteinte d'une efficacité suffisante des dispositifs de franchissement des obstacles à la migration sur les axes stratégiques du bassin versant

<sup>7</sup> Schéma Directeur d'Aménagement de Gestion des Eaux

<sup>8</sup> Schéma d'Aménagement de Gestion des Eaux

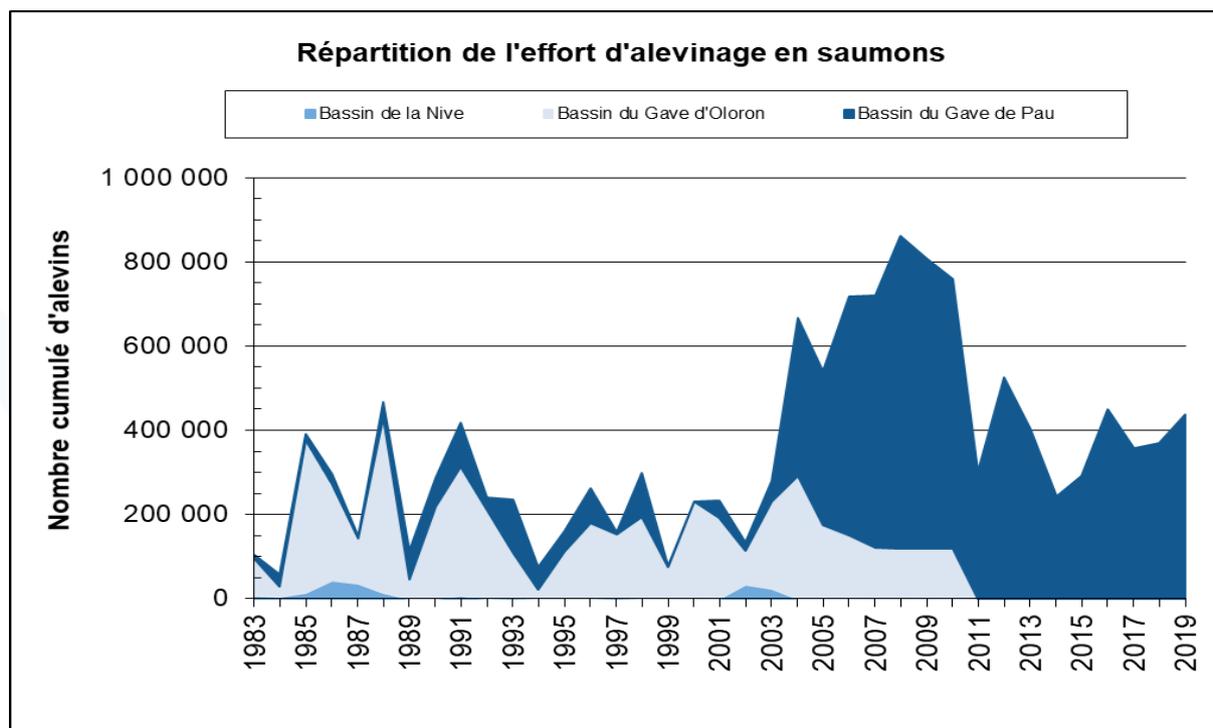


Figure 2 : Répartition de l'effort d'alevinage en saumon par bassin

Afin de mesurer l'impact des alevinages (mesure SS02<sup>9</sup> du PLAGEPOMI) et le stock de géniteurs (mesures SB01<sup>10</sup> et SB03<sup>11</sup>) remontant sur le Gave de Pau pour la reproduction, une station de suivi vidéo a été mise en place à la centrale hydroélectrique d'Artix. Entre 2011 et 2014, des alevins déversés au stade estival ont été marqués par ablation de l'adipeuse. Les premières remontées d'individus marqués ont été observées en 2013 et les dernières en 2019. Le bilan de cette campagne de marquage sera détaillé plus loin dans ce rapport. Une deuxième campagne de marquage par ablation de l'adipeuse a été menée en 2018 (sur une seule année, à renouveler 3 ans plus tard). Les premiers retours sont attendus en 2020.

### I.3. AUTRES ESPECES

Bien que non évalué sur le Gave de Pau, le potentiel pour les autres espèces migratrices (Truite de mer, Aloses, Lamproie marine et Anguille) est lui-même très important. Pour la Lamproie marine, la limite amont de la zone de reproduction effective actuelle se situe au niveau du Barrage « Heid » à Bizanos (MIGRADOUR, 2011).

Concernant les espèces potamodromes (dont le cycle biologique se déroule en eau douce), la libre circulation est aussi un enjeu important.

<sup>9</sup> Favoriser la recolonisation du bassin par le saumon grâce à un alevinage temporaire adaptatif

<sup>10</sup> Pérenniser / Développer le réseau de stations de contrôle des migrations

<sup>11</sup> Acquérir / Conforter la connaissance sur la population de saumon

## II. LE GAVE DE PAU

### II.1. LE BASSIN VERSANT DU GAVE DE PAU

Le Gave de Pau est long de 193 km, de sa source (Gave de Gavarnie) à sa confluence avec l'Adour (Gaves réunis). Dans les usages, la dénomination « Gave de Pau » concerne le linéaire compris entre la confluence du Gave de Gavarnie et du Gave de Cauterets et la confluence du Gave d'Oloron.

Le bassin versant du Gave de Pau couvre une surface de 2 788 km<sup>2</sup> (2 575 km<sup>2</sup> au niveau de la station de mesure hydrologique de Bérenx). Sous influence à la fois océanique et pyrénéenne, le régime hydraulique du Gave est de type pluvio-nival. Le régime nival est très marqué, avec un étiage tardif (à partir du mois de juillet) et soutenu. Le module interannuel à Orthez est de 80,74 m<sup>3</sup>/s (calculé sur 19 années, de 2000 à 2019).

### II.2. LA QUALITE DE L'EAU DU GAVE DE PAU

La qualité de l'eau superficielle s'est améliorée depuis 2000. Les données sont fournies à partir de 20 stations (<http://adour-garonne.eaufrance.fr/>). L'état général du cours d'eau est jugé bon sur 6 stations, moyen sur 9 stations et médiocre sur 5, pour l'année de référence 2018 ([tableau 1](#)). Au niveau d'Artix (station : Gave de Pau à Mourenx), l'état général du Gave de Pau est « médiocre », avec une évaluation de l'état biologique qualifiée de « médiocre ». La qualité de l'eau est bonne vis-à-vis des paramètres physico-chimiques. On constate depuis 2016, une diminution de l'état général du cours d'eau, plus particulièrement sur la partie aval où 4 stations ont été déclassées en « médiocre » cette année. Seulement 2 stations ont vu une amélioration de leur qualité de l'eau par rapport à l'année précédente (Le Gave de Pau en aval du Gave d'Azun et le Gave de Pau à Labastide-Cérezacq).

L'état des lieux 2013 du bassin Adour-Garonne identifie, pour la masse d'eau située en aval du site (le Gave de Pau du confluent du bras du Gave au confluent du Clamondé), trois pressions jugées significatives : la pression des rejets de stations d'épurations industrielles (matières inhibitrices (MI) et métaux et métalloïdes (METOX)), la pression liée aux sites industriels abandonnés, ainsi que celle due aux pesticides. Par ailleurs, seule l'altération de la continuité de cette masse d'eau est identifiée comme élevée, l'altération de l'hydrologie et de la morphologie étant jugées modérées. Pour la masse d'eau située en amont de l'usine hydroélectrique d'Artix, le Gave de Pau du confluent de l'Ousse au confluent du bras du Gave (inclus), la seule pression significative identifiée est celle représentée par l'indice de danger « substances toxiques » global pour les industries. La pression des rejets de stations d'épurations industrielles (MI et METOX) est, quant à elle, inconnue. Par ailleurs, l'altération de la continuité et de la morphologie y sont jugées élevées.

Station de qualité	Evaluation de l'état				Facteur déclassant		
	Physico-chimique	Biologique	Polluants spécifiques	Général	Physico-chimique	Biologique	Polluants spécifiques
Le Gave de Pau en amont de Gavarnie	Très bon	Moyen	Très bon	Moyen	-	IPR	-
Le Gave de Pau au niveau de Luz-St-Sauveur	Moyen	-	-	Moyen	Nutriments	-	-
Le Gave de Pau en aval de Luz-Saint-Sauveur	Bon	Moyen	Bon	Moyen	Nutriments	IPR	-
Le Gave de Pau à Villelongue (Amont de la confluence Gave de Cauterets)	Très bon	Bon	-	Bon	-	IBD	-
Le Gave de Pau à Préchac	Bon	Bon	Mauvais	Moyen	Oxygène Nutriments	IBD IBMR IPR	Zinc
Le Gave de Pau en aval du Gave d'Azun	Bon	Bon	-	Bon	Nutriments	IBD	-
Le Gave de Pau au barrage de Vidalos	Bon	-	-	Bon	Nutriments	-	-
Le Gave de Pau en amont de Lourdes	Bon	Bon	Mauvais	Moyen	Nutriments	IBD	Zinc
Le Gave de Pau à Rieulhes	Bon	Bon	Mauvais	Moyen	Nutriments	IBD IBMR	Zinc
Le Gave de Pau à St Pé de Bigorre	Bon	Moyen	-	Moyen	Nutriments	IBD	-
Le Gave de Pau à Coaraze	Très bon	Bon	Très bon	Bon	-	IBD	-
Le Gave de Pau à Assat	Bon	Bon	Bon	Bon	Acidification Nutriments	IBD	-
Le Gave de Pau à Lescar	Bon	Bon	-	Bon	Acidification Nutriments	IBD	-
Le Gave de Pau à Labastide-Cérezacq	Bon	Moyen	Bon	Moyen	Acidification Nutriments	IBD	-
Le Gave de Pau à Mourenx	Bon	Médiocre	-	Médiocre	Acidification Nutriments	IBD	-
Le Gave de Pau à Abidos	Bon	Médiocre	Bon	Médiocre	Acidification Nutriments	IBD	-
Le Gave de Pau à Argagnon	Bon	Médiocre	Bon	Médiocre	Acidification Nutriments	IBD	-
Le Gave de Pau en aval d'Orthez	Bon	Médiocre	Bon	Médiocre	Oxygène Nutriments Acidification	IBD	-
Le Gave de Pau en amont du Gave d'Oloron	Bon	Médiocre	Bon	Médiocre	Nutriments	IBD	-
Les Gaves Réunis à Peyrehorade	Bon	Moyen	Bon	Moyen	Nutriments	IBD	-

Tableau 1 : Evaluation de la qualité de l'eau sur le Gave de Pau en 2018 à partir de 20 stations de qualité (SIEAG)

### II.3. LA POPULATION PISCICOLE DU GAVE DE PAU

La partie de rivière concernée est classée en deuxième catégorie piscicole. Elle fait partie du Domaine Public Fluvial, la police de l'eau étant assurée par la Direction Départementale des Territoires et de la Mer des Pyrénées Atlantiques.

Le secteur d'Artix se trouve dans la zone supérieure à Barbeau. Le peuplement lors du recensement pour l'étude d'impact de 1983 (document Energie France, 1989), se caractérisait par :

- ✓ Une prédominance des vandoises, chevesnes, goujons et barbeaux,
- ✓ Vairon excepté, l'absence totale de cyprinidés d'eau vive (toxostome), d'espèces de la zone salmonicole (truite, chabot et loche),
- ✓ La présence d'espèces d'eau calme (ablette et brème).

Deux inventaires piscicoles réalisés en 1992 de part et d'autre du barrage d'Artix (ONEMA) ne montrent pas d'évolution significative par rapport à 1983.

Sur la partie aval, le peuplement piscicole est essentiellement constitué de vairons, de gardons et de goujons pour les espèces d'eau vive, d'ablettes et de brèmes, pour les espèces d'eau calme. Les espèces citées précédemment restent présentes et il faut noter la présence de la Truite et de l'Anguille.

Sur la partie amont (4 km du barrage d'Artix), le peuplement est moins diversifié et est composé d'espèces d'eau vive ; Vairon et Loche pour les représentants de la zone salmonicole, puis Goujon, Chevesne, Barbeau, Gardon et Perche. L'Anguille et la Truite, quant à elles, sont absentes.

## III. SITE D'ETUDE

### III.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE

Le site de Pardies-Artix est une des nombreuses usines hydroélectriques implantées sur le Gave de Pau ([figure 3](#)). Il correspond au 9<sup>ème</sup> obstacle sur l'axe migratoire du Gave de Pau et se situe à une centaine de kilomètres de l'océan.

L'usine appartient à la Société Hydroélectrique et Immobilière du Sud (S.H.I.-Sud) et a été construite en 1993, exploitant le barrage d'une ancienne centrale thermique (cette dernière a été construite en 1958).

Ce barrage constitue un obstacle infranchissable quant aux migrations de montaison, dont le seul moyen de franchissement possible est la passe à poissons. Le contrôle vidéo sur ce site devient donc indispensable et permet d'évaluer la quasi-totalité du stock de saumon remontant se reproduire en amont, sur le bassin versant du Gave de Pau.

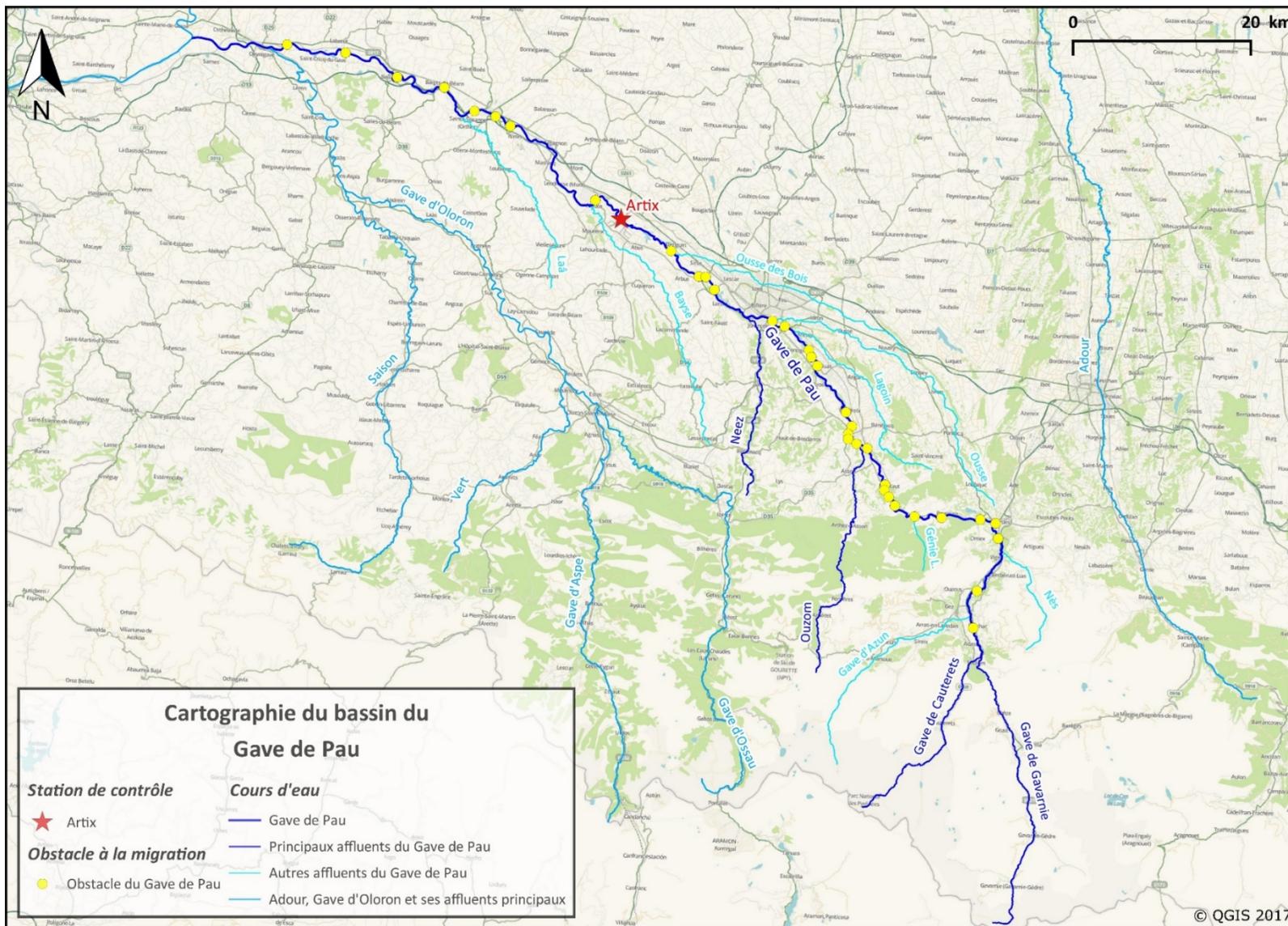


Figure 3 : Cartographie du Gave de Pau et de ses principaux affluents

### III.2. DESCRIPTION DU SITE

L'aménagement hydroélectrique d'Artix est situé à 67 km de la confluence du Gave de Pau avec l'Adour et à 100 km de la mer. Il est constitué par un barrage de type mobile (5 vannes segments, dont certaines équipées d'un clapet de surface) de près de 80 mètres de large pour 4,25 mètres de hauteur de chute. L'usine, située en rive gauche, est accolée au barrage. Elle est équipée de 3 turbines Kaplan (débit d'équipement maximal de 90 m<sup>3</sup>/s) pour une puissance maximale de 4,3 MW.

Le dispositif de franchissement, situé en rive gauche et suspendu au-dessus de la restitution du débit turbiné, se compose ([figure 4](#)) :

D'une passe de 23 bassins successifs pour une longueur totale d'une centaine de mètres,

De 2 entrées situées de part et d'autre des sorties de groupes, reliées par un canal collecteur posé sur les sorties des aspirateurs de turbines ; ce canal donne accès à la passe.

Le débit de la passe est d'environ 0,750 m<sup>3</sup>/s, complété par un débit d'attrait de 2.250 m<sup>3</sup>/s. La sortie à l'amont se fait au travers du plan de grille de l'usine, avec un espacement d'une vingtaine de centimètres à cet endroit, pour une inclinaison de 45° (plats de 10 x 100).

La station de contrôle est équipée d'une vitre de 1,08 x 1,68 m et d'une chambre de rétro-éclairage en vis-à-vis. Elle est située contre l'un des derniers bassins amont (n° 18 de l'aval).

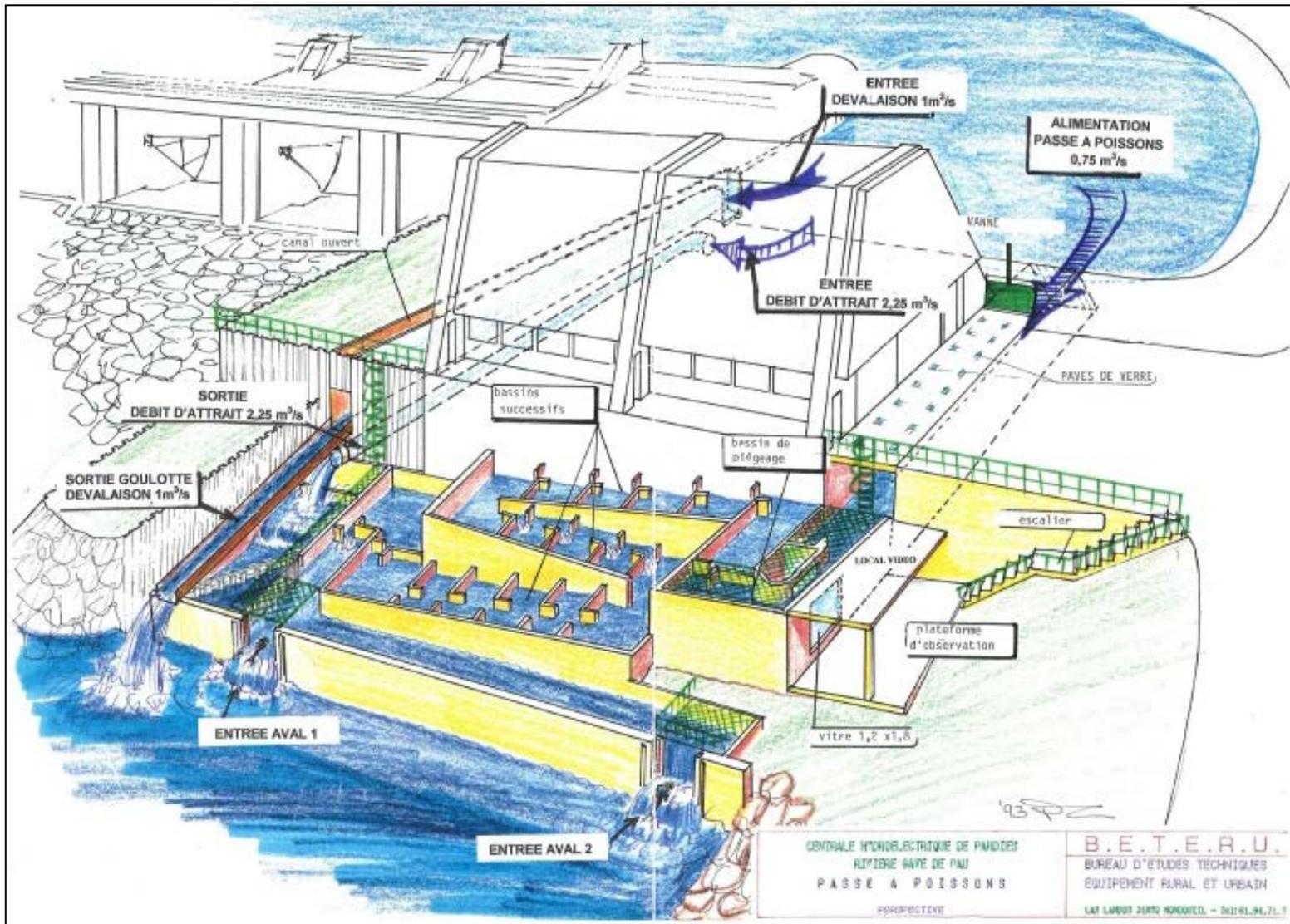


Figure 4 : Situation du dispositif de franchissement au Barrage d'Artix

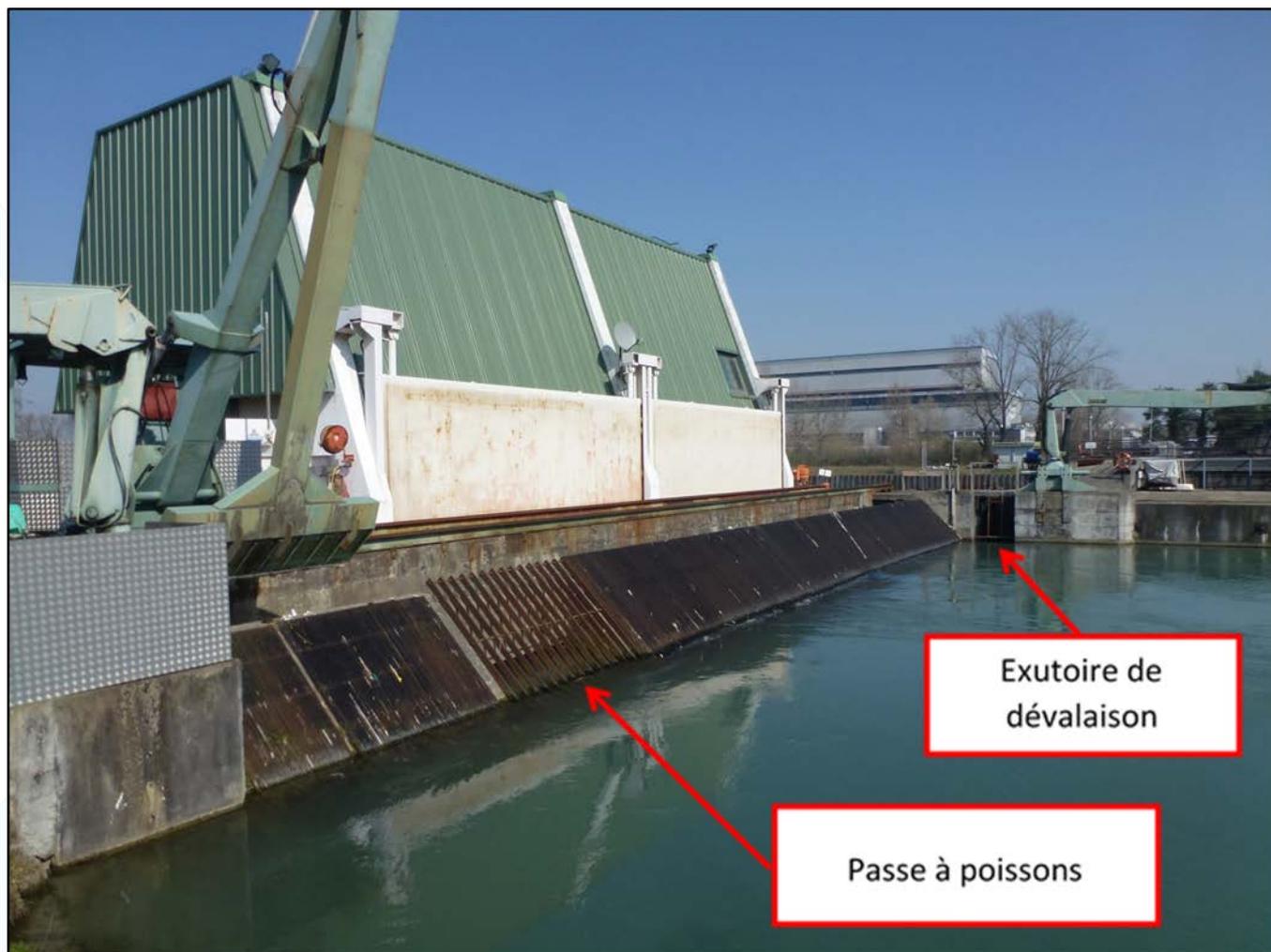


Figure 5 : Voies de franchissement potentielles pour la dévalaison

Pour la dévalaison au niveau de l'usine, il existe deux voies de franchissement potentielles : l'exutoire de dévalaison en rive droite et la prise d'eau de la passe à poissons en rive gauche ([figure 5](#)).

Etudes du franchissement de dévalaison :

- ✓ FRANCHISSEMENT PAR L'ANGUILLE ARGENTEE EN DEVALAISON DE DIFFERENTS OUVRAGES HYDROELECTRIQUES DU GAVE DE PAU : 2006-2007
- ✓ RADIOPISTAGE DE LA DEVALAISON DE L'ANGUILLE ARGENTEE SUR LE GAVE DE : ARTIX, BIRON, CASTETARBE, BAIGTS, PUYOO (2007-2008)
- ✓ RADIOPISTAGE DE LA DEVALAISON DE L'ANGUILLE ARGENTEE SUR LE GAVE DE PAU : ARTIX, BIRON, SAPSO, CASTETARBE, BAIGTS, PUYOO (2008-2009)
- ✓ RADIOPISTAGE DE LA DEVALAISON DE L'ANGUILLE ARGENTEE SUR LE GAVE DE PAU AU NIVEAU DES OUVRAGES HYDROELECTRIQUES d'ARTIX, BIRON, CASTETARBE, BAIGTS, PUYOO (2007-2010) Rapport de synthèse

## MATERIEL ET METHODE

### I. SYSTEME DE SURVEILLANCE VIDEO

Le comptage (système SYSIPAP) est basé sur un enregistrement numérique des passages de poissons mis au point par le GHAAPPE (CSP-CEMAGREF-INPT) et l'ENSEEIH à Toulouse (laboratoire LEN7).

La technique consiste à filmer en continu les poissons franchissant la passe, à travers une vitre située sous le niveau de l'eau ([figure 6](#)). Un logiciel d'analyse détecte tout mouvement dans l'image et déclenche l'enregistrement et la sauvegarde des séquences vidéo numériques significatives sur un support informatique.

Le matériel, mis à disposition par S.H.I.-Sud sur le site, est constitué :

- ✓ D'une caméra Panasonic (WV-CL920A) équipée d'un objectif de focale 4,5 à 10 mm ;
- ✓ D'une station informatique d'enregistrement composée d'une unité centrale (Intel Core i5 3.30GHz, Carte mère ASUS B150-PRO, disque dur 250 Go, 4 Go RAM), d'un écran LED 18.5", d'un onduleur (Powerware – 400W en sortie) et d'un dispositif externe de transfert des fichiers.

### II. LOGICIEL DE DEPOUILLEMENT

Le contrôle du fonctionnement de la passe et du dispositif d'enregistrement (récupération des données) est réalisé selon une fréquence hebdomadaire à bimensuelle en fonction des périodes de migration des poissons. Un suivi complémentaire du système d'enregistrement, assuré par le personnel de l'usine hydroélectrique, permet de réagir rapidement en cas de panne afin de limiter la perte de données.

Les logiciels utilisés, WSEQ (version 6.5) pour l'acquisition et WPOIS (version 5.6) pour le dépouillement des séquences vidéo, ont été développés par le groupe Signaux Images Communication (SIC) du laboratoire d'électronique (LEN7) de l'ENSEEIH (contact : M. Cattoen). L'affichage des séquences vidéo se fait en noir et blanc, dans un format de 256 x 256 pixels et en 255 niveaux de gris. L'enregistrement numérique a nécessité la création de fichiers de séquences vidéo d'une taille de 10 Mo pour la plupart.

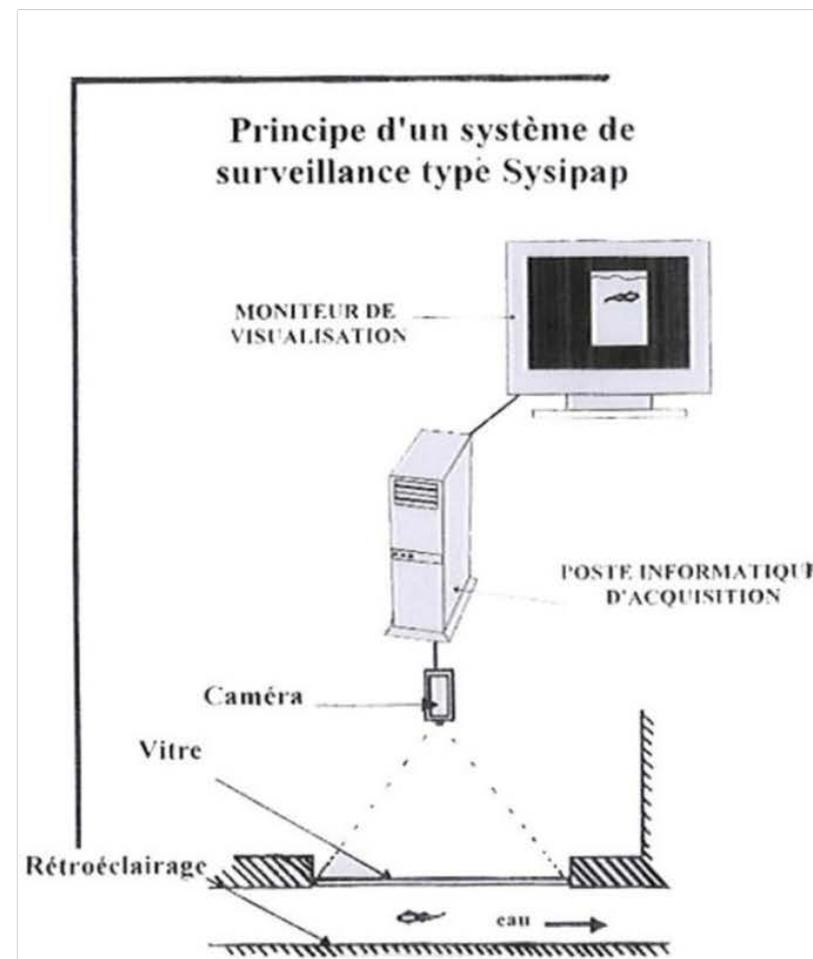
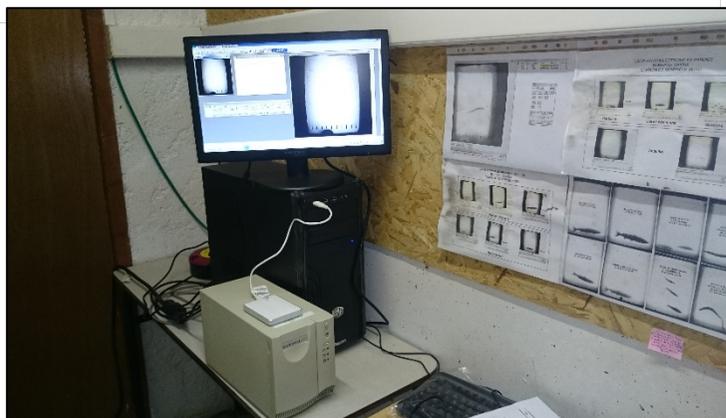
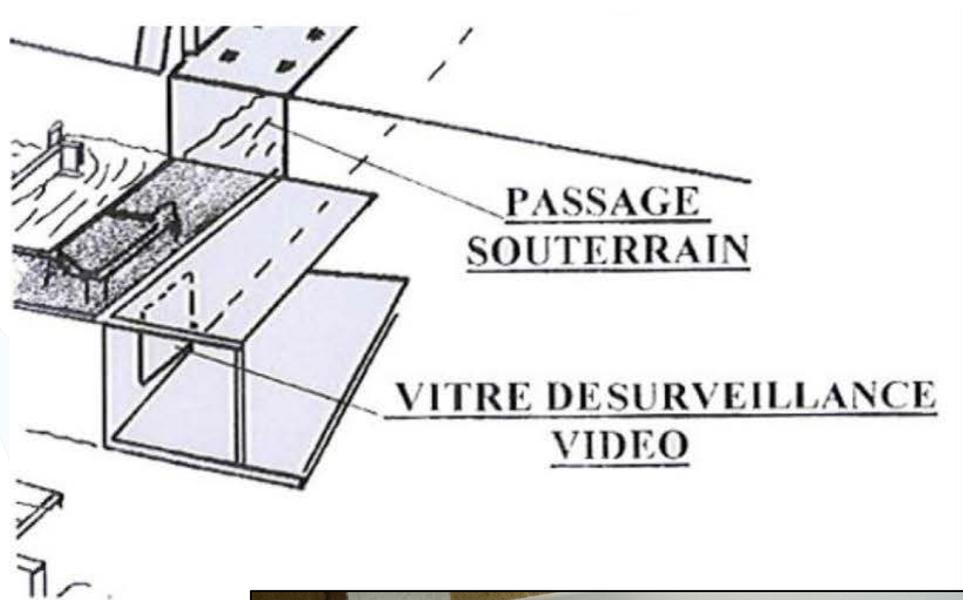


Figure 6 : Dispositif de surveillance vidéo d'Artix

Lors de la lecture des fichiers vidéo à l'aide du logiciel WPOIS (Version 5.6), les informations suivantes sont collectées :

- ✓ L'espèce identifiée : La détermination de l'espèce s'effectue par analyse visuelle des caractères morphologiques des individus enregistrés.
- ✓ Le sens de la migration : Une migration vers l'amont est comptabilisée à chaque fois qu'un individu dépasse l'amont du champ de visualisation. Une migration vers l'aval est comptabilisée à chaque fois qu'un individu dépasse l'aval du champ de visualisation. Le nombre d'individus pris en compte est la résultante de ces migrations positives et négatives. Lorsqu'un même individu effectue plusieurs allers-retours, seul le dernier franchissement est pris en compte pour l'analyse horaire des migrations. Il arrive ainsi fréquemment que les salmonidés effectuent un certain nombre de migrations positives et négatives pendant la nuit, et que leur passage soit comptabilisé lors de la migration définitive le matin.
- ✓ La taille de l'individu et sa position dans le couloir de visualisation : Ce relevé est réalisé pour la totalité des individus appartenant à la famille des salmonidés ainsi que pour un échantillon aléatoire en ce qui concerne les autres espèces migratrices (Anguille européenne, Lamproie marine, Grande Alose). La taille est mesurée manuellement sur une image où le poisson se tient de manière la plus perpendiculaire et droite possible par rapport à l'axe de visualisation. Sa position par rapport à la vitre de face est également notée (Proche, Intermédiaire ou Lointaine). Cette dernière information permettra de convertir la valeur obtenue (en pixels) en taille réelle (en centimètres).
- ✓ Une remarque concernant la migration enregistrée peut être ajoutée : Il s'agit par exemple de noter un doute quant à l'identification de l'espèce (qui permettra d'y revenir ultérieurement) ou de signaler une migration enregistrée lors d'un faux positif (notamment pour les anguilles).
- ✓ D'autres événements peuvent être notés en remarque : Cela peut par exemple concerner l'augmentation de la turbidité (crues) pouvant entraîner une baisse de la visibilité et parfois un arrêt temporaire des détections (l'arrêt puis la reprise de l'enregistrement sont alors notés) ou l'occurrence d'un événement inhabituel (présence d'animaux, poisson mort dévalant, dysfonctionnement du rétro-éclairage, etc.).
- ✓ La date et l'heure de la migration ou de l'évènement sont enregistrées automatiquement.

La différence entre le Saumon atlantique et la Truite de mer peut être compliquée dans certains cas. Pour cela, différents critères sont utilisés afin de déterminer l'espèce. Les meilleurs critères permettant de les distinguer sont (*JOURDAN et al., 2007*) :

- ✓ La forme du bord postérieur de la nageoire caudale (concave chez le Saumon ; droit à convexe chez la Truite de mer) ;

- ✓ La longueur du pédoncule caudal (long chez le Saumon ; court chez la Truite de mer) ;
- ✓ La forme de la base de la nageoire caudale (cassure marquée entre pédoncule caudal et nageoire caudale chez le Saumon ; délimitation peu nette entre le pédoncule caudal et la nageoire caudale chez la Truite de mer) ;
- ✓ La position de la nageoire adipeuse par rapport à la nageoire anale (en arrière chez le Saumon ; à l'aplomb de l'anale chez la Truite de mer) ;
- ✓ La forme générale du corps (élancée chez le Saumon ; trapue chez la Truite de mer).

Un fichier informatique regroupant ces informations est créé automatiquement à la lecture de chaque enregistrement vidéo. Une compilation de fichiers résultats peut ensuite être réalisée et exportée sous Excel dans le but d'être analysée.

Lors de l'observation de la migration positive d'un grand migrateur, la séquence est enregistrée dans un fichier vidéo compilant tous les passages de l'espèce concernée pour l'année en cours.

### III. MODIFICATIONS DIVERSES

Suite à des problèmes d'éclairage constaté en début d'année 2017, les membres du S.H.I.-Sud ont décidé de remplacer l'ensemble du système de rétroéclairage. Le projecteur halogène a été remplacé par un système de 11 néons LED (56W) afin d'améliorer la détection et la visualisation des poissons ([figure 7](#)). De plus, devant la vétusté du poste informatique, le personnel du S.H.I.-Sud en compagnie de Mr Jean Dartiguelongue ont également procédé à la modernisation du système informatique en milieu d'année. Ce changement a permis de tripler la capacité de stockage utilisable par le logiciel d'acquisition passant de 32 Go à 100 Go et de multiplier par quatre la mémoire vive de l'unité centrale, portant celle-ci de 1.25 Go à 4 Go. Un nouvel écran LED de 18.5" est également mis à disposition. L'amélioration du poste de travail a notamment permis une réduction du temps de transfert des fichiers lors de la récupération des vidéos sur site.

Le sol et le déflecteur de fond ont été remplacé au cours du mois de novembre 2017 de manière à faciliter l'observation et la détection des poissons.



Figure 7 : Remplacement du système d'éclairage et du déflecteur de fond

Une sonde de température avec lecture directe et enregistrement toutes les heures a été mise en place par le personnel de la centrale en complément de la sonde Tinytag.

#### IV. RECUPERATION DES DONNEES

La récupération des fichiers s'effectue de manière hebdomadaire à mensuelle, suivant la période de migration. Les fichiers sont transférés sur un disque externe depuis les répertoires D:/ et E:/.

Toutes les manipulations sont notées dans un cahier de consigne dans lequel sont reportées les informations suivantes :

- ✓ La date, l'heure d'arrivée et le nom de l'opérateur ;
- ✓ L'heure d'arrêt du système et le nom du dernier fichier ;
- ✓ Le nombre de fichiers transférés, le temps de transfert et la source (nom du répertoire, D:/ et/ou E:/) ;
- ✓ La hauteur de chute à l'amont et à l'aval de l'entrée de la passe ;
- ✓ L'heure de remise en route du système et le numéro de fichier ;
- ✓ La récupération des données thermiques (à chaque nettoyage de la vitre).

A la fin de la manipulation, l'ordinateur est éteint pour le réinitialiser. Le logiciel d'acquisition redémarre en même temps que le poste.

## V. PARAMETRES ENVIRONNEMENTAUX

Un certain nombre de paramètres est relevé à l'occasion des visites sur le site :

- ✓ Passe-à-poissons : hauteur de chute à l'aval et à l'amont ;
- ✓ Environnement : la température de l'eau est enregistrée toutes les heures par une sonde Tinytag Aquatic 2, exploitée avec le logiciel Tinytag Explorer.

Les débits moyens journaliers du Gave de Pau ont été fournis par la banque HYDRO (banque nationale de données pour l'hydrométrie et l'hydrologie), en consultation sur Internet à l'adresse suivante : [www.hydro.eaufrance.fr](http://www.hydro.eaufrance.fr). En raison de l'arrêt de la station du pont de Bérenx depuis 2017, les mesures ont été réalisées sur la station du pont des arènes à Orthez, environ 25 km en aval d'Artix. Le producteur de la donnée est la DREAL Nouvelle-Aquitaine.

## RESULTATS

### I. PARAMETRES ENVIRONNEMENTAUX

#### I.1. DEBITS

Les données brutes de débit et de température pour l'année 2019 sont disponibles dans l'[annexe 2](#).

Sur l'ensemble de l'année 2019, le débit moyen du Gave de Pau au niveau de la station de mesure d'Orthez est de 79,6 m<sup>3</sup>/s. Il est inférieur de 1,4 % à la moyenne interannuelle (80,74 m<sup>3</sup>/s, données calculées sur 19 ans). Les fortes précipitations, rencontrées pendant l'hiver et l'automne 2019, ont influencé l'hydrologie de l'année 2019 qui est caractérisée principalement par 2 périodes de forts débits ([figure 8](#)) : de février à la fin du mois de mai, et de la fin du mois d'octobre jusqu'à décembre. Le débit moyen journalier maximum de l'année 2019 a été enregistré lors de la crue quinquennale humide du 14 décembre avec 758 m<sup>3</sup>/s, avec un pic instantané enregistré de 1 030 m<sup>3</sup>/s. Cette valeur est inférieure au débit moyen journalier obtenu lors de la crue plus que vicennale humide à Orthez du 13 juin 2018 (débit moyen journalier de 869 m<sup>3</sup>/s et pic instantané de 1 160 m<sup>3</sup>/s).

#### I.2. TEMPERATURES

La température de l'eau ([figure 8](#)) a évolué en 2019 entre une moyenne journalière minimale de 5,0°C le 5 janvier et une moyenne journalière maximale de 22,6 °C le 25 juillet. Les températures instantanées ont fluctué entre 4,3 °C (5 janvier) et 24,1 °C (25 juillet).

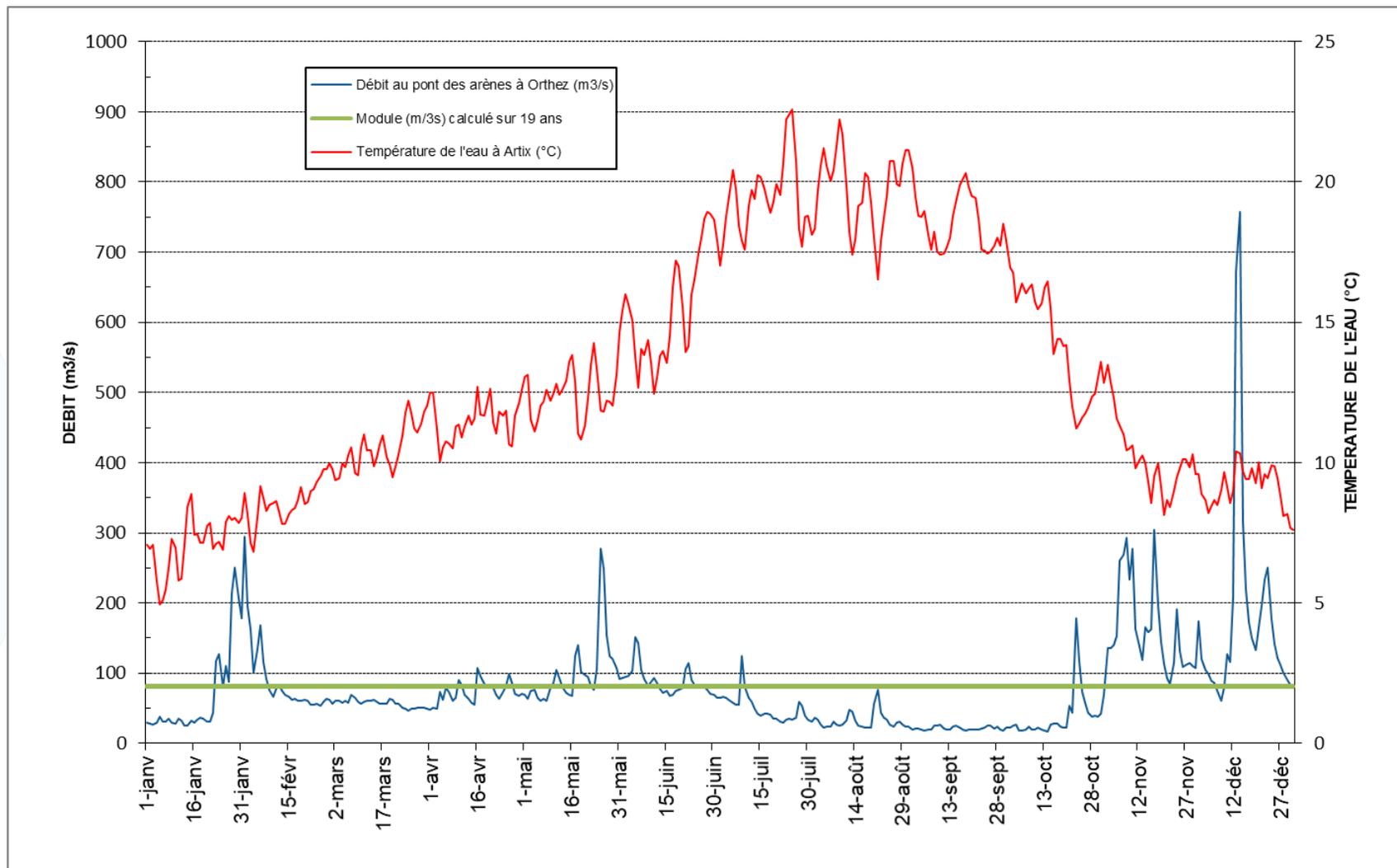


Figure 8 : Débit et température de l'eau du Gave de Pau en 2019

### I.3. REGULATION DE LA CHUTE AVAL

Les deux entrées de la passe à poissons sont équipées de vannes manuelles non asservies au niveau aval, les variations de ce dernier entraînant des modifications de la hauteur de chute.

Durant le suivi de 2004, la hauteur de chute s'était avérée trop importante sur la période d'étiage (de juillet à novembre). Pour pallier à cette situation, une consigne de réglage des vannes a été établie dès l'année suivante. Elles sont baissées respectivement de 18 cm et de 36 cm (de la gauche vers la droite) en période d'étiage, de la mi-juillet à fin octobre (application de la consigne pour une cote aval de 99.30 NGF, pour un débit proche de 27 m<sup>3</sup>/s).

Dans ces conditions, limitées à deux côtes de réglage selon la saison, les mesures effectuées cette année à chaque visite (24 valeurs) indiquent une hauteur de chute moyenne de 16,3 cm (mesures comprises entre 0 cm en période de crue et 44 cm en période d'étiage).

## II. FONCTIONNEMENT DE LA PASSE A POISSON

Le fonctionnement de la passe à poissons a été suivi du 1<sup>er</sup> janvier au 31 décembre 2019, soit 8 760 heures ([tableau 2](#) et [annexe 1](#)). Elle a été en service 99,89 % du temps. Les arrêts sont dus à des interventions nécessitant une mise à sec du dispositif. Ils correspondent, cette année, essentiellement à l'entretien de la vitre.

En effet, la manipulation de la vanne amont d'isolement de la passe est manuelle et représente à elle seule une grande partie du temps d'immobilisation lors de l'entretien courant du système de contrôle vidéo.

DUREE TOTALE	DUREE DE FONCTIONNEMENT	DUREE D'ARRET	CAUSE DES ARRETS			
			CRUES	HORS PERIODES DE CRUES		
				TRAVAUX	ENTRETIEN	DIVERS
<i>2006 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL</i>			<i>2006 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL</i>			
8 760h00	8 752h08	7h52	0h00	0h00	7h52	0h00
	99,9 %	0,1 %	0 %	0 %	100 %	0 %
<i>2007 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL</i>			<i>2007 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL</i>			
8 760h00	8 747h00	13h00	0h00	0h00	2h30	10h30
	99,9 %	0,1 %	0 %	0 %	19 %	81 %
<i>2008 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL</i>			<i>2008 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL</i>			
8 784h00	8 780h05	3h55	0h00	0h00	3h55	0h00
	99,96 %	0,04 %	0 %	0 %	100 %	0 %
<i>2009 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL</i>			<i>2009 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL</i>			
8 760h00	8 753h56	6h04	0h00	0h00	6h04	0h00
	99,93 %	0,07 %	0 %	0 %	100 %	0 %
<i>2010 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL</i>			<i>2010 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL</i>			
8760h00	8754h55	5h05	0h00	0h00	4h35	0h30
	99,94 %	0,06 %	0 %	0 %	90 %	10 %
<i>2011 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL</i>			<i>2011 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL</i>			

8760h00	8740h25	19h35	15h02	0h00	3h13	1h20
	99,78 %	0,22 %	76,8 %	0 %	16,4 %	6,8 %
2012 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL			2012 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL			
8784h00	8779h15	4h45	0h00	0h00	4h45	0h00
	99,95 %	0,05 %	0 %	0 %	100 %	0 %
2013 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL			2013 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL			
8760h00	8754h09	5h51	0h00	0h00	5h51	0h00
	99,93 %	0,07 %	0 %	0 %	100 %	0 %
2014 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL			2014 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL			
8760h00	8752h39	7h10	0h00	0h00	7h10	0h00
	99,92 %	0,08 %	0 %	0 %	100 %	0 %
2015 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL			2015 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL			
8760h00	8745h55	14h05	0h00	0h00	14h05	0h00
	99,84 %	0,16 %	0 %	0 %	100 %	0 %
2016 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL			2016 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL			
8784h00	8776h16	7h44	0h00	0h00	7h44	0h00
	99,91 %	0,09 %	0 %	0 %	100 %	0 %
2017 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL			2017 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL			
8760h00	8741h27	18h33	0h00	3h20	15h13	0h00
	99,79 %	0,21 %	0 %	17,97 %	82,03 %	0 %
2018 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL			2018 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL			
8760h00	8749h47	10h13	0h00	0h00	10h13	0h00
	99,88 %	0,12 %	0 %	0 %	100 %	0 %
2019 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL			2019 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL			
8760h00	8750h42	9h18	0h00	0h00	9h18	0h00
	99,89 %	0,11 %	0 %	0 %	100 %	0 %

Tableau 2 : Fonctionnement de la passe à poissons à Artix de 2006 à 2019

### III. FONCTIONNEMENT DU SYSTEME VIDEO

#### III.1. DUREE DE FONCTIONNEMENT

L'enregistrement vidéo a été effectif 90,83 % du temps total de surveillance ([tableau 3](#) et [annexe 1](#)). Il a été arrêté 9,17 % du temps de contrôle, dont 9,11 % sans arrêt de la passe (perte d'information des passages de poissons possible). Indépendamment des arrêts inévitables liés à la récupération des données et au redémarrage du système informatique, l'enregistrement a été coupé pendant 803h18 suite aux différentes crues et à des arrêts ou pannes du système d'enregistrement ou de l'éclairage. Lors des épisodes de crue, les matières en suspension présentes dans l'eau filtrent la lumière de rétroprojection rendant la visualisation et la détection des poissons impossibles. Plus l'intensité de la crue est importante, plus le délai de retour à la normale est long. Les épisodes de crues sont la principale cause de réduction du temps d'enregistrement cette année avec 89,8 % des arrêts.

DUREE TOTALE	DUREE DE FONCTIONNEMENT	DUREE D'ARRET	TYPE D'ARRETS				
			AVEC ARRET PASSE	SANS ARRET PASSE			
				COUPURE COURANT	ENTRETIEN MANUTENTION	DIVERS	PANNES LOGICIEL
2006 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL			2006 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL				
8 760h00	8 619h04	140h56	7h52	20h25	13h21	99h18	0h00
	98,39 %	1,61 %	5,6 %	14,5 %	9,5 %	70,5 %	0 %
2007 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL			2007 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL				
8760h00	8 530h46	229h14	13h00	35h44	14h55	0h00	165h35
	97,38 %	2,62 %	5,7 %	15,6 %	6,5 %	0 %	72,2 %
2008 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL			2008 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL				
8 784h00	8 294h15	489h45	3h55	27h12	18h58	50h42	374h13
	94,42 %	5,58 %	0,8 %	5,6 %	3,9 %	10,4 %	76,4 %
2009 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL			2009 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL				
8 760h00	7 791h21	968h39	6h04	0h00	18h27	0h00	944h08
	88,94 %	11,06 %	0,6 %	0 %	1,9 %	0 %	97,5 %
2010 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL			2010 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL				
8760h00	8713h43	46h17	5h05	0h04	13h28	3h47	23h53
	99,47 %	0,53 %	11,0 %	0,1 %	29,1 %	8,2 %	51,6 %
2011 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL			2011 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL				
8760h00	8726h33	38h00	4h33	4h00	16h58	16h25	0h00
	99,57 %	0,43 %	12 %	0,2 %	44,6 %	43,2 %	0 %
2012 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL			2012 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL				
8784h00	8457h31	326h28	4h45	38h44	10h25	274h34	0h00
	96,28 %	3,72 %	1,45 %	11,87 %	3,19 %	83,49 %	0,00 %
2013 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL			2013 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL				
8760h00	7659h21	1100h39	5h51	14h09	14h30	1066h08	0h00
	87,44 %	12,56 %	0,53 %	1,29 %	1,32 %	96,86 %	0,00 %
2014 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL			2014 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL				
8760h00	7842h27	911h40	6h21	7h30	7h02	889h40	0h37
	89,60 %	10,40 %	0,70 %	0,82 %	0,77 %	97,64 %	0.07 %
2015 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL			2015 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL				
8760h00	8098h16	661h44	8h35	0h00	8h49	639h19	5h01
	92,45 %	7,55 %	1,30 %	0 %	1,33 %	96,61 %	0,76 %
2016 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL			2016 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL				
8784h00	8363h40	420h19	7h44	0h00	10h38	328h35	73h21
	95,21 %	4,79 %	1,84 %	0 %	2,53 %	78,18 %	17,45 %
2017 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL			2017 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL				
8760h00	8633h22	126h38	7h29	0h00	7h17	95h39	16h12
	98,55 %	1,45 %	5,91 %	0 %	5,75 %	75,54 %	12,8 %
2018 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL			2018 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL				
8760h00	7956h43	803h18	5h26	0h00	0h45	702h12	94h55
	90,83 %	9,17 %	0,68 %	0 %	0,09 %	87,41 %	11,82 %
2019 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL			2019 (01 janvier au 31 décembre) RAPPEL				
8760h00	8425h22	334h37	3h59	15h47	0h17	300h23	14h10
	96,18 %	3,82%	1,19 %	4,72 %	0,08 %	89,77 %	4,24 %

Tableau 3 : Fonctionnement de l'enregistrement vidéo à Artix de 2006 à 2019

Au cours du suivi 2019, une panne du logiciel est survenue du 1<sup>er</sup> au 02 juillet (14h10). De plus une coupure de courant de l'usine hydroélectrique pour maintenance a provoqué un arrêt de l'enregistrement du 07 au 08 octobre (15h47).

Le remplacement du système d'éclairage et du sol en 2017 a permis l'améliorer la visibilité dans des conditions normales et lors des périodes de crues. ([figure9](#)).

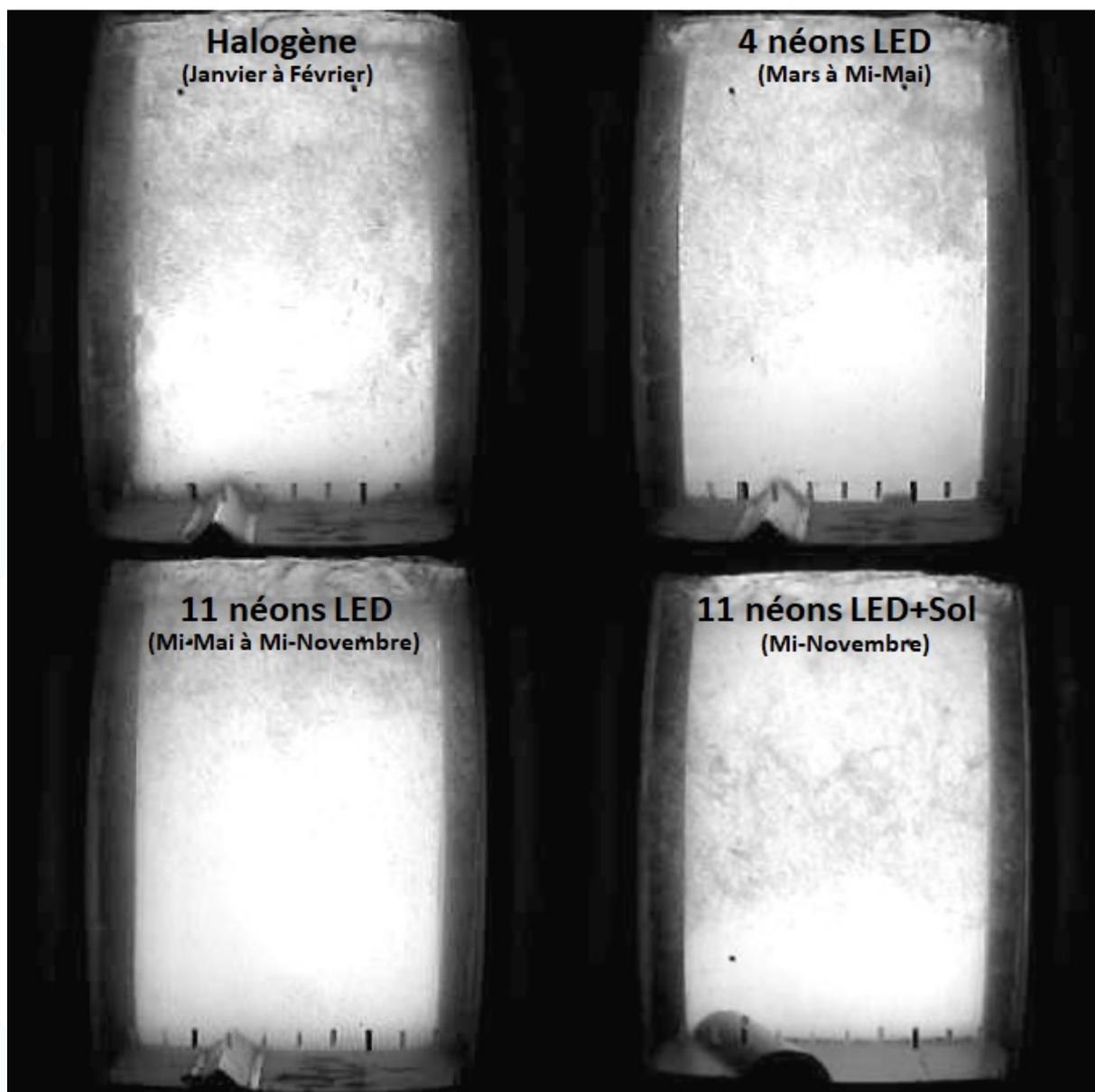


Figure 9 : Evolution du système d'éclairage sur la station vidéo d'Artix en 2017

### III.2. CARACTERISTIQUES DES ENREGISTREMENTS INFORMATISES

En 2019, les principales caractéristiques de l'enregistrement dans les conditions rencontrées sur le site sont les suivantes :

- ✓ 19 226 fichiers ont été enregistrés, soit 180 Go ;
- ✓ Le temps moyen par fichier (hors arrêts de l'enregistrement) est de 26 min ;
- ✓ 19,4 % des fichiers fournissent une ou plusieurs informations (événements) ;
- ✓ Le nombre moyen « d'évènements » par fichier est de 0,59 ;
- ✓ Le nombre moyen « d'évènements » par fichier significatif est de 3,04 (30 au maximum).

Le nombre important de fichiers s'explique notamment par la configuration du site.

En premier lieu, un entraînement important de paquets de bulles d'air, détectés par le système vidéo, se produit en amont de la vitre. Un réglage moins sensible du dispositif de surveillance le rendrait aussi moins sensible à la détection des poissons.

Par ailleurs, les poissons constituent eux-mêmes une source de sur-enregistrement :

- ✓ Ceux qui réalisent de nombreux allers-retours devant la vitre, essentiellement des cyprinidés en provenance de la retenue du barrage et qui circulent entre les différents bassins de la passe. Il est pratiquement impossible de compter ces allers-retours lorsqu'ils sont le fait de bancs de poissons.
- ✓ Ceux qui restent devant la vitre ou hésitent à poursuivre le franchissement de la passe (notamment de nuit pour certains grands salmonidés) et déclenchent ainsi un enregistrement en continu. Ce sont principalement des barbeaux et des truites qui ont tendance à stationner dans cette zone, ainsi que les lamproies qui viennent parfois se ventouser sur la vitre.

### IV. BILAN GLOBAL DES PASSAGES

La plupart des espèces amphihalines du bassin ont pu être observées au niveau de la station vidéo d'Artix : Anguille, Grande Alose, Lamproie marine, Saumon atlantique et Truite de mer. D'autres espèces de rivière ont également pu être observées telles que : Barbeau fluviatile, Chevesne, Carpe, Gardon, Perche, Truite arc-en-ciel et Truite fario. Le bilan des passages de ces poissons pour l'année 2019 est présenté dans le [tableau 4](#).

Mois	Espèces migratrices					Espèces migratrices dévalantes		Espèces de rivière								
	ALA	ANG	LPM	SAT	TRM	ANG	SAT	BAF	CHE	CCO	CYPi*	GAR	PER	TAC	TRF	
2019	Janvier			2	1											12
	Février												-1	1		12
	Mars				1				2	3				-2		2
	Avril				15				2	2		1	1			5
	Mai				58	9			8	1					1	10
	Juin		3	4	517	137			57		2		13			32
	Juillet	1	484		262	87	-1		8		3	2	4		1	235
	Août		111		55	8	-2		2			2	81			25
	Septembre		5		61	1	-1		10			4	13			2
	Octobre		3		168	9			27			1	14		1	34
	Novembre				78	14			12							90
	Décembre				12	7			2							31
2020	Janvier			3	1											
	Février			1												
Total		1	606	4	1227	276	-4	0	130	6	5	10	126	-3	4	490

Tableau 4 : Bilan mensuel des passages de poissons observés sur la station de contrôle vidéo d'Artix en 2019

\* : CYPi = Cyprinidé indéterminé. D'après les observations faites à la vidéo, il s'agit généralement de cyprinidés trop petits pour être correctement identifiés. Ces poissons sont majoritairement des chevesnes, gardons ou barbeaux.

## V. ANALYSE DE L'ACTIVITE MIGRATOIRE PAR ESPECE

### V.1. LE SAUMON ATLANTIQUE (*SALMO SALAR*)

#### V.1.1. EFFECTIF

Durant l'année civile 2019, 1 229 saumons ont franchi l'ouvrage d'Artix. Compte tenu, entre autres, des difficultés résiduelles pour le franchissement des obstacles situés en aval, certains saumons ne sont observés qu'en début d'année suivante mais participent tout de même à la reproduction (novembre à janvier) (KEITH *et al.*, 2011). Ainsi, 2 saumons observés lors du mois de janvier 2018 ont été attribués à la cohorte 2017. Aucun individu de la cohorte 2019 ne sera observé en début d'année 2020. On peut ainsi considérer que la cohorte de géniteurs de retour en 2019 contient finalement **1 227 individus**.

Cet effectif est supérieur à celui obtenu en 2018 (1 054 saumons à Artix pour la cohorte 2018, soit une augmentation de 16 %) et même à celui de 2017, année record des remontées de Saumon atlantique sur le Gave de Pau depuis le début des suivis en 1996 (1 200 saumons observés). Il s'agit ainsi du meilleur bilan annuel en terme d'effectif comptabilisé pour cette espèce sur ce cours d'eau ([figure 10](#)). On observe globalement depuis 1996 une nette tendance d'augmentation de la population de Saumon atlantique sur le Gave de Pau. La barre symbolique des 1 000 saumons est ainsi franchie pour la 3<sup>ème</sup> fois consécutive depuis 2017.

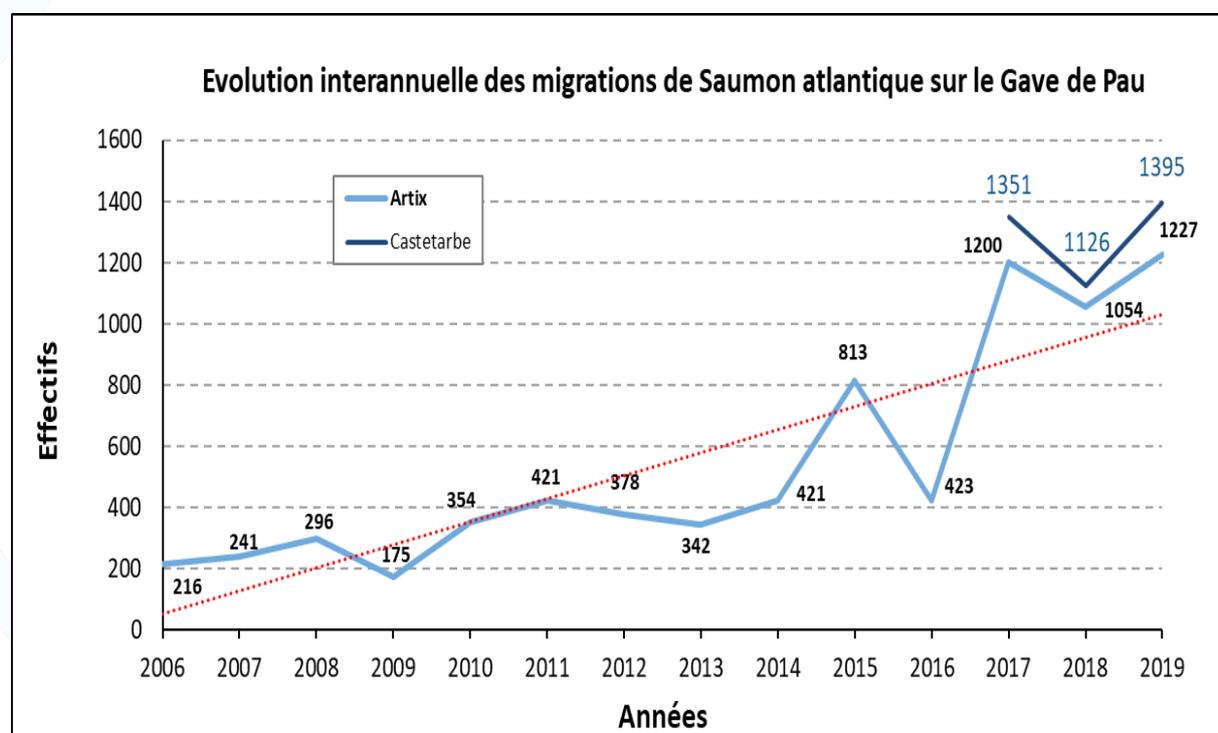


Figure 10 : Courbe d'évolution des passages de Saumon atlantique sur le Gave de Pau

### V.1.2. CARACTERISTIQUES DE LA POPULATION

La longueur moyenne des saumons mesurée à la vidéo est de 73 cm, avec des longueurs minimale et maximale respectives de 45 cm et 96 cm (voir classes de taille en [annexe 3](#)).

A partir de l'histogramme des tailles des saumons observés ([figure 11](#)), il est possible de déterminer graphiquement une longueur discriminante entre les « 1HM<sup>12</sup> » et les « PHM<sup>13</sup> ». Cette année, la limite entre 1HM et PHM a été réévaluée à 663 mm (elle était positionnée à 688 mm en 2018). 3 saumons n'ont pas pu faire l'objet d'une mesure à la vidéo, néanmoins on peut facilement supposer qu'il s'agit de 2 « PHM » et 1 « 1HM ».

Sur la base de l'analyse graphique de l'histogramme des tailles ([figure 11](#)), on obtiendrait *a priori* un nombre de « 1HM » (244 individus soit 19,9 %) largement inférieur à celui de « PHM » (983 individus soit 80,1 %). Cette proportion est proche de celle observée plus en aval à Castetarbe (23,4 % / 76,6 % ; HOLUB 2020).

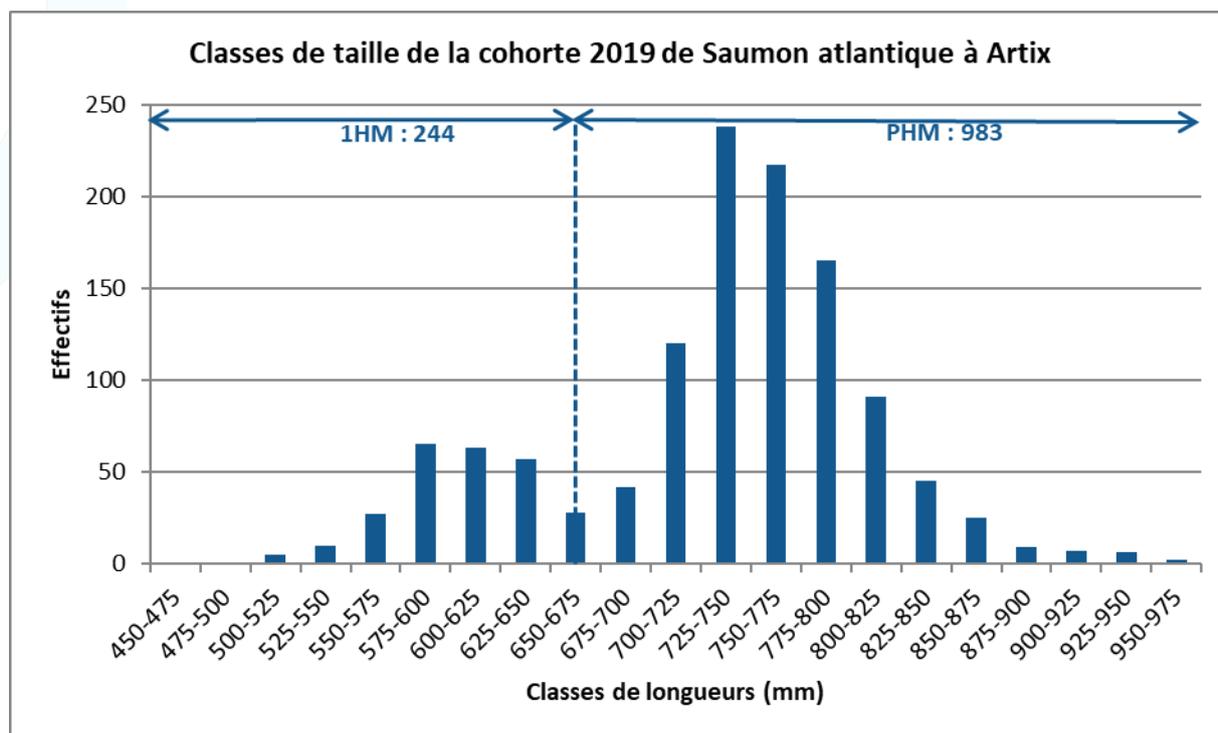


Figure 11 : Histogramme des classes de taille de la cohorte 2019 de Saumon atlantique à Artix

La proportion de PHM connaît une forte augmentation pour la 2<sup>ème</sup> année consécutive ([figure 12](#)). Une évolution similaire est observée sur les autres cours d'eau du bassin aux stations de contrôle vidéo de Masseys sur le Gave d'Oloron (MOULIA, 2020) et de Charritte sur le Saison (PICOULET, 2020). Les effectifs records comptabilisés sur le Gave de Pau et la forte proportion de PHM permettent d'envisager une dépose d'œufs record sur cet axe lors de l'hiver 2019-2020. A contrario, il se pourrait

<sup>12</sup> 1HM : 1 Hiver en Mer

<sup>13</sup> PHM : Plusieurs Hivers en Mer

que les faibles effectifs de 1HM observés soient annonciateurs d’une faible remontée de 2HM en 2020 (et donc d’une faible dépose d’œufs pour l’hiver suivant).

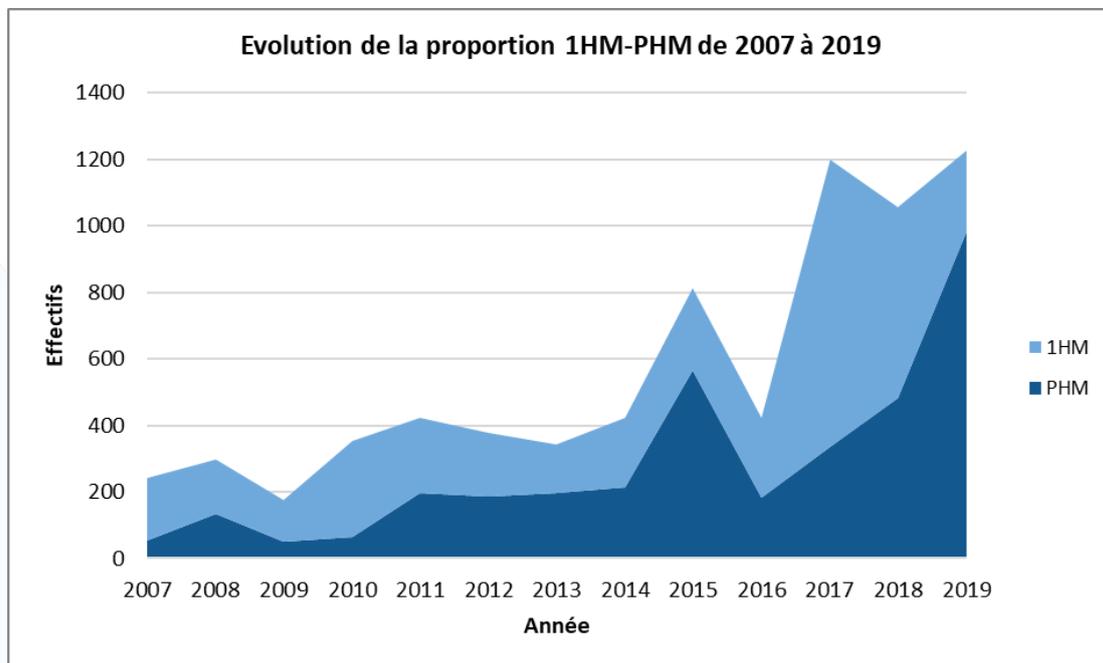


Figure 12 : Représentation graphique de l’évolution des effectifs de Saumon atlantique par âge de mer de 2007 à 2019

La migration des PHM s’effectue principalement en début de saison en particulier pendant les mois de juin, juillet et, dans une moindre mesure, mai ([figure 13](#)). La proportion de PHM est largement majoritaire jusqu’au mois de juillet. La migration des 1HM est décalée dans le temps avec un 1<sup>er</sup> pic au mois de juillet et une plus forte reprise automnale. Notons qu’en raison de leurs faibles effectifs et contrairement aux années précédentes, leur proportion ne devient jamais largement majoritaire.

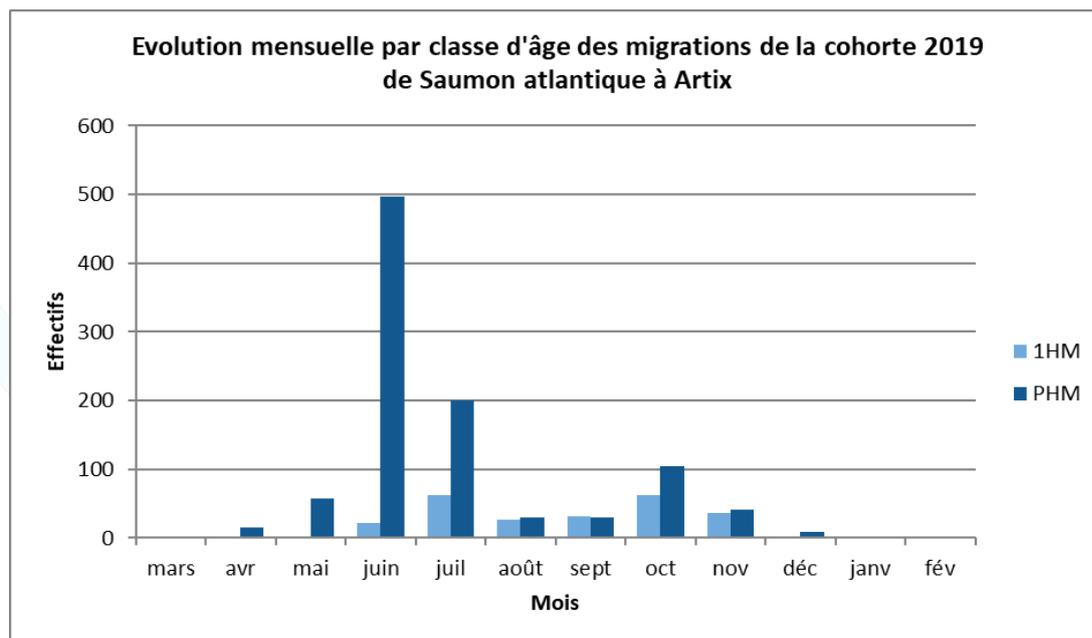


Figure 13 : Histogramme de l’évolution mensuelle par classe d’âge de la cohorte 2019 de Saumon atlantique à Artix

Comme souvent depuis 2000, c'est lors de la période « printemps-été » que sont observées la plupart des migrations de saumons sur ce site ([tableau 5](#)). La reprise automnale est cependant plus forte qu'à la station de Castetarbe située plus en aval.

Année	Printemps-Eté	Automne-Hiver
2000	70	53
2004	46	15
2005	75	142
2006	48	168
2007	116	125
2008	212	84
2009	81	94
2010	193	161
2011	323	98
2012	276	102
2013	290	52
2014	383	38
2015	698	115
2016	352	71
2017	912	288
2018	834	222
2019	949	278

Tableau 5 : Evolution des franchissements en fonction des saisons de la population de Saumon atlantique depuis 2000

### V.1.3. REPARTITION DE LA MIGRATION

Le premier saumon de la nouvelle cohorte a franchi le barrage d'Artix le 31 mars 2019. L'activité migratoire augmente progressivement jusqu'à atteindre un pic de migration au mois de juin (517 individus soit 42,1% de l'effectif total, [figure 14](#)) avant de connaître un ralentissement de l'activité à partir du mois d'août. On observe ensuite une reprise de migration à l'automne, en octobre notamment, puis un nouveau ralentissement jusqu'à la fin de l'année.

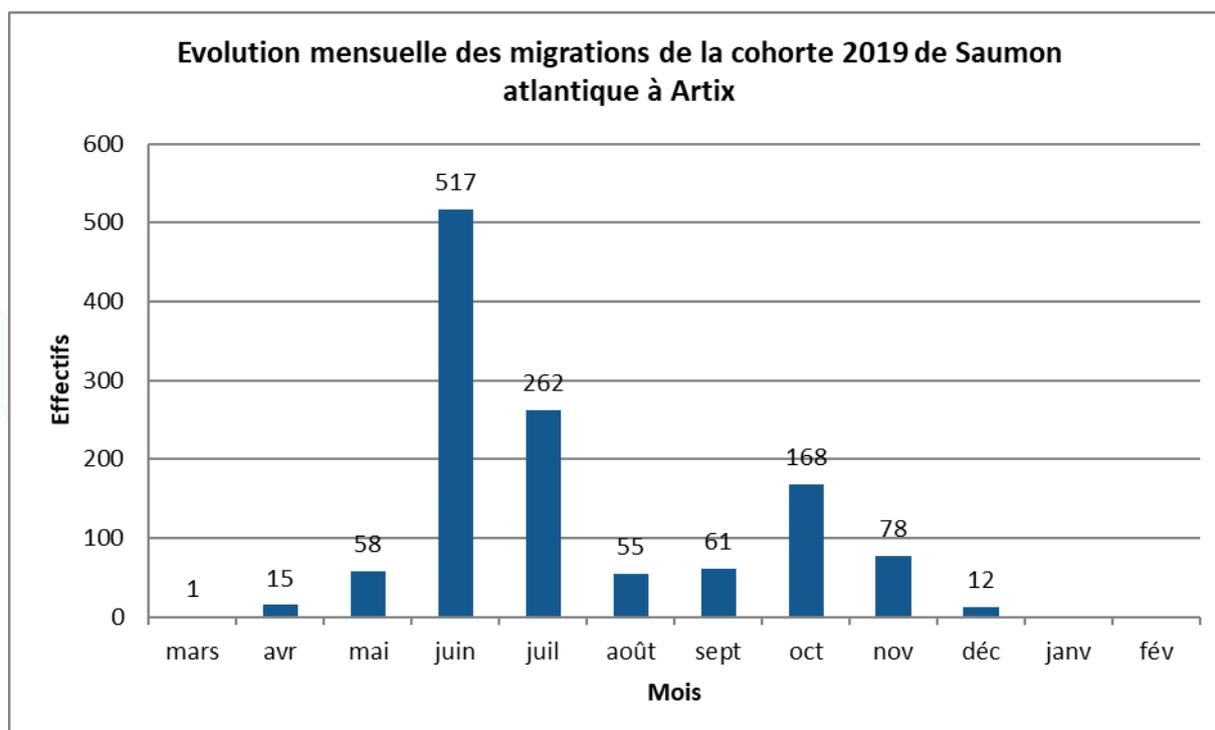


Figure 14 : Histogramme de l'évolution mensuelle des migrations de la cohorte 2019 de Saumon atlantique à Artix

Le pic hebdomadaire a eu lieu comme chez les Truites de mer, la dernière semaine de juin, du 24 au 30 juin (227 individus, voir [figure 15](#)). Le pic journalier a eu lieu le 26 juin avec 48 individus comptabilisés. La reprise de migration automnale est relativement peu marquée (bien que supérieure à ce qui est observé plus en aval à Castetarbe), 278 saumons observés (23 %), avec des passages qui se concentrent principalement au mois d'octobre.

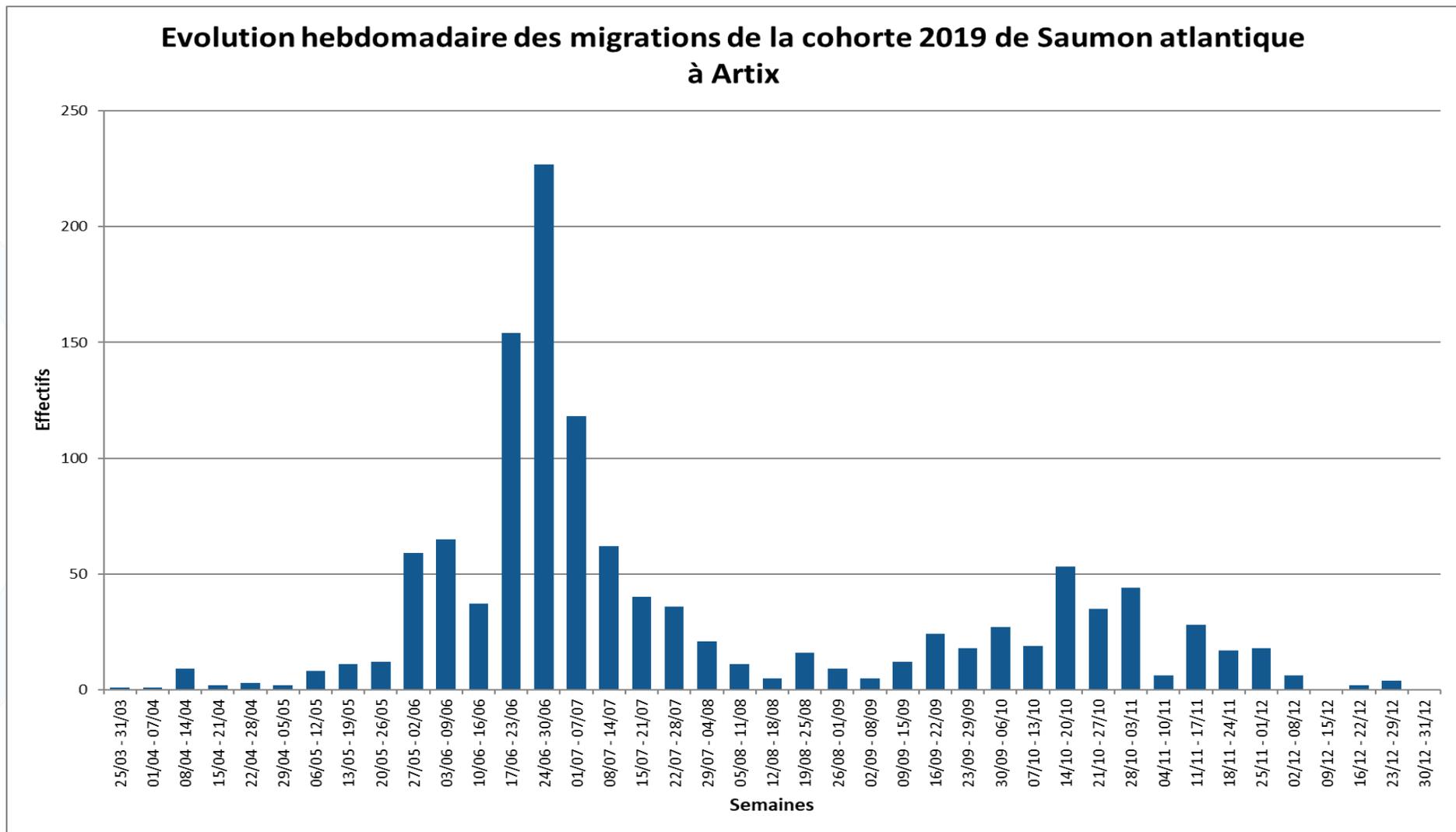


Figure 15 : Histogramme de l'évolution hebdomadaire des migrations de la cohorte 2019 de Saumon atlantique à Artix

L'activité horaire reste quasi-exclusivement diurne, comme les années antérieures. 96,4 % des individus ont ainsi été observés entre 7h00 et 21h00 ([figure 16](#)). L'activité migratoire est plus intense en début de journée, elle augmente progressivement de 7h00 à 13h00 (50% des passages) puis s'atténue progressivement au cours de la journée. Les migrations nocturnes entre 22h00 et 06h00 ne représentent qu'une faible proportion des passages (1,5 % de l'effectif total).

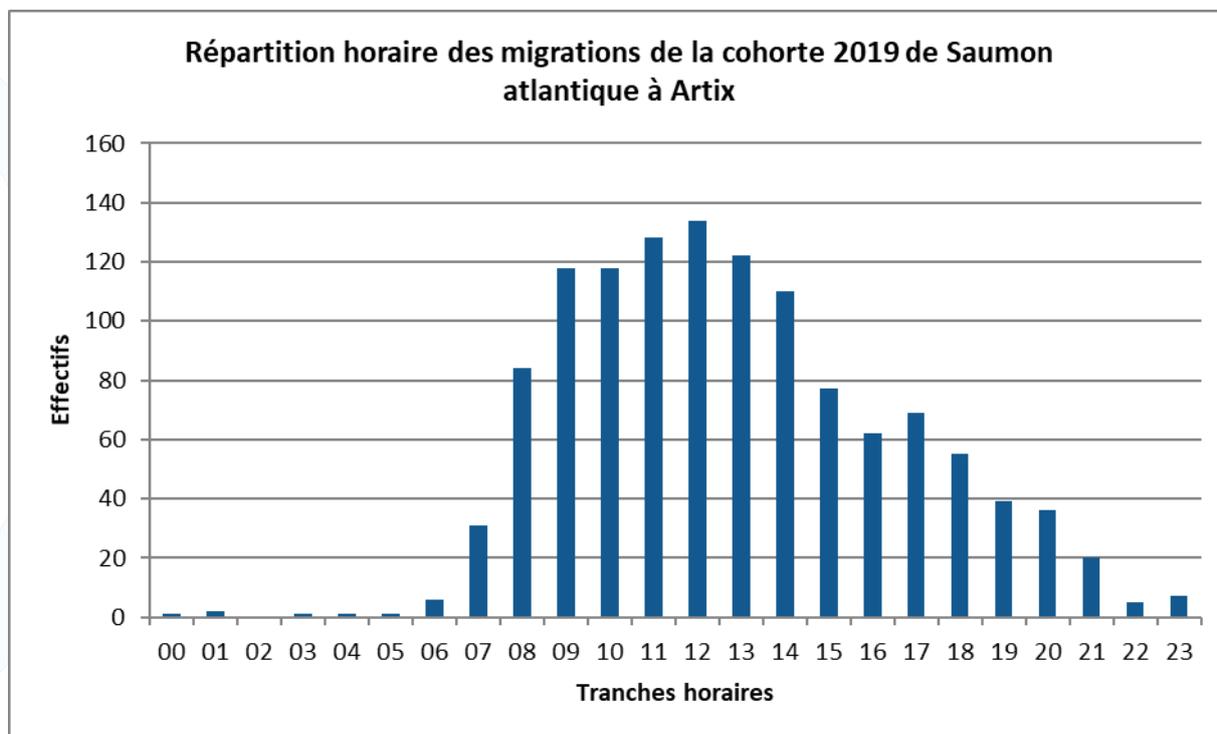


Figure 16 : Histogramme de répartition des franchissements de la cohorte 2019 de Saumon atlantique à Artix par tranches horaires

#### V.1.4. SAUMONS MARQUES PAR ABLATION DE L'ADIPEUSE ET TAUX DE RETOURS

Depuis 2011, une partie des alevins déversés au stade estival fait l'objet d'un marquage par ablation de la nageoire adipeuse. Les premières remontées de ces poissons ont été observées à Artix en 2013 avec 6 saumons « 1HM » et 1 « PHM ». Pour ce dernier poisson, il pourrait s'agir d'un « 1HM » présentant exceptionnellement une longueur élevée mais il est plus probable qu'il s'agisse d'un poisson en provenance d'un autre bassin (Bidasoa ?) comme cela a déjà pu être observé au niveau de la station de contrôle de Masseys sur le Gave d'Oloron.

Un bilan des passages sur la station d'Artix depuis 2013 est indiqué dans le tableau suivant :

	Alevinage (Gave de Pau et Ouzom)					Retours géniteurs (Station d'Artix)						
	Précoces	Estivaux			Total	1HM			PHM			Total
		Marqués	Non-marqués	Sous-total		Marqués	Non-marqués	Sous-total	Marqués	Non-marqués	Sous-total	
2011	157 200	56 200	87 300	143 500	300 700							
2012	436 870	60 800	28 330	89 130	526 000							
2013	281 560	52 000	70 604	122 604	404 164	6	138	144	1	197	198	342
2014	134 045	65 149	43 272	108 421	242 466	30	176	206	7	208	215	421
2015	147 751	0	144 850	144 850	292 601	52	196	248	70	495	565	813
2016	279 793	0	170 475	170 475	448 268	48	191	239	29	155	184	423
2017	267 161	0	91 273	91 273	358 424	11	854	865	52	283	335	1 200
2018	276 553	88 774	4 560	93 334	369 887	4	570	574	6	476	482	1 056
2019	254 034	0	183 079	183 079	437 113	0	244	244	3	980	983	1227

Tableau 6: Bilan des passages de saumons marqués par ablation de l'adipeuse depuis 2013

En 2019, ce sont 3 saumons sur les 1 227 comptabilisés qui présentent une absence de nageoire adipeuse, soit 0,2 %. Il s'agit uniquement de « PHM » (sur 983 « PHM », soit 0,3 %) qui correspondent aux derniers retours possibles des alevins marqués déversés entre 2011 et 2014. Notons que les 3 saumons 1HM marqués observés à Castetarbe en 2019 (HOLUB, 2020) et obligatoirement originaires d'un autre bassin (« égarés » de la Bidasoa ?) n'ont pas franchi Artix. Ont-ils fait demi-tour pour finalement tenter de rejoindre leur bassin d'origine ?

Les derniers retours de poissons marqués issus des alevinages réalisés entre 2011 et 2014 permettent désormais d'obtenir une estimation de taux de retour pour ces cohortes d'alevins issus de repeuplement. L'effectif cumulé des alevins marqués est conséquent (entre 182 000 et 223 000 effectivement marqués au total) et permet de considérer que les résultats ont une bonne précision. Les taux de retours de ces alevins estivaux sont estimés **entre 0,142 et 0,175 %**. Les éléments de comparaison disponibles dans la littérature pour ce stade de déversement sont peu nombreux. Les valeurs obtenues ici sont très nettement supérieures aux références trouvées en France (0,06 % sur l'Allier, 0,048 % sur la Gartempe/Creuse, 0,04 % sur la Loire et 0,006 % sur l'Arroux) et ailleurs dans le Monde (0,08 % au Québec ; CARON et al., 1999).

En termes de prospective, et sur la base de l'hypothèse de l'atteinte d'une production de 200.000 alevins estivaux, de tels taux permettent d'envisager le retour de 280-350 géniteurs issus de ces estivaux, soit 24-30 % d'un effectif de 1 200 saumons contrôlés à Artix. En l'absence de marquage d'alevins précoces, leurs taux de retour n'ont pas pu être estimés. Une projection a toutefois été menée, en retenant, en première approche, l'hypothèse d'une survie deux fois moindre que celle des alevins déversés au stade estival (CARON et al., 1999) : 300 000 alevins précoces pourraient conduire au retour de 210-260 géniteurs. Avec de telles projections, et sur un effectif de retour de 1 200 individus, l'alevinage (tous stades de déversement confondus) contribuerait à hauteur de 40-50 % des retours de géniteurs. La progression des effectifs contrôlés à Artix est donc portée à la fois par une reproduction naturelle qui se développe et par une contribution encore importante de l'alevinage.

Par ailleurs, l'analyse de la composition par groupe d'âge de mer ne montre pas de différence significative entre les individus marqués et les non-marqués du Gave de Pau (station d'Artix, période 2013-2019), ni avec les retours dans le Gave d'Oloron (station de Masseys, sur la même période). Les « estivaux » ne donnent donc pas une plus grande proportion de retours de castillons que les alevins nés dans le milieu naturel.

#### V.1.5. TAUX ET TEMPS DE TRANSFERT CASTETARBE-ARTIX

La mise en place de la station de contrôle de Castetarbe en 2017 permet désormais l'étude de taux et temps de transfert pour les principales espèces migratrices.

Le barrage de Castetarbe est situé sur la commune d'Orthez à une trentaine de kilomètres en aval du barrage d'Artix. Le linéaire entre ces deux stations comprend 3 ouvrages : 2 usines hydroélectriques et 1 seuil de stabilisation. Pour la cohorte 2019, ce sont respectivement 1 395 et 1 227 saumons qui ont été comptabilisés au niveau des barrages de Castetarbe et d'Artix, soit un taux de transfert de 88,0 % légèrement inférieur à celui observé l'année précédente (93,6 %).

De manière générale, on observe une variation du temps de transfert entre les deux sites au cours de la saison, on peut décliner cette variation sous la forme de 4 phases bien distinctes ([figure 17](#)) :

- ✓ Une phase de « migration active » de début avril à fin juillet avec un écart journalier de transfert moyen égal à 23 jours.
- ✓ Une phase de « ralentissement de la migration » de fin juillet à mi-octobre, au cours de laquelle l'écart journalier de transfert moyen entre les deux stations augmente jusqu'à atteindre des valeurs proches de 100 jours.
- ✓ Une phase de « reprise de migration » à l'automne, de mi-octobre à fin-novembre. Contrairement aux années précédentes, cette phase est très peu marquée cette année (en raison notamment des faibles effectifs de 1HM), en effet aucune chute brutale de l'écart journalier n'a pu être observée en 2019 malgré une reprise de migration automnale plus marquée sur la station d'Artix que celle de Castetarbe.
- ✓ Une phase « d'arrêt de la migration » à partir de début décembre, caractérisée par le passage de quelques individus avec un écart journalier de transfert continuant d'augmenter jusqu'au début de l'année 2020.

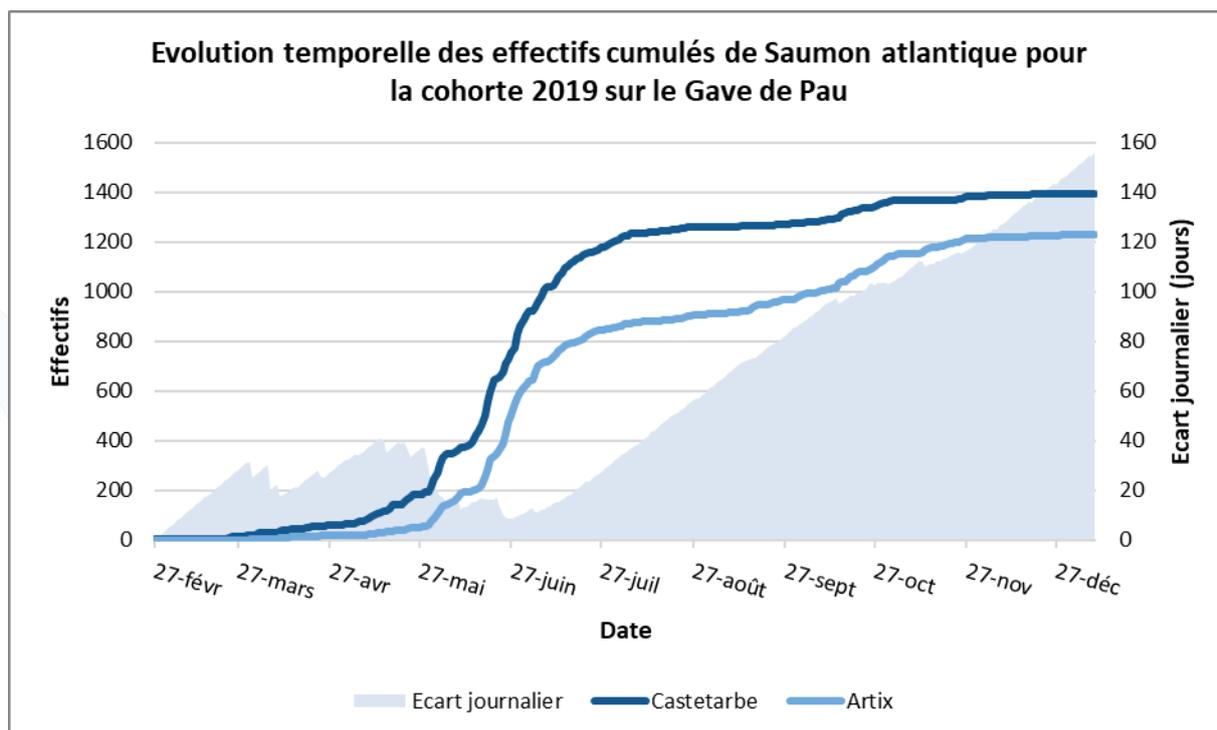


Figure 17 : Evolution temporelle des effectifs cumulés de Saumon atlantique pour la cohorte 2019 sur le Gave de Pau

Au cours de l'année 2019, plusieurs saumons ont pu être identifiés de manière individuelle grâce à leurs caractéristiques morphologiques (Taille, nageoires abimées, ablation adipeuse, etc.) ([figure 18](#)). Pour la cohorte 2019, seulement 14 saumons ont pu être reconnus individuellement sur les sites de Castetarbe et Artix. Le temps de transfert moyen pour ces individus est égal à 34 jours et varie entre 7 et 106 jours. Il est important de noter que ces poissons peuvent présenter des caractéristiques particulières pouvant influencer négativement la nage des poissons (nageoires abîmées, déformations) et donc le temps de transit entre les sites. Notons également que la plupart d'entre eux ont été observés à Artix pendant la période 1 (migration active) et, dans une moindre mesure, pendant la période 2 (ralentissement estival), en revanche, aucun individu n'a pu être observé durant la période 3 (reprise automnale) cette année. L'effectif correspondant et le temps de transfert moyen pour ces 2 périodes sont respectivement de 9 individus pour 17 jours, 5 individus pour 68 jours.



Figure 18 : Identification individuelle d'un Saumon sur les stations d'Artix (à gauche) et Castetarbe (à droite)

## V.2. LA TRUITE DE MER (*SALMO TRUTTA TRUTTA*)

### V.2.1. EFFECTIF

Durant l'année civile 2019, 273 Truites de mer ont été observées au niveau de la station de contrôle d'Artix. Comme pour le Saumon, certaines Truites de mer ne sont observées qu'en début d'année suivante mais participent tout de même à la reproduction. Ainsi, 1 individu observé lors du mois de janvier 2019 a été attribué à la cohorte 2018. 4 individus de la cohorte 2019, seront observés au cours des mois de janvier et février 2019. On peut ainsi considérer que la cohorte de géniteurs de retour en 2019 contient finalement **276 individus**.

Cet effectif est en très nette augmentation (*figure 19*) comparativement à l'année précédente (+ 142 %). On observe une évolution récente similaire sur les autres cours d'eau du bassin au niveau des stations de contrôle de Charritte sur le Saison et de Masseys sur le Gave d'Oloron (effectif inférieur à celui de 2017 toutefois sur cette dernière station). Le niveau d'abondance obtenu à Artix en 2019 est relativement élevé, à proximité des valeurs records enregistrées en 2012 et 2013. Si elle apparaît globalement plutôt en augmentation depuis 2006, la population de Truites de mer du Gave de Pau présente toujours des effectifs d'un faible ordre de grandeur.

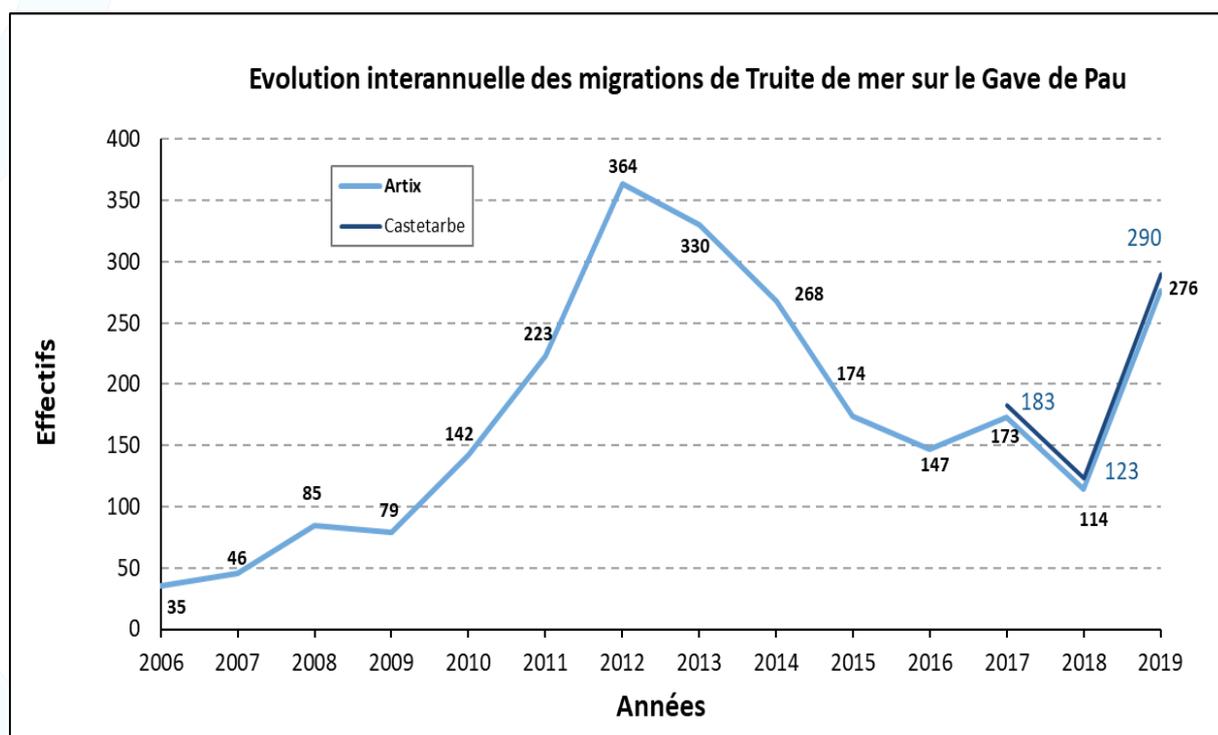


Figure 19 : Courbe d'évolution des passages de Truite de mer sur le Gave de Pau

### V.2.2. CARACTERISTIQUES DE LA POPULATION

Les longueurs des Truites de mer ayant franchi la station d'Artix sont comprises entre 40 et 71 cm avec une longueur moyenne de 56,5 cm (*figure 20* et *annexe 3*). La majorité des individus ont une longueur comprise entre 52,5 et 62,5 cm (correspondant à 67 % de l'effectif total).

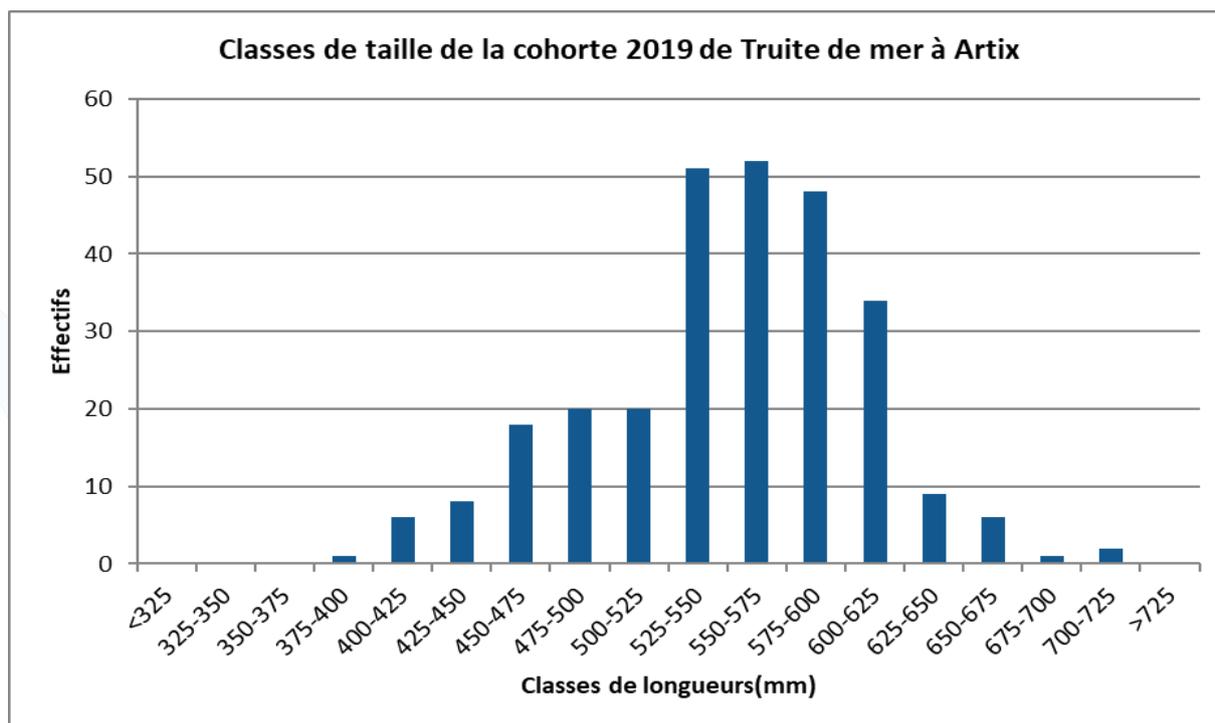


Figure 20 : Histogramme des classes de taille de la cohorte 2019 de Truite de mer à Artix

### V.2.3. REPARTITION DE LA MIGRATION

En 2019, la première Truite de mer a pu être observée le 23 mai. La période de migration apparaît plus « resserrée » que pour le Saumon et se concentre durant les mois de juin et juillet avec un pic de migration en juin (137 individus soit 49,6% de l'effectif total, [figure 21](#)) puis une diminution marquée des effectifs migrants à partir d'août. On observe une très légère reprise de la migration juste avant la reproduction, notamment au mois de novembre.

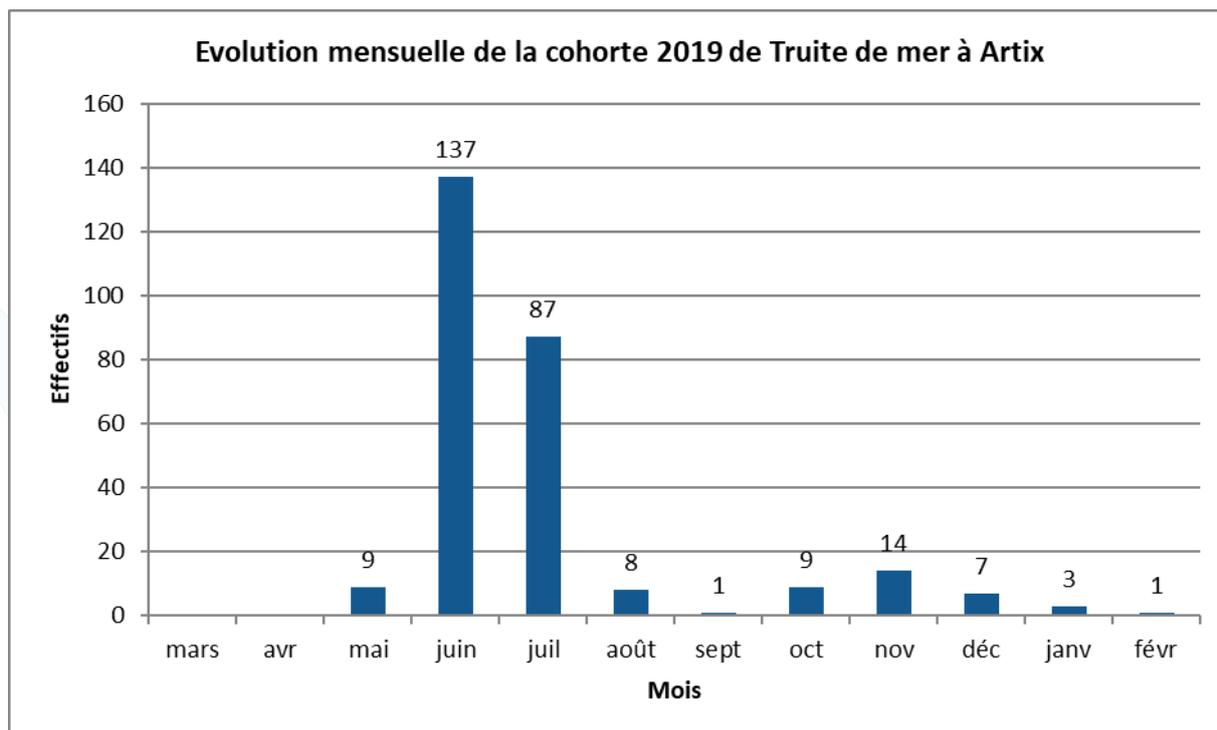


Figure 21 : Histogramme de l'évolution mensuelle des migrations de la cohorte 2019 de Truite de mer à Artix

Le principal pic hebdomadaire de migration a eu lieu du 24 au 30 juin avec 64 individus soit 23,2 % de l'effectif ([figure 22](#)), le pic journalier est observé le 25 juin avec 14 Truites de mer.

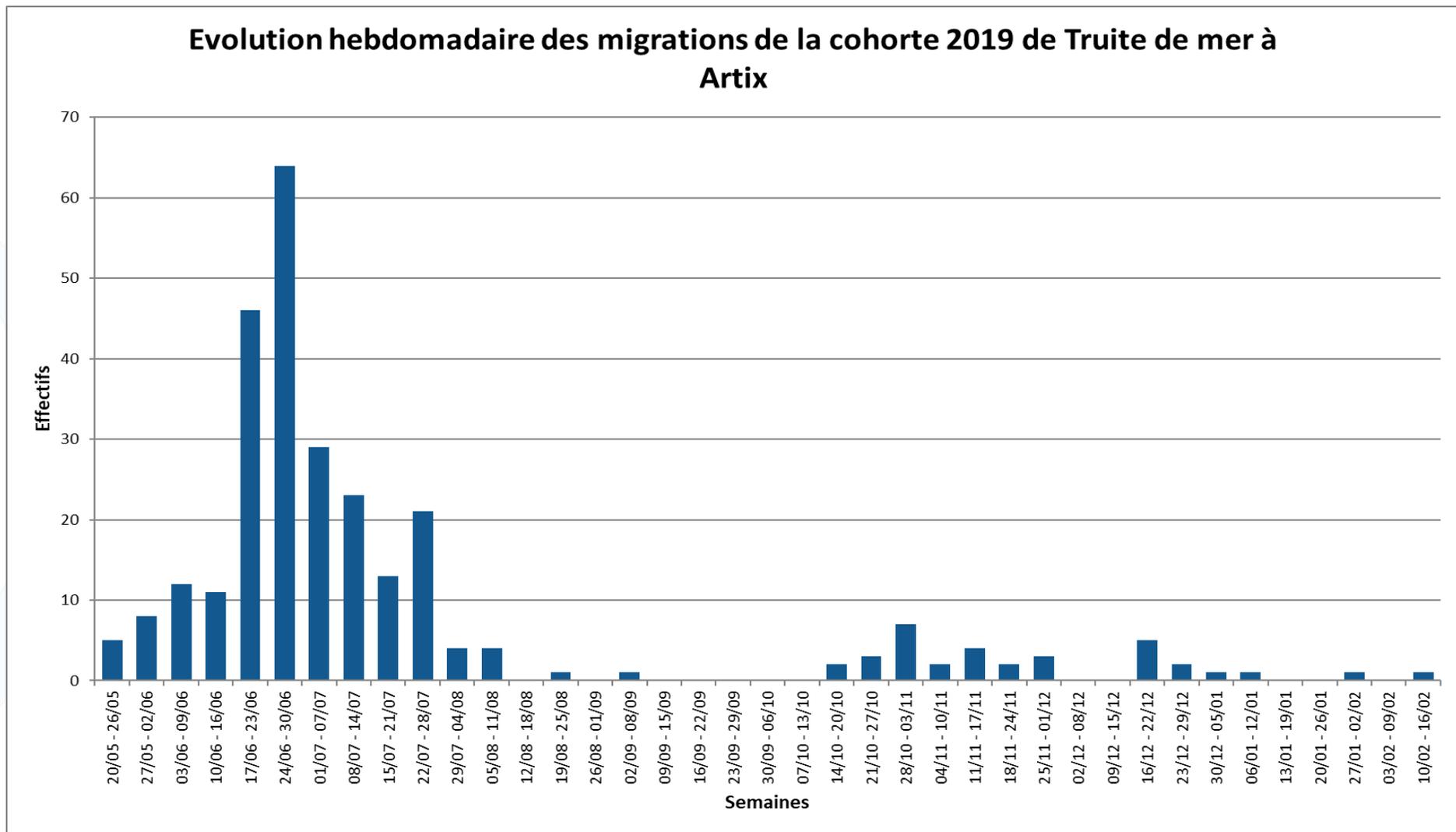


Figure 22 : Histogramme de l'évolution hebdomadaire des migrations de la cohorte 2019 de Truite de mer à Artix

L'activité horaire des passages est, comme pour le Saumon, très majoritairement diurne (93,1 % des individus sur la plage de 6h00 à 21h00) avec un pic de passage observé dans la matinée entre 7h00 et 9h00 (19,6 % de l'effectif total) ([figure 23](#)).

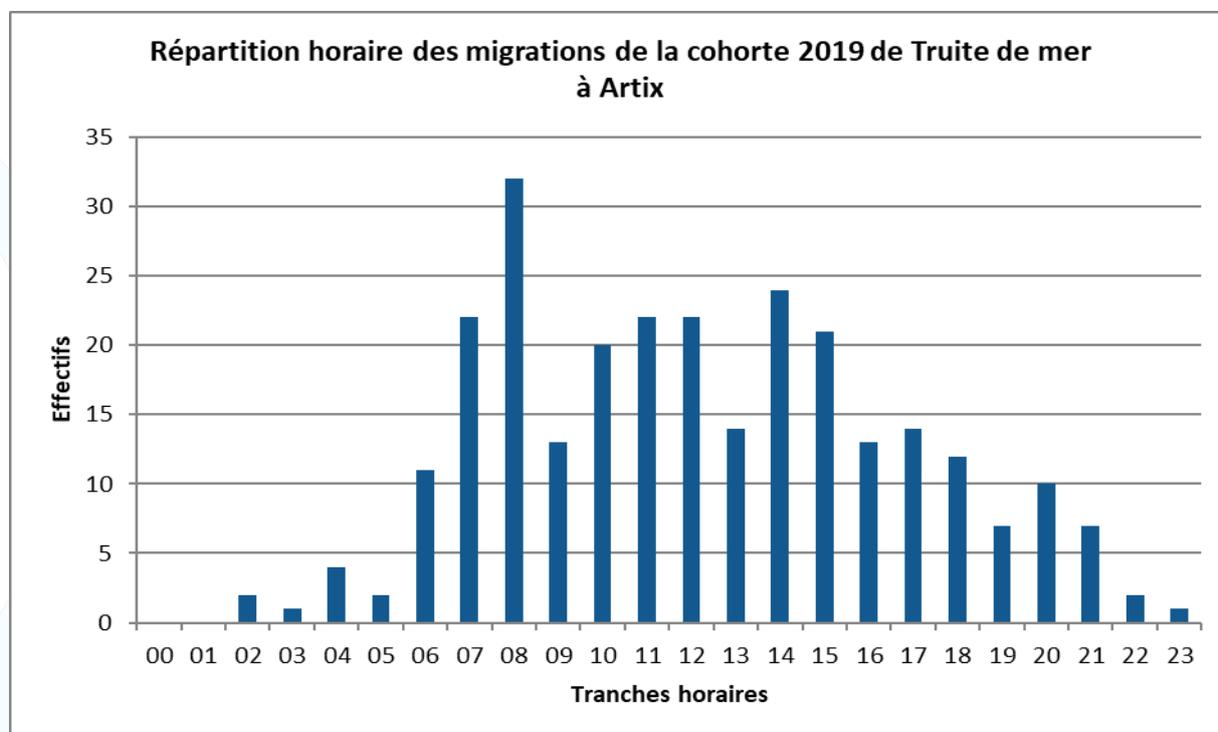


Figure 23 : Histogramme de répartition des franchissements de la cohorte 2019 de Truite de mer à Artix par tranches horaires

#### V.2.4. TAUX ET TEMPS DE TRANSFERT CASTETARBE-ARTIX

Pour la cohorte 2019, respectivement 290 et 276 Truites de mer ont été comptabilisées au niveau du barrage de Castetarbe et d'Artix, soit un taux de transfert de 95,2 % quasiment identique à ceux observés pour ce taxon les années précédentes (92,7% en 2018 et 94,5 % en 2017).

Comme pour le Saumon, on observe une variation du temps de transfert entre les deux sites au cours de la saison, on peut décrire cette variation sous la forme de 4 phases ([figure 24](#)) :

- ✓ Une phase de « migration active » de mai à fin juillet, avec un écart journalier de transfert moyen égal à 14 jours. Comme pour le Saumon, on constate cette année, une migration peu active jusqu'au début du mois de juin.
- ✓ Une phase de « ralentissement de migration » de fin juillet à mi-octobre, au cours de laquelle l'écart journalier de transfert moyen entre les deux stations augmente jusqu'à atteindre des valeurs proches des 100 jours.
- ✓ Une phase de « reprise de migration » à l'automne, de mi-octobre à fin décembre. Contrairement aux années précédentes, cette phase est très peu marquée cette année, en

effet aucune chute brutale de l'écart journalier n'a pu être observée en 2019. On observe le même schéma chez le saumon cette année.

- ✓ Une phase « d'arrêt de la migration » à partir de fin décembre, caractérisée par le passage de quelques individus avec un écart journalier de transfert continuant d'augmenter jusqu'au début de l'année 2020.

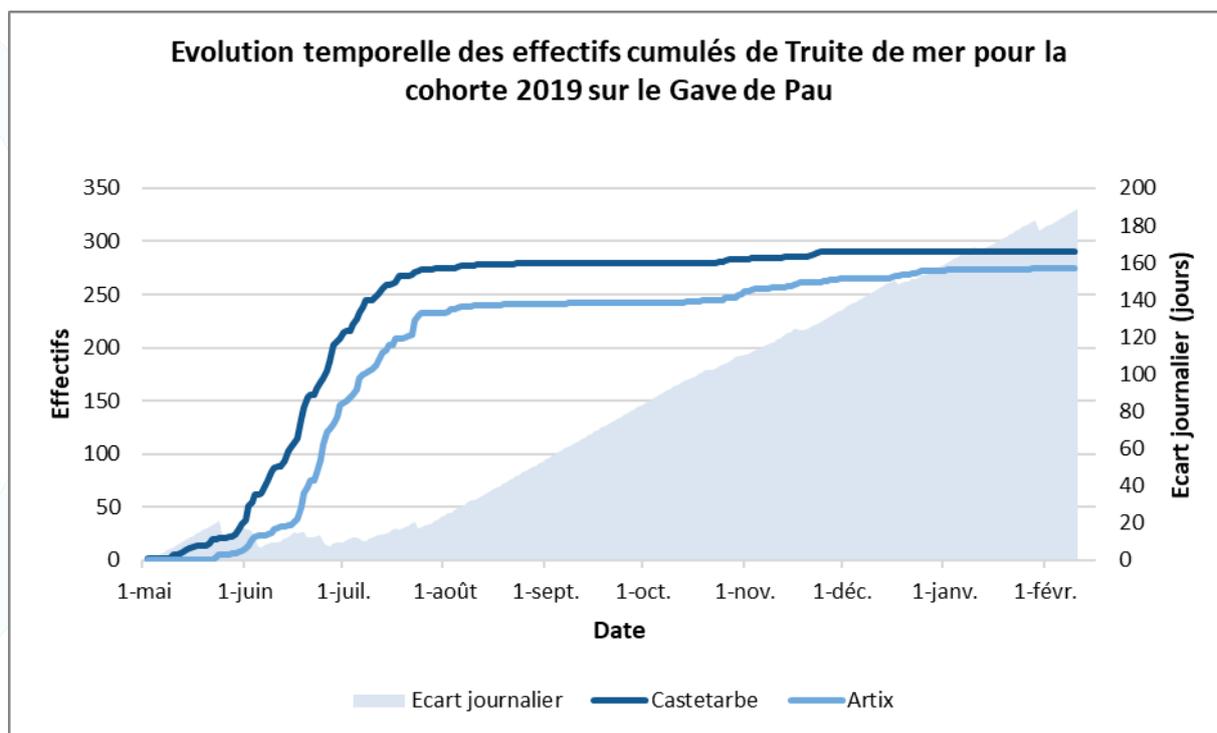


Figure 24 : Evolution temporelle des effectifs cumulés de Truite de mer pour la cohorte 2019 sur le Gave de Pau

Une seule Truite de mer a pu être identifiée individuellement sur les 2 sites en 2019. Observée le 23 mai à Artix (période de migration printanière), son temps de transfert est de 21 jours.

### V.3. LA TRUITE FARIO (*SALMO TRUTTA FARIO*)

#### V.3.1. EFFECTIF

En 2019, 490 Truites fario ont été comptabilisées durant l'année civile. Après un retour à des niveaux d'abondance « haut » depuis 2015, l'effectif de Truite fario en 2019 est encore en augmentation cette année ([figure 25](#)). En effet, l'année 2019 constitue un nouveau record pour le site d'Artix avec pas loin de 500 Truites fario comptabilisées.

Notons que, pour ce taxon dulçaquicole, ce niveau d'abondance observé dans la passe-à-poissons n'est pas obligatoirement représentatif du niveau d'abondance de l'espèce dans le cours d'eau.

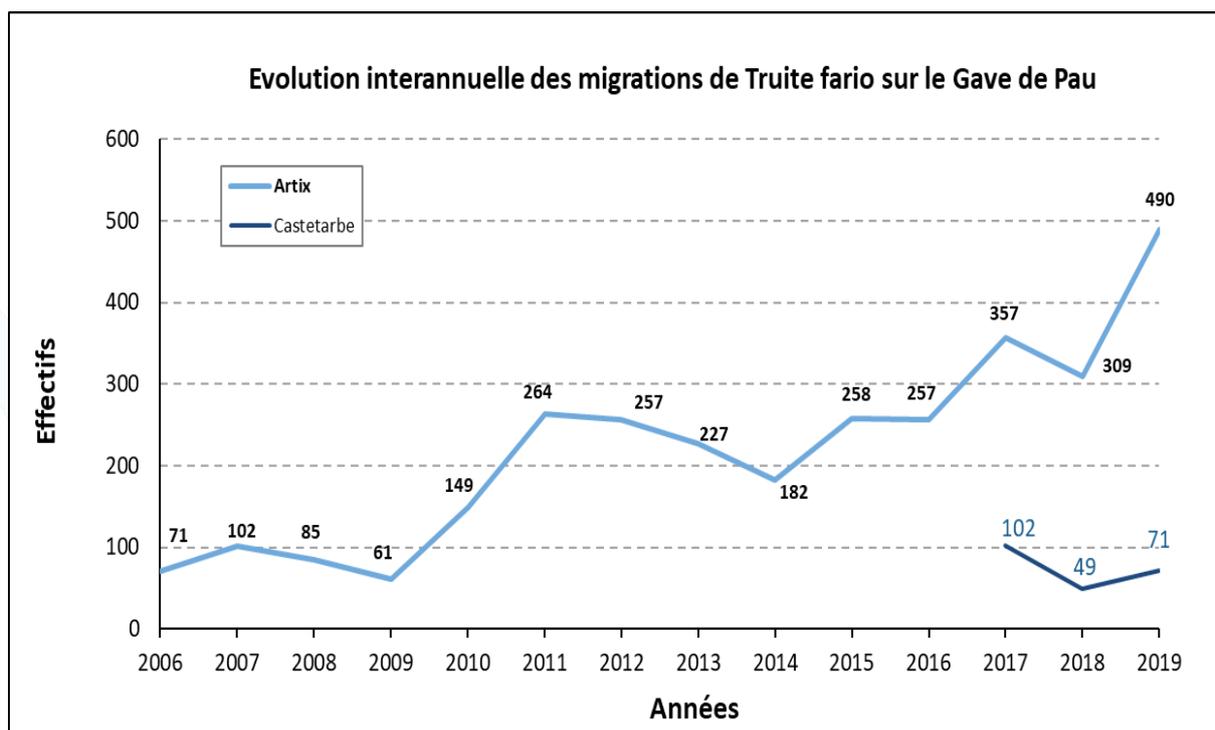


Figure 25 : Courbe d'évolution des passages de Truite fario sur le Gave de Pau

### V.3.2. CARACTERISTIQUES DE LA POPULATION

Les longueurs des Truites fario ayant franchi la station d'Artix sont comprises entre 20 et 66 cm avec une longueur moyenne de 42,2 cm ([figure 26](#) et [annexe 3](#)). La majorité des individus ont une longueur comprise entre 35 et 55 cm (correspondant à 86 % de l'effectif total mesuré).

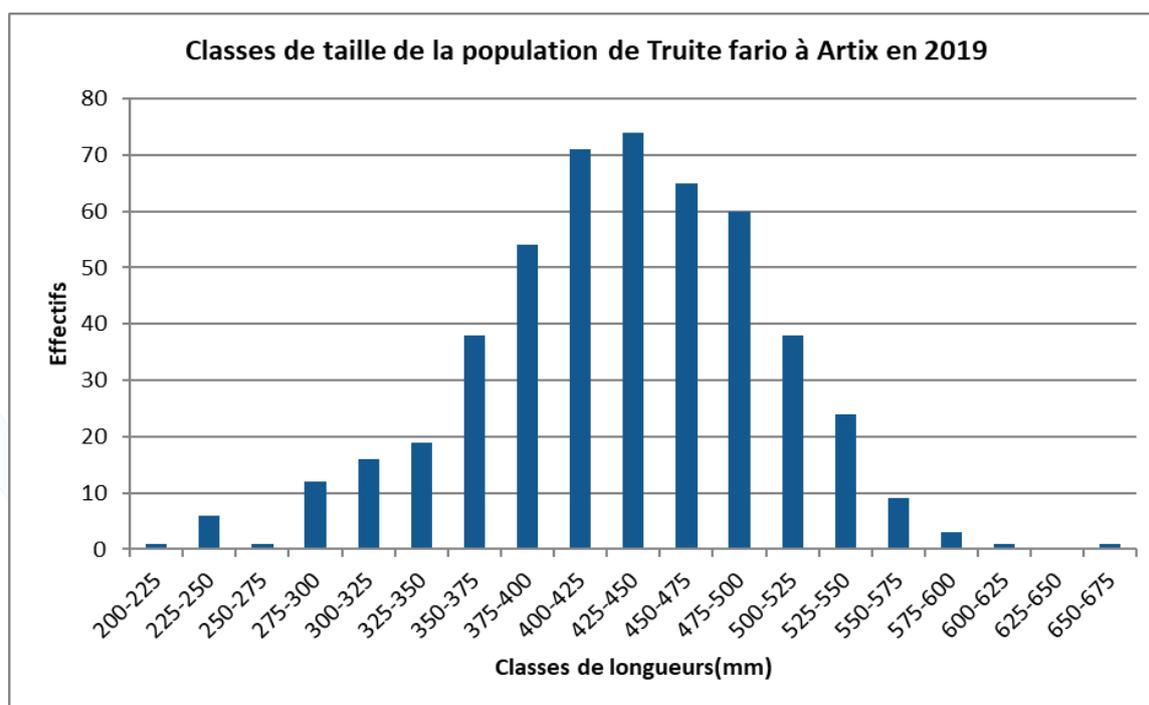


Figure 26 : Histogramme des classes de taille de la population de Truite fario en 2019

### V.3.3. REPARTITION DE LA MIGRATION

Les « migrations » des Truites fario au niveau de la station de contrôle d'Artix sont étalées et observables toute l'année, contrairement à celles des migrateurs amphihalins ([figure 27](#)). Contrairement à l'année précédente qui présentait une répartition assez homogène des migrations, on remarque cette année une très nette augmentation de l'activité migratoire en période estivale. Les passages les plus importants sont observés durant le mois de juillet (235 individus soit 48 % de l'effectif total). Cet accroissement de l'activité migratoire vers l'amont pourrait correspondre à un comportement de recherche de zones de vie plus froides et oxygénées. Par la suite, on observe un net ralentissement de l'activité migratoire avant une légère reprise automnale en novembre. Ce dernier accroissement de l'activité migratoire vers l'amont pourrait correspondre à un comportement de recherche de zones de frai plus favorables avant la reproduction.

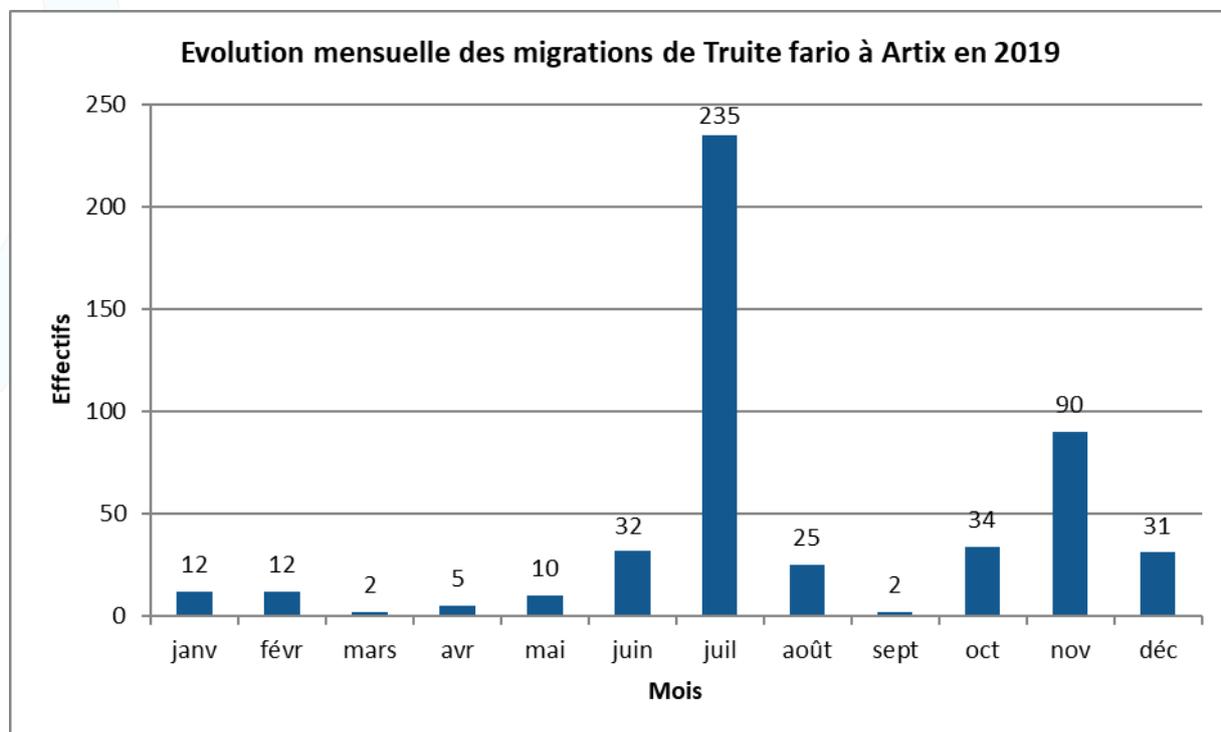


Figure 27 : Histogramme de l'évolution mensuelle des migrations de Truite fario à Artix en 2019

En 2019, 1 seul pic hebdomadaire a été observé, celui-ci a eu lieu durant la période estivale du 22 juillet au 28 juillet (137 individus) ([figure 28](#)). Le pic journalier a été atteint le 25 juillet, avec 48 individus. Notons qu'il s'agit du jour présentant les températures moyennes journalières et instantanées de l'eau les plus élevées (voir [1.2. Températures](#)), ce qui confirmerait l'hypothèse émise précédemment d'un comportement de recherche de zones plus froides et oxygénées vers l'amont (stress thermique et surtout respiratoire).

Par ailleurs, 3 individus effectuant une probable migration négative ont été observés.

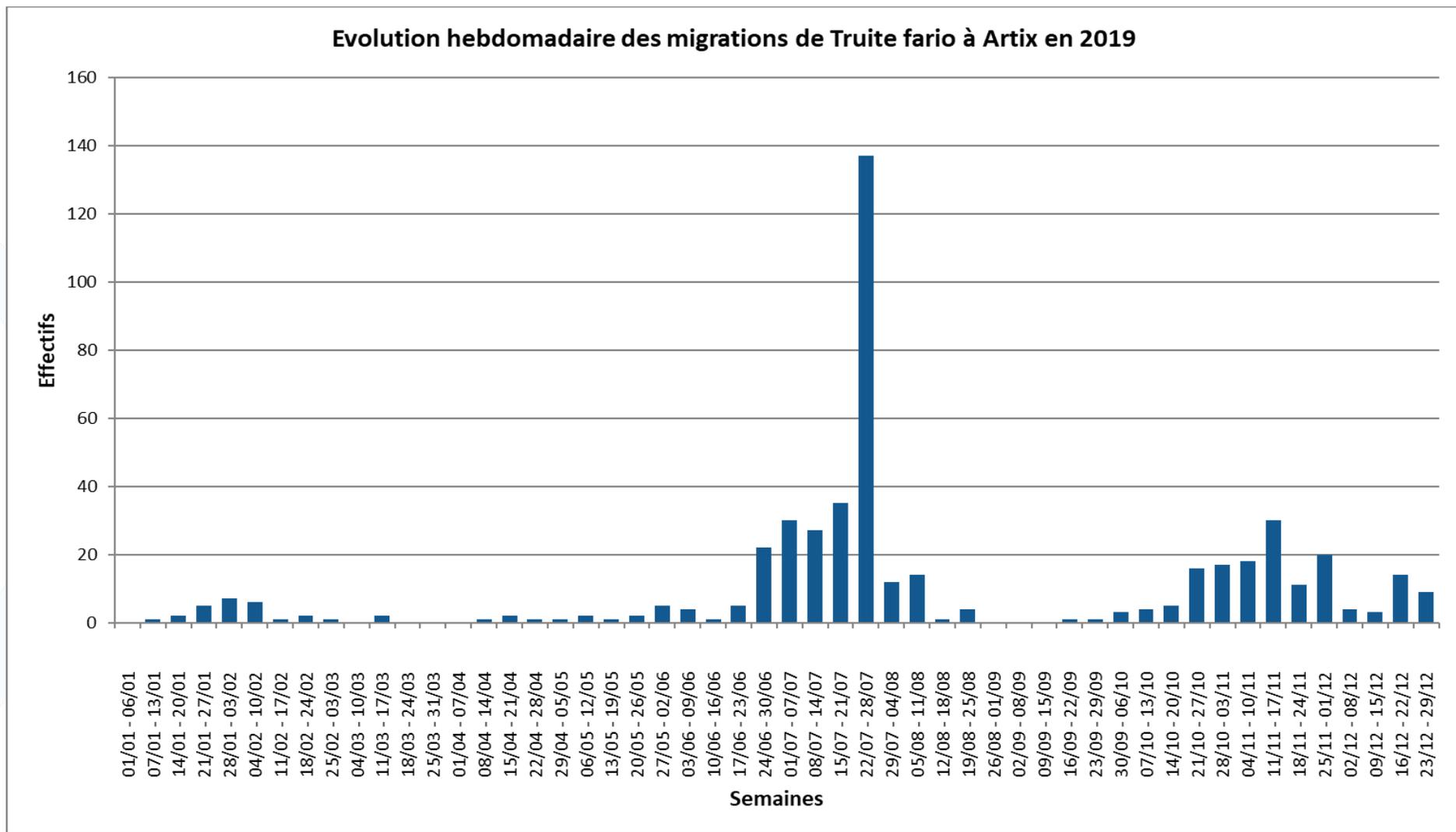


Figure 28 : Histogramme de l'évolution hebdomadaire des migrations de Truite fario à Artix en 2019

Comme pour les autres salmonidés, l'activité horaire est essentiellement diurne (82,4 % des passages sur la plage horaire de 7h00 à 18h00) ([figure 29](#)).

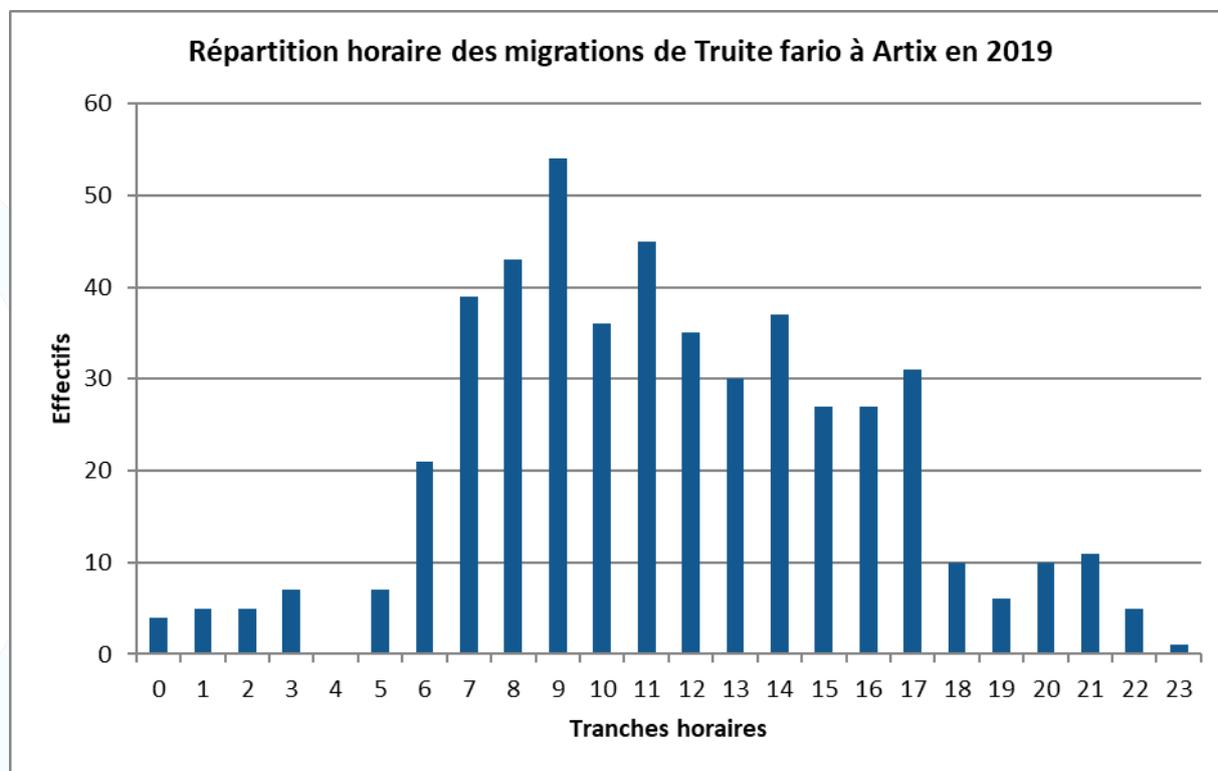


Figure 29 : Histogramme de répartition des franchissements de Truite fario à Artix en 2019 par tranches horaires

#### V.4. L'ANGUILLE (*ANGUILLA ANGUILLA*)

##### V.4.1. EFFECTIF

En 2019, ce sont 606 anguilles qui ont pu être dénombrées. Cet effectif est stable par rapport à l'année précédente ([figure 30](#)). Il faut rappeler que l'effectif présenté ici n'est donné qu'à titre indicatif car le dispositif de contrôle vidéo n'est pas vraiment adapté à la détection de cette espèce et la plupart des individus observés ne le sont qu'à la faveur d'enregistrements « intempestifs » dont le nombre peut varier suivant les conditions.

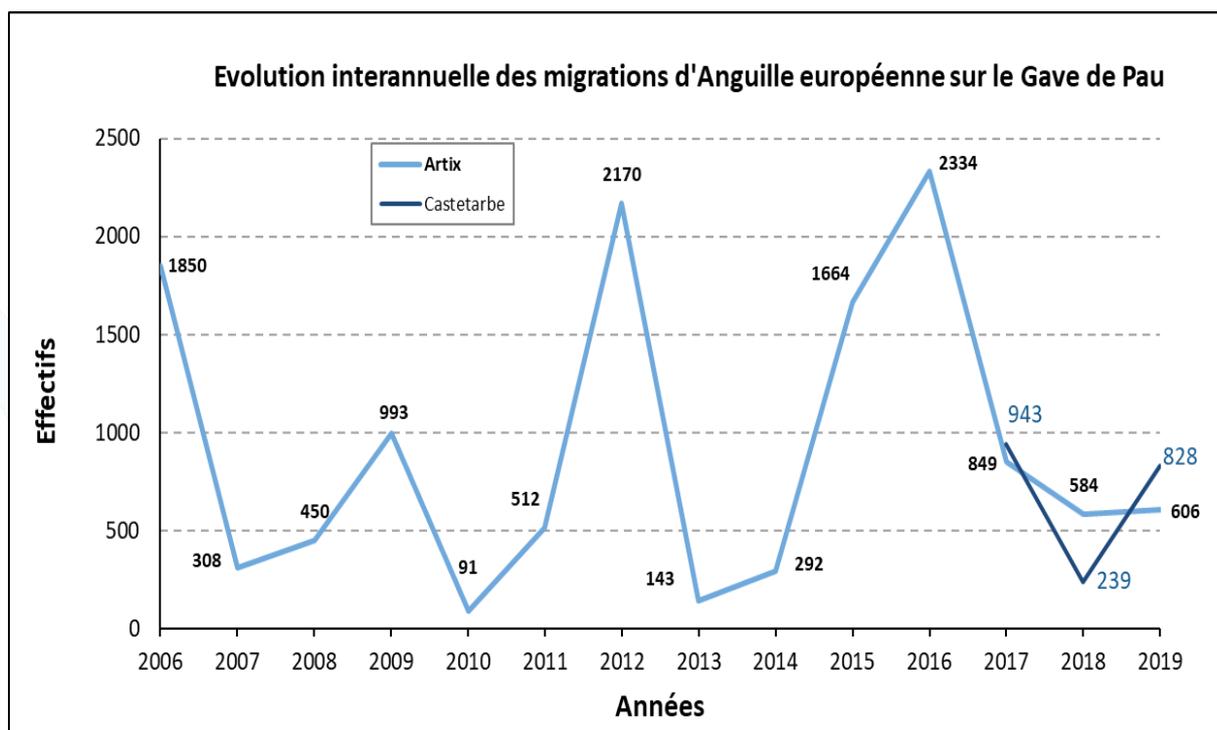


Figure 30 : Courbe d'évolution des passages de l'Anguille sur le Gave de Pau

#### V.4.2. CARACTERISTIQUES DE LA POPULATION

Au vu du grand nombre d'individus enregistrés et parfois difficilement mesurables, la longueur des anguilles n'a fait l'objet de mesures que sur un échantillon de population (495 individus sur les 606 comptabilisés).

La longueur moyenne de ces individus est de 28 cm et varie de 19 à 66 cm. Une majorité des individus mesurés présentent une longueur comprise entre 22,5 et 32,5 cm (78,8 % de l'échantillon ; voir [figure 31](#)). On note également la présence de quelques anguilles de grande taille qui sont obligatoirement des femelles (4 individus entre 45 et 86 cm) et qui affichent probablement une détectabilité par le système d'acquisition vidéo très nettement supérieure.

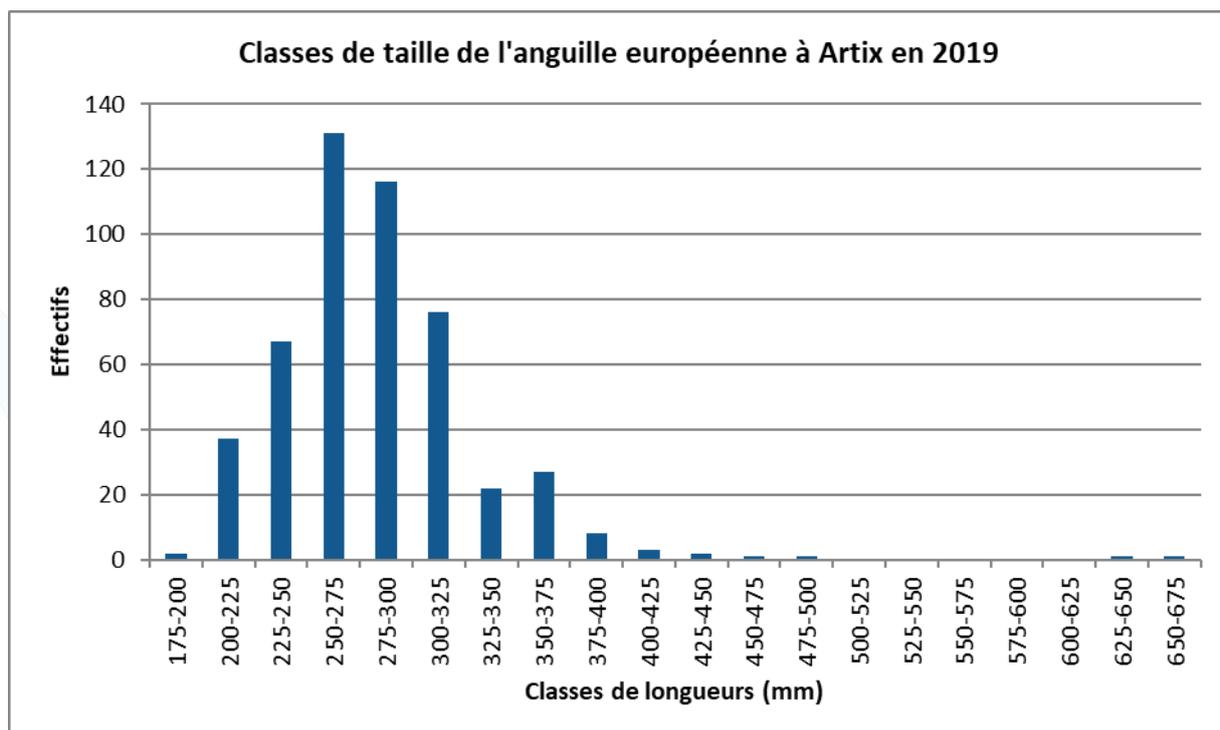


Figure 31 : Histogramme des classes de taille de la population de l'Anguille européenne à Artix en 2019

En 2019, 4 anguilles effectuant une possible migration négative (dévalaison) ont été observées, entre le 25 juillet et le 02 septembre. La taille des individus dévalant ayant pu être observés est comprise entre 48 et 66 cm (femelles).

Il est important de préciser que la passe-à-poissons n'est pas un dispositif conçu pour la dévalaison et qu'une proportion variable et potentiellement très élevée d'anguilles dévalantes peut emprunter d'autres voies de franchissements (exutoires de dévalaison, barrage, turbines).

D'autre part, les conditions connues de déclenchement de ce type de migrations correspondent souvent à des conditions d'eau trouble (crues) et, par conséquent, de faible niveau de détection.

#### V.4.3. REPARTITION DE LA MIGRATION

Si le premier individu a été enregistré le 28 juin et le dernier le 19 octobre 2019 ([figure 32](#)), la majorité des observations ont été réalisées durant le mois de juillet (484 individus soit 80 % de l'effectif total comptabilisé) en pleine période estivale en présence de températures élevées et de débits faibles.

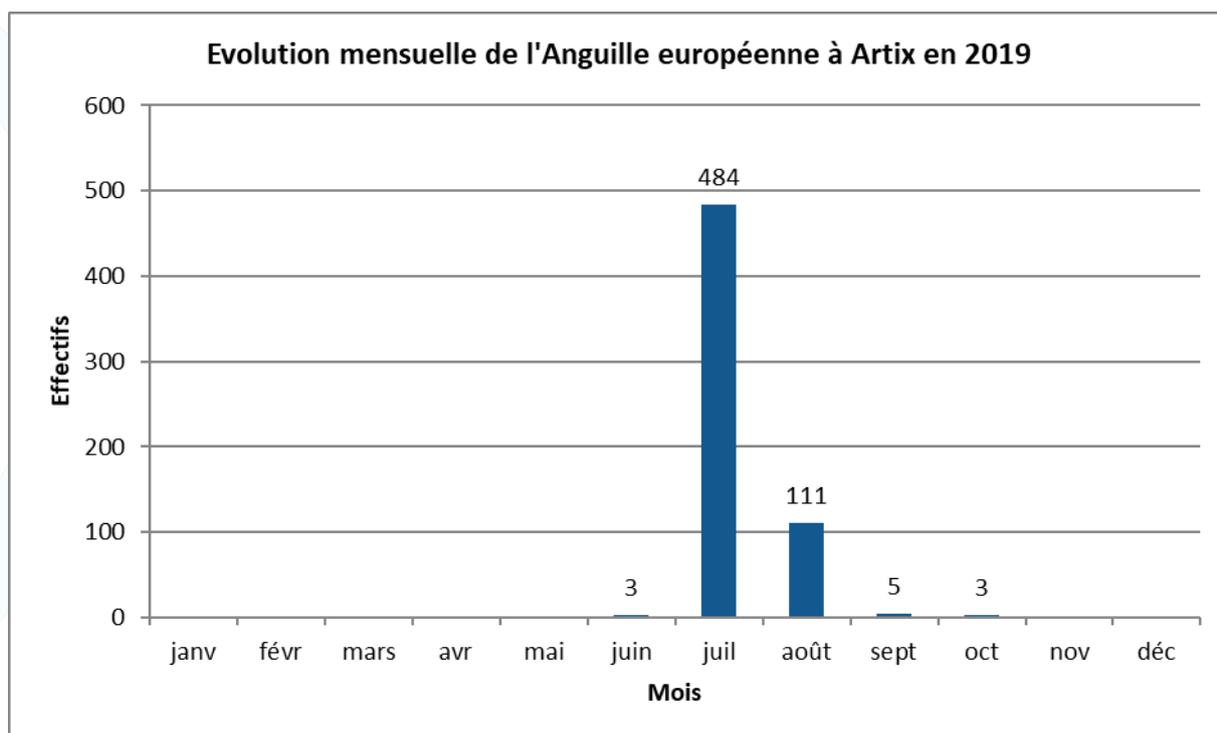


Figure 32 : Histogramme de l'évolution mensuelle des migrations de l'anguille européenne à Artix en 2019

Le pic de migration hebdomadaire se situe du 22 juillet au 28 juillet avec 429 individus soit 70,9 % de l'effectif ([figure 33](#)) avec un pic journalier le 25 juillet (244 individus). La semaine du 22 au 28 juillet correspond également à la semaine présentant les températures de l'eau les plus élevées de l'année avec un maximum observé le 25 juillet (22,6°C) ([annexe 2](#)).

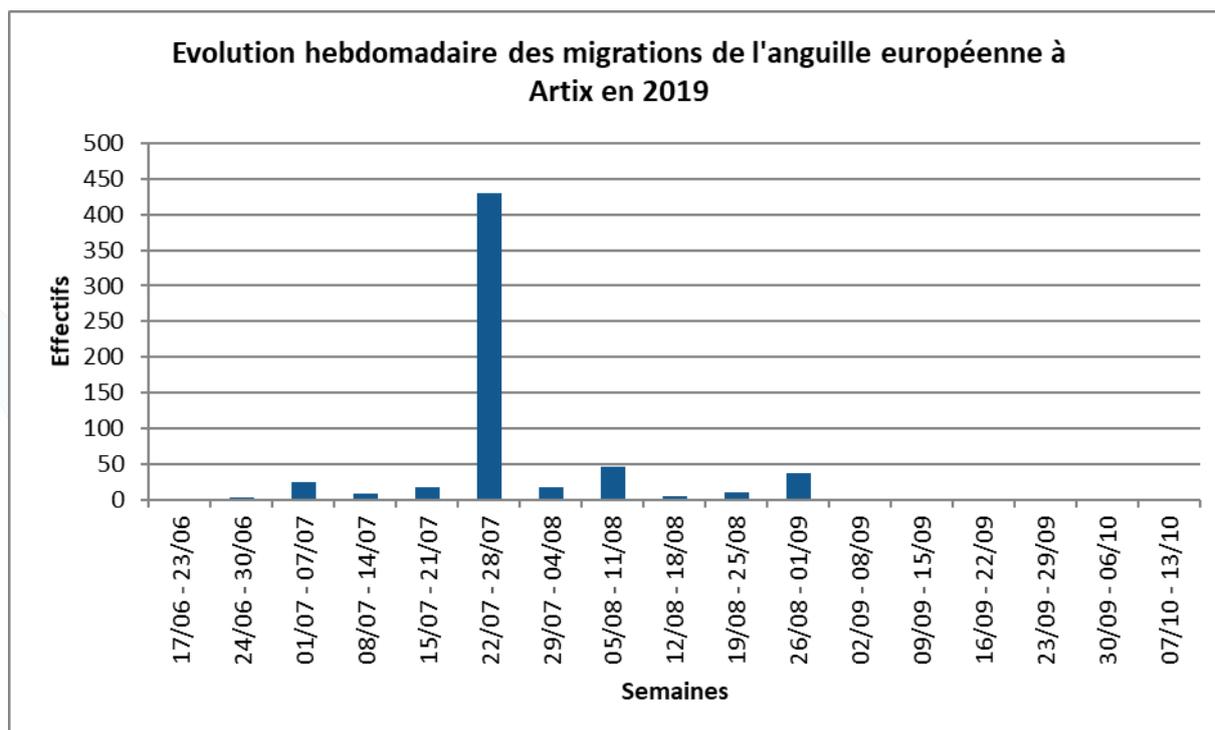


Figure 33 : Histogramme de l'évolution hebdomadaire des migrations de l'Anguille européenne à Artix en 2019

L'activité est essentiellement nocturne ([figure 34](#)), la majorité des passages a eu lieu entre 21h00 et 7h00 avec un pic d'activité migratoire observé durant les tranches horaires comprises entre 02h00 et 06h00 (65 % de l'effectif total).

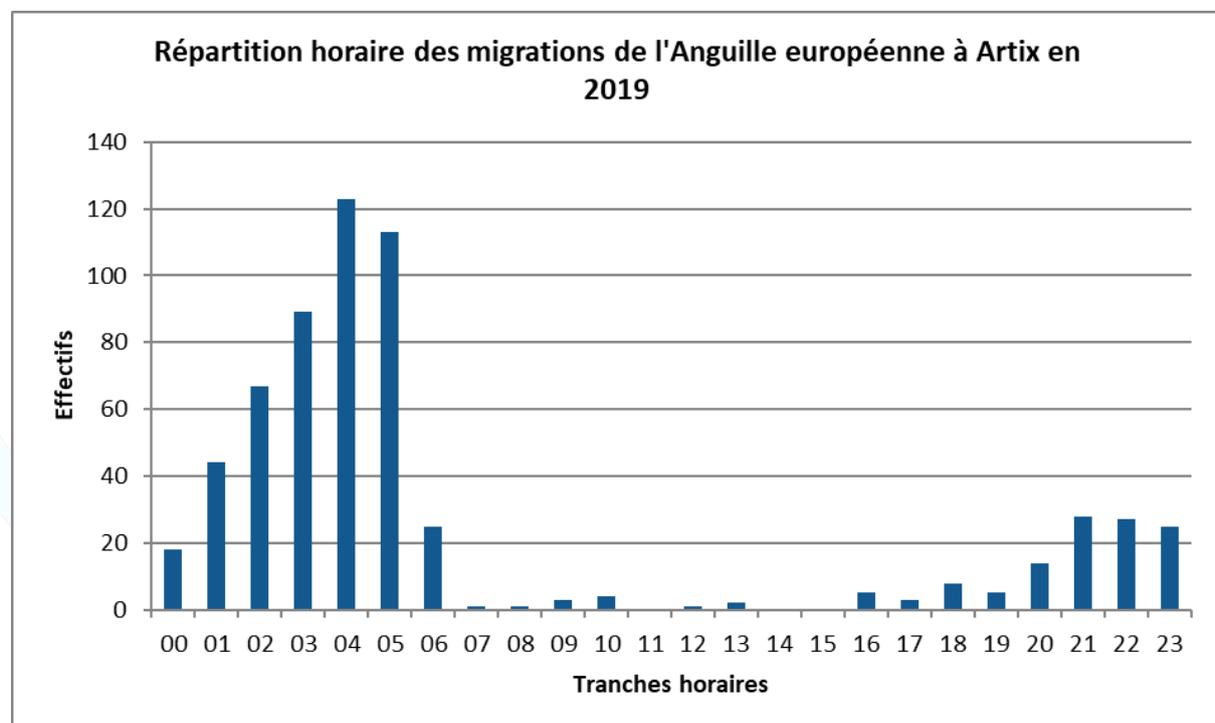


Figure 34 : Histogramme de répartition des franchissements de l'Anguille européenne à Artix en 2019 par tranches horaires

## V.5. LA LAMPROIE MARINE (*PETROMYZON MARINUS*)

### V.5.1. EFFECTIF

En 2019, 4 Lamproies marines ont pu être observées à Artix ([figure 35](#)). Cet effectif est en diminution par rapport aux années précédentes à l’image des observations réalisées sur les autres cours d’eau du bassin à Masseys sur le Gave d’Oloron et à Charritte sur le Saison.

Il reste surtout bien en-deçà de ceux observés en 2010, 2011 et 2012. La station de contrôle d’Artix est implantée dans la partie amont du linéaire colonisé par l’espèce sur cet axe. Les effectifs observés sur ce site de contrôle ne préjugent donc pas de l’activité de reproduction qui a pu avoir lieu en aval. Toutefois, on peut penser que la tendance globale de diminution des effectifs, observée depuis 2012, puisse être le reflet de celle de l’abondance de l’espèce sur l’axe (colonisation densité-dépendante). Une tendance semblable a pu être constatée au niveau de la station de contrôle de Masseys sur le Gave d’Oloron.

La nouvelle station de contrôle de Castetarbe permet désormais l’obtention d’une image moins partielle de la population de Lamproie marine se reproduisant sur ce cours d’eau et constituera à l’avenir un indicateur d’abondance de meilleure qualité (voir HOLUB, 2020). On observe cette année une diminution importante des effectifs comme sur les stations du bassin du Gave d’Oloron (Masseys et Charritte). Le Gave d’Oloron enregistre même, sa plus faible remontée de Lamproie marine depuis la création de la station en 2011 (702 individus).

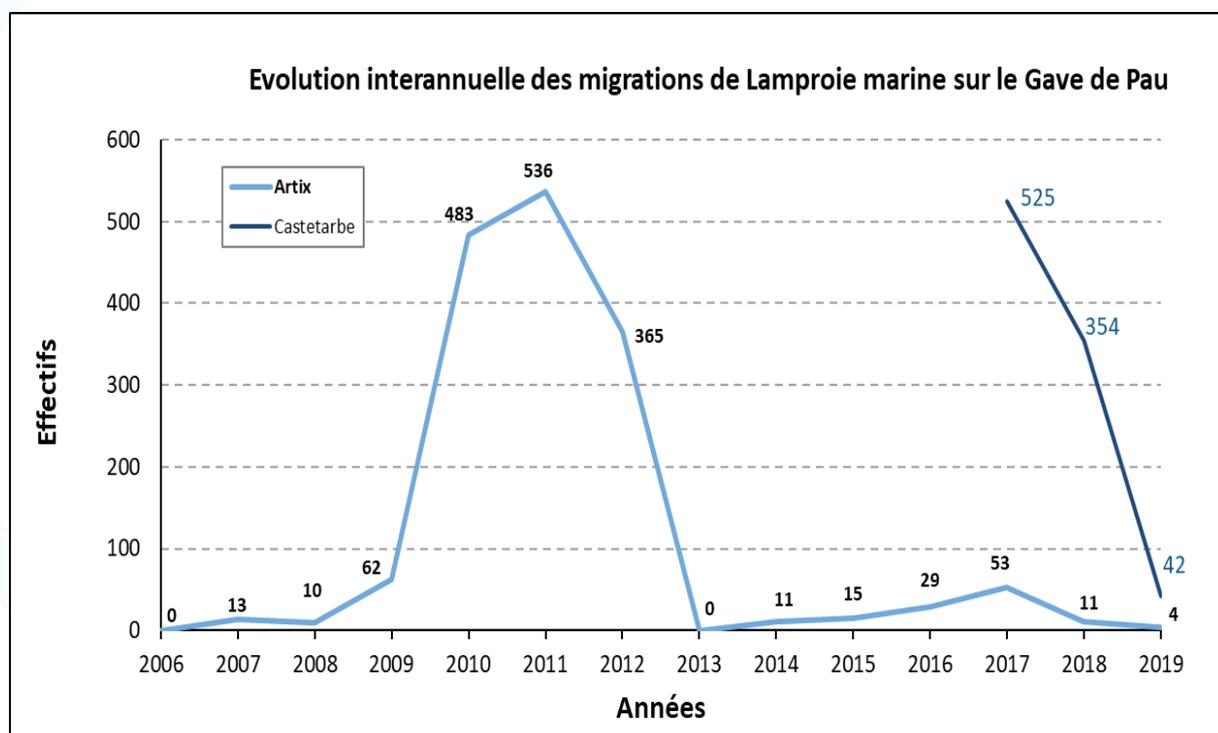


Figure 35 : Courbe d’évolution des passages de Lamproie marine sur le Gave de Pau

### V.5.2. CARACTERISTIQUES DE LA POPULATION

La longueur des 4 Lamproies marines observées cette année est comprise entre 69 et 82 cm ([figure 36](#)).

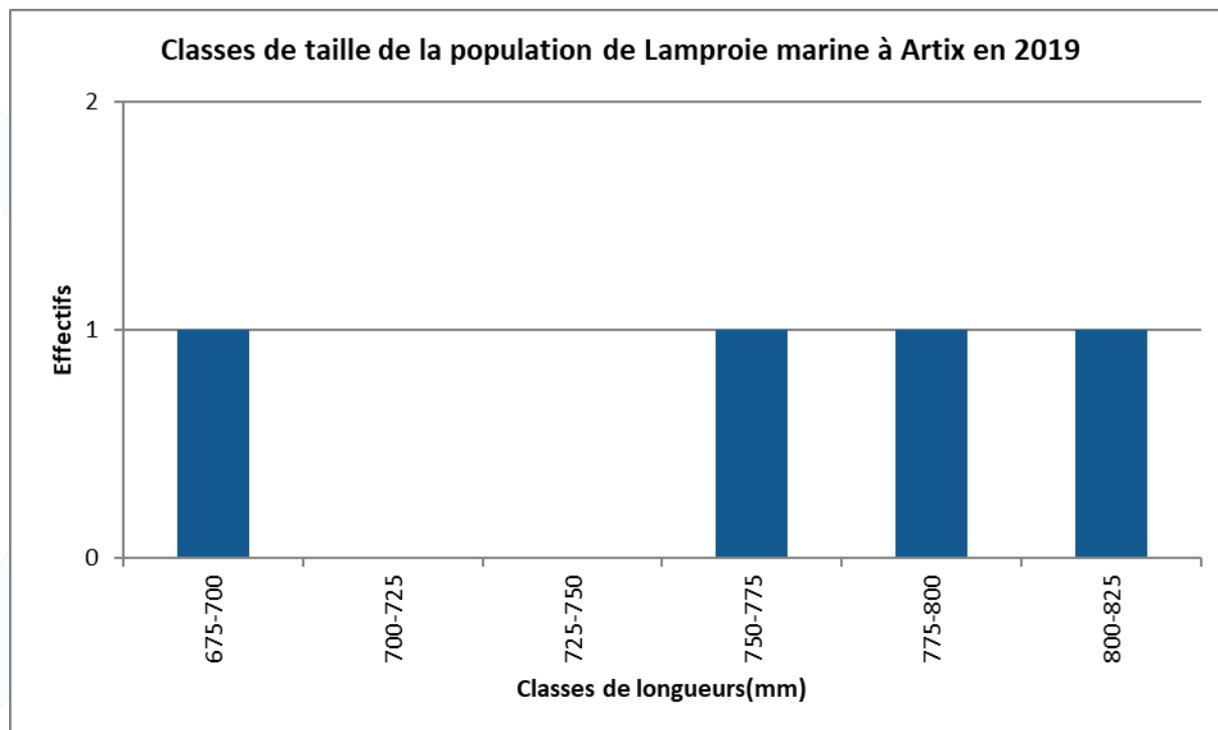


Figure 36 : Histogramme des classes de taille de la population de Lamproie marine à Artix en 2019

### V.5.3. REPARTITION DE LA MIGRATION

La migration de la Lamproie marine à Artix est habituellement observée à partir de la fin du mois de mai. Cette année, l'ensemble des individus ont été observés au mois de juin ([figure 37](#)) entre le 24 et le 30 juin.

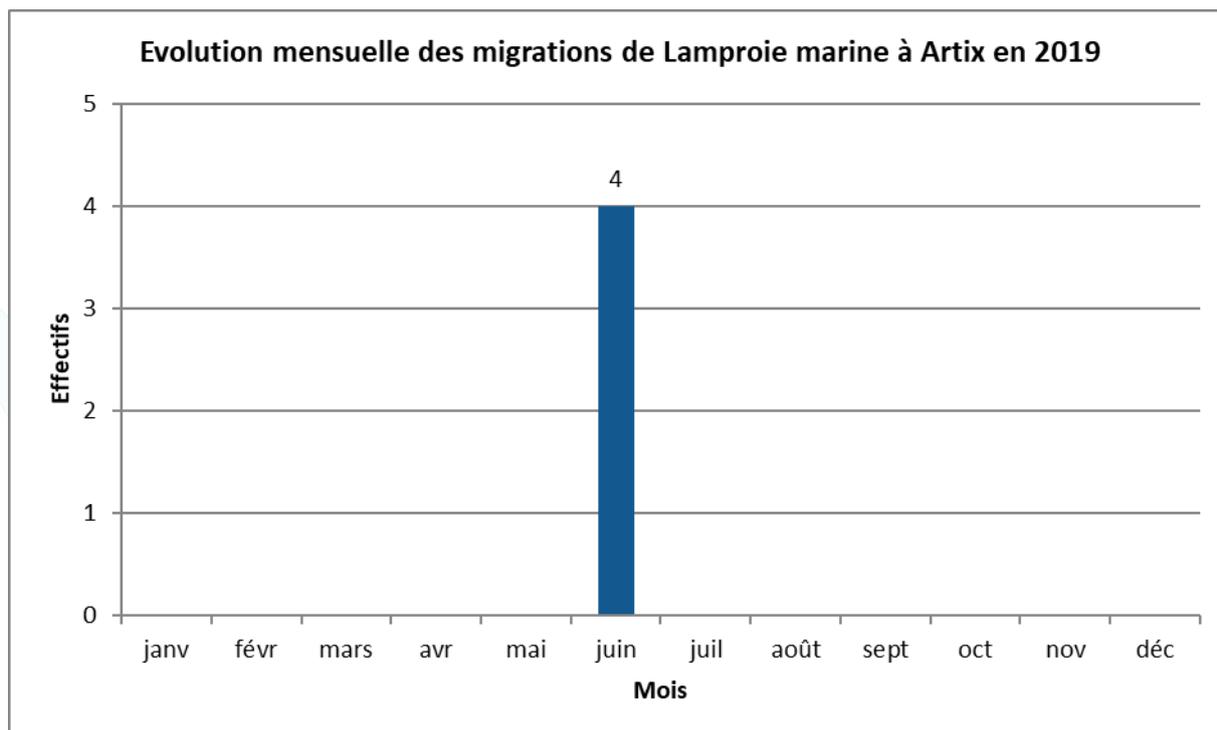


Figure 37 : Histogramme de l'évolution mensuelle des migrations de Lamproie marine à Artix en 2019

Le pic hebdomadaire a eu lieu entre le 24 et le 30 juin où la totalité des individus ont été observés ([figure 38](#)). Le pic journalier est observé le 27 juin avec 2 individus comptabilisés.

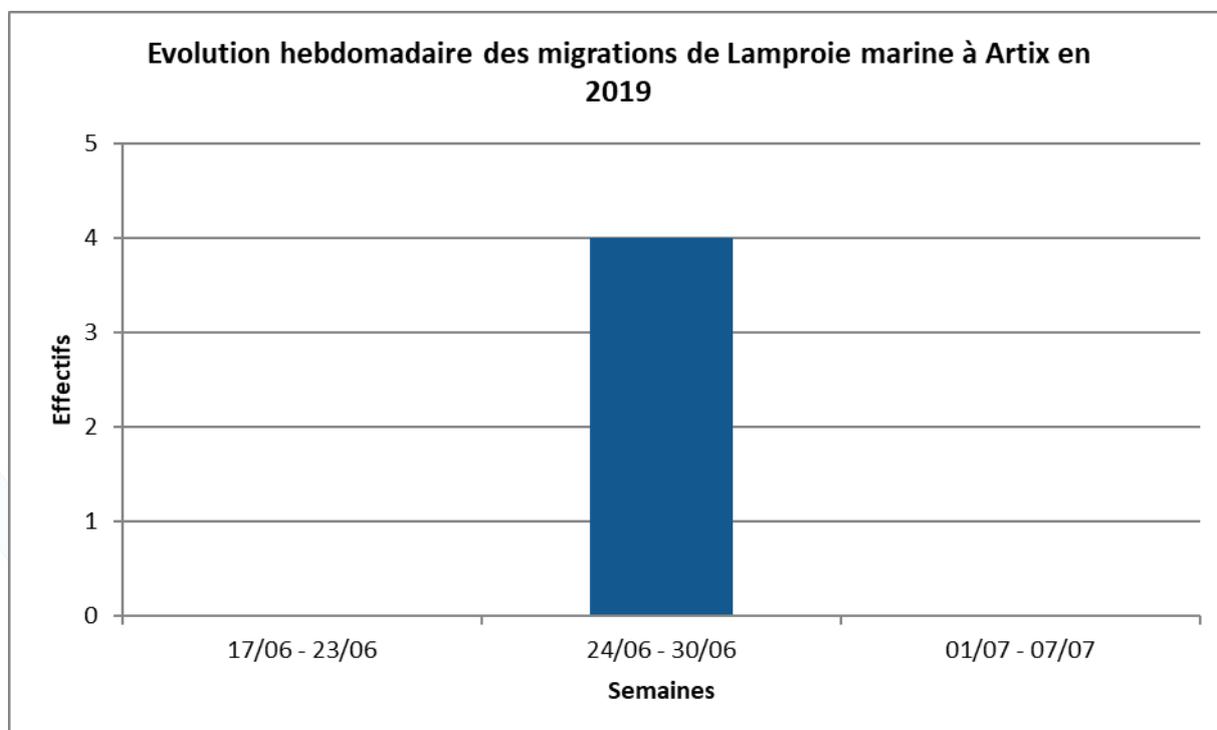


Figure 38 : Histogramme de l'évolution hebdomadaire des migrations de Lamproie marine à Artix en 2019

L'activité est essentiellement nocturne ([figure 39](#)), la très grande majorité des passages ayant eu lieu entre 02h00 et 4h00 (100 % de l'effectif).

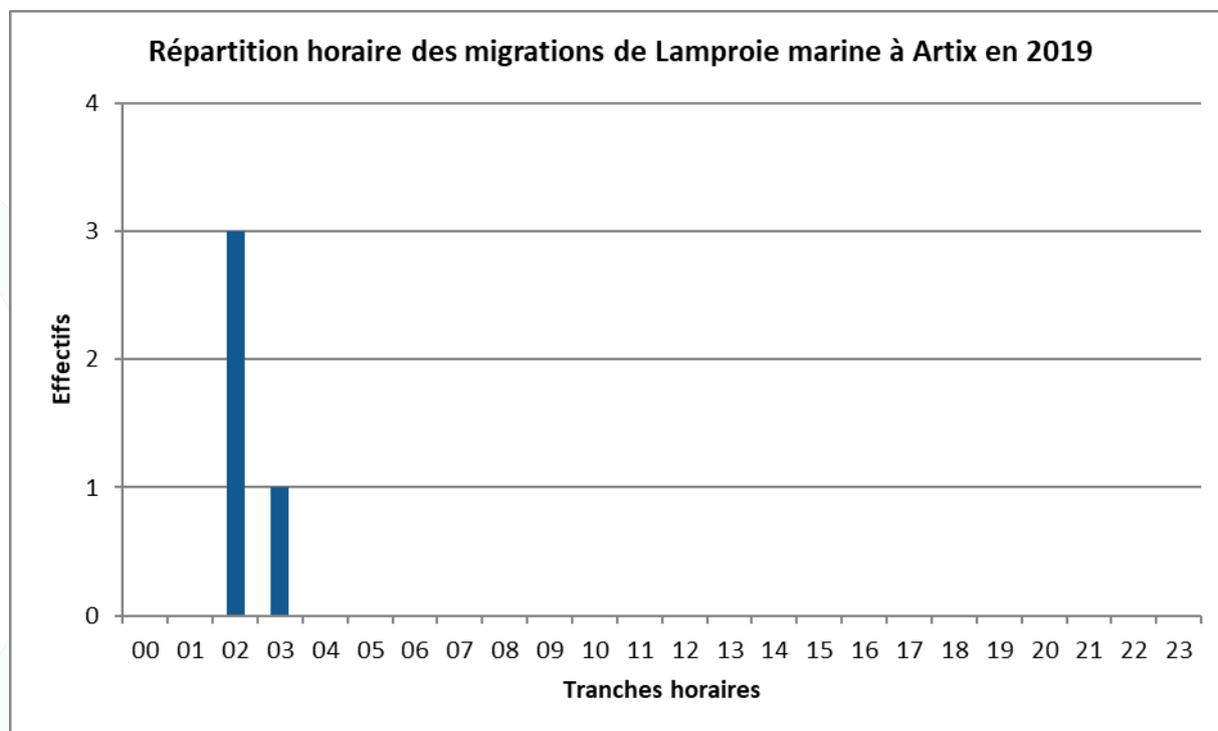


Figure 39 : Histogramme de répartition des franchissements de Lamproie marine à Artix en 2019 par tranches horaires

#### V.5.4. TAUX DE TRANSFERT CASTETARBE-ARTIX

Le taux de transfert de la Lamproie marine entre Castetarbe et Artix est faible. En effet, sur les 42 lamproies comptabilisées à Castetarbe seulement 4 individus atteignent la station de contrôle d'Artix, soit un taux de transfert de 9,5 % (10,1 % en 2017 et 3,1% en 2018).

Contrairement aux salmonidés pour lesquels on peut considérer qu'Artix représente la « porte » de leurs premières zones de reproduction, l'aire de reproduction de la Lamproie débute dès les parties « aval » du cours d'eau et l'apparition de premières zones favorables de radiers caillouteuses. Toutes ne « cherchent » pas à atteindre les zones médianes et amont et le taux de transfert brut entre les 2 sites n'est donc pas forcément représentatif des conditions de continuité écologique ou de survie sur le parcours. L'évolution future de ce paramètre pourrait toutefois constituer un élément d'analyse intéressant en cas de modification significative de ces conditions.

## V.6. LA GRANDE ALOSE (*ALOSA ALOSA*)

### V.6.1. EFFECTIF

Depuis 2009, quelques grandes Aloses sont observées chaque année au niveau de la station de contrôle d'Artix. En 2019, 1 seul individu a été comptabilisé (*figure 40*). Néanmoins, 4 autres présentations devant la vitre sans passage définitif ont pu être observées concernant *a minima* 2 individus différents (vus ensemble).

Comme pour la Lamproie marine, le site d'Artix se situe dans la partie amont de l'aire actuelle de colonisation de l'espèce et les effectifs observés n'apportent pas de renseignements sur la fréquentation des nombreux secteurs de frai potentiels situés en aval. La nouvelle station de Castetarbe constituera à cet effet un indicateur d'abondance d'aloses beaucoup plus fiable (voir HOLUB, 2020). 2 860 aloses y ont été comptabilisées cette année. Cet effectif connaît une augmentation de 111 % par rapport à l'année précédente (1 354 individus comptabilisés en 2018). Il correspond au meilleur bilan en termes d'effectif enregistré sur la station de contrôle vidéo de Castetarbe. Cette évolution à court terme est complètement opposée à celle observée au niveau des autres stations vidéo de Masseys sur le Gave d'Oloron et de Charritte sur le Saison (fortes diminutions entre 2018 et 2019 et plus faibles effectifs jamais observés).

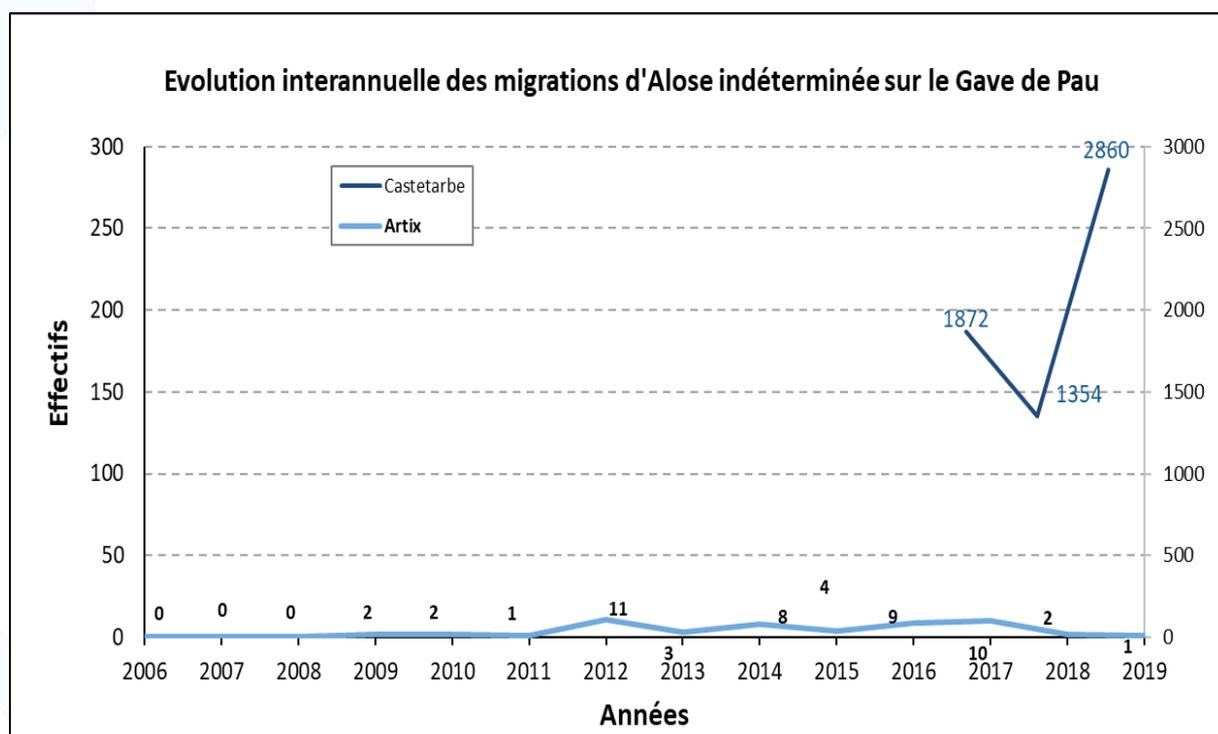


Figure 40 : Courbe d'évolution des passages d'Alose sur le Gave de Pau

### V.6.2. CARACTERISTIQUES DE LA POPULATION

L'unique Alose comptabilisée mesurait 51 cm.

### V.6.3. REPARTITION DE LA MIGRATION

La seule Alose ayant franchi l'ouvrage du barrage d'Artix a été observée le 4 juillet ([figure 41](#)). Les 4 autres présentations d'individus devant la vitre se sont produites le 23 juin (2 individus ensemble), le 9 juillet et le 10 juillet.

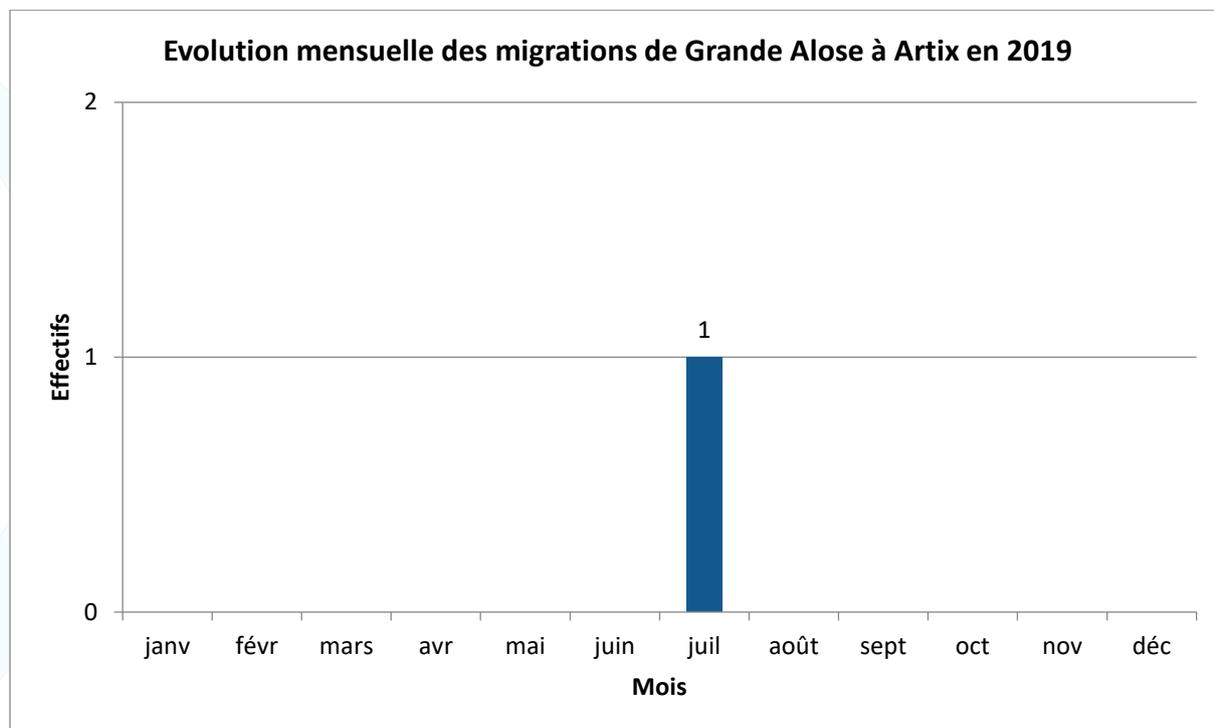


Figure 41 : Histogramme de l'évolution mensuelle des migrations de Grande Alose à Artix en 2019

### V.6.4. TAUX DE TRANSFERT CASTETARBE-ARTIX

Le taux de transfert de la grande Alose entre Castetarbe et Artix est extrêmement faible. Sur les 2 860 aloses comptabilisées à Castetarbe, seulement 1 individu a atteint la station de contrôle d'Artix.

Comme pour la Lamproie marine, ce taux de transfert brut n'est pas représentatif des conditions de continuité écologique et de survie entre les 2 sites mais son évolution pourrait tout de même être intéressante à suivre.

### V.7. AUTRES ESPECES

Les cyprinidés (barbeaux, gardons, chevesnes, vandoises, toxostomes et carpes), constituent une famille bien représentée. Leurs passages (carpes exceptées) ont été parasités par de nombreux allers-retours d'individus en provenance de la retenue en amont, avec parfois une impossibilité de différenciation entraînant des difficultés de comptage. Les effectifs donnés correspondent ainsi à une valeur minimale.

Cette année, un total de 126 gardons – vandoises - toxostomes, 130 barbeaux, 6 chevesnes et 10 cyprinidés indéterminés a été comptabilisé. Par ailleurs, 4 truites arc-en-ciel en montaison ont également été observées.

Certains barbeaux restant à proximité immédiate des bassins au niveau de la vitre d'enregistrement ont présenté, cette année encore, une activité importante devant la vitre, surtout au printemps, se déplaçant entre les bassins.

Le résumé des passages des différentes espèces ayant franchi l'ouvrage d'Artix de 1996 à 2019 est donné dans le [tableau 7](#) qui suit et le récapitulatif des passages journaliers, ainsi que des arrêts de la passe et de l'enregistrement vidéo, pour chaque mois, est donné en [annexe 4](#).

ESPECES	1996 <sup>(1)</sup>	1997 <sup>(2)</sup>	1998 <sup>(2)</sup>	2000 <sup>(3)</sup>	2004 <sup>(1)</sup>	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
	10 juil au 28 nov	29 av. au 31 déc.	29 av. au 31 déc.	14 juin au 15 nov.	4 juin au 31 déc.	1er janv au 31 déc.	1er janv au 31 déc.	1er janv au 31 déc.	1er janv au 31 déc.	1er janv au 31 déc.	1er janv au 31 déc.	1er janv au 31 déc.	1er janv au 31 déc.	1er janv au 31 déc.	1er janv au 31 déc.	1er janv au 31 déc.	1er janv au 31 déc.	1er janv au 31 déc.	1er janv au 31 déc.	1er janv au 31 déc.	
<b>GRANDS MIGRATEURS</b>																					
ANGUILLE ( <i>Anguilla anguilla</i> )	92				2114	899	1850	308	450	993	91	512	2170	143	292	1664	2334	849	584	606	
GRANDE ALOSE ( <i>Alosa alosa</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	11	3	8	4	9	10	2	1	
LAMPROIE MARINE ( <i>Petromyzon marinus</i> )	0	0	0	0	0	0	0	13	10	62	483	536	365	0	11	15	29	53	11	4	
SAUMON ATLANTIQUE ( <i>Salmo salar</i> )*	36	44	49	123	61	217	216	241	296	175	354	421	378	342	421	813	423	1200	1056	1227	
TRUITE DE MER ( <i>Salmo trutta f. trutta</i> )*	48	65	58	35	20	41	35	46	85	79	142	223	364	330	268	174	147	173	115	276	
Saumon ou Truite de mer	1	0	0	4	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Total salmonidés</b>	<b>85</b>	<b>109</b>	<b>107</b>	<b>162</b>	<b>83</b>	<b>261</b>	<b>251</b>	<b>287</b>	<b>381</b>	<b>254</b>	<b>496</b>	<b>644</b>	<b>742</b>	<b>672</b>	<b>689</b>	<b>907</b>	<b>570</b>	<b>1373</b>	<b>1171</b>	<b>1503</b>	
<b>ESPECES DE RIVIERE</b>																					
BARBEAU ( <i>Barbus barbus</i> )	13	présence	présence	présence	présence	310	252	302	371	734	346	174	450	516	147	175	103	181	391	130	
BLACK-BASS ( <i>Micropterus salmoides</i> )	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
BREME ( <i>Abramis brama</i> )	0	0	0	0	0	0	5	0	0	9	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
CARPE ( <i>Cyprinus sp.</i> )	0	0	0	0	1	9	19	6	3	25	27	15	4	12	17	7	3	-1	21	5	
CHEVESNE ( <i>Squalius cephalus</i> )	0	0	0	0	présence	9	4	6	2	40	49	11	159	88	18	5	167	452	20	6	
Cyprinidés indéterminés	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	60	120	19	10	
GARDON ( <i>Rutilus rutilus</i> ) VANDOISE TOXOSTOME	52	présence	présence	présence	présence	612	773	3204	229	357	36	579	571	113	53	108	348	108	604	126	
OMBRE ( <i>Thymallus thymallus</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
PERCHE ( <i>Percia fluviatilis</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	-2	-4	0	-3	
SILURE ( <i>Silurus glanis</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	-1	0	0	
TANCHE ( <i>Tinca tinca</i> )	1	0	0	0	0	0	3	0	3	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TRUITE ARC-EN-CIEL ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	2	3	2	11	12	4	
TRUITE FARIO ( <i>Salmo trutta f. fario</i> )	15	30	32	21	139	106	71	102	85	61	149	264	257	227	182	258	257	357	312	490	
Truites indéterminés ( <i>Salmo trutta</i> )	0	15	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	

1 : Dartiguelongue , 1997 et 2005

2 : Galiay, 1998 et 1999

3 : Chanseau et Larinier, 2001

\* : Bilan par cohorte pour SAT et TRM

Tableau 7 : Récapitulatif des passages de poissons à Artix depuis 1996

## V.8. DISCUSSION

Le système d'acquisition vidéo possède de nombreux avantages, tant au niveau de sa manutention (peu de besoin humain), que de l'acquisition de données (en continue sur l'année).

Néanmoins ce système possède aussi des limites, telles que :

- ✓ *Les épisodes de crues* : durant ces périodes, les matières en suspension présentes dans l'eau filtrent la lumière de rétroprojection rendant la visualisation et la détection des poissons impossibles. Plus l'intensité de la crue est importante, plus le délai de retour à la normale est long. En théorie, peu de poissons empruntent la passe en pleine période de crue, c'est surtout lors de la décrue que l'activité migratoire devient plus intense. Il est cependant possible que quelques individus puissent ne pas être comptabilisés lors de ces épisodes ;

- ✓ *La détection des anguilles* : les résultats sur cette espèce sont très minorés et ne sont donnés qu'à titre indicatif. En effet, une grande partie des individus restent près du fond de la passe, la faible différence de contraste ne permet pas d'atteindre le seuil de détection de déclenchement de l'enregistrement. La plupart des individus observés le sont lors de « faux positifs » dus à des entrainements de bulles d'air ou lors de passages d'autres poissons ;

- ✓ *La détermination des salmonidés (figure 42)* : la différence entre le Saumon atlantique et la Truite de mer peut, dans certains cas très minoritaires, s'avérer compliquée malgré l'utilisation des 5 meilleurs critères discriminants. En effet, le taux de détermination moyen pour un opérateur est de 95,3 % dans le meilleur des cas (JOURDAN *et al.*, 2007). Afin de pallier à cette marge d'erreur, les poissons où des doutes subsistent sont visionnés par le reste du personnel technique de Migradour travaillant sur les suivis vidéo. La même chose est réalisée afin de différencier les Truites de mer et les Truites fario.

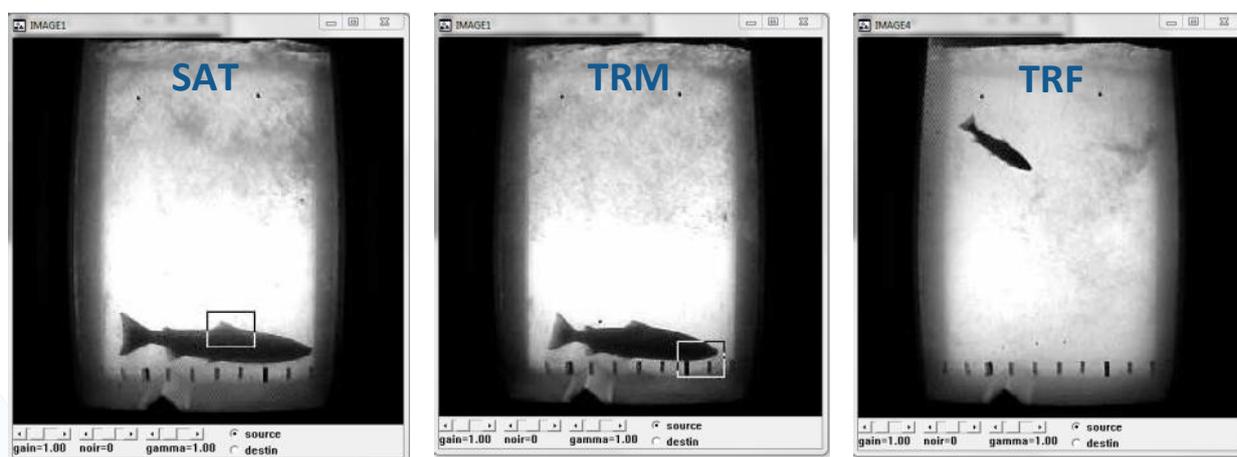


Figure 42 : Export image du logiciel d'acquisition vidéo

## CONCLUSION

Le dispositif de franchissement équipant le barrage d'Artix a fonctionné durant 99,89 % de l'année 2019. Les arrêts sont dus à l'entretien de la vitre et de la passe en elle-même.

Le système d'enregistrement vidéo est pleinement opérationnel. Il bénéficie de la présence permanente du personnel de l'usine hydroélectrique qui permet d'intervenir rapidement sur tous les incidents signalés. Durant le suivi 2019, le dispositif a été actif 96,18 % du temps. Les épisodes de crues de 2019 sont responsables de la grande majorité des arrêts (90 % des arrêts totaux).

La cohorte 2019 de Saumon atlantique est composée de 1 227 individus dénombrés à la station d'Artix, dont une grande majorité sont *a priori* des « PHM » (80,1 % de l'effectif total, tendance identique dans les autres rivières du bassin) représentant potentiellement une dépose d'œufs record pour l'hiver 2019-2020. Pour cette espèce, faisant l'objet d'un programme de restauration sur le Gave de Pau, les effectifs obtenus sur les stations de Castetarbe et d'Artix ont atteint et dépassé pour la 3<sup>ème</sup> année consécutive la barre symbolique des 1 000 individus, avec un effectif record obtenu en 2019 sur ces 2 stations. On observe globalement une tendance à l'augmentation de la population de Saumon atlantique sur le Gave de Pau depuis 1996.

Evènement important de l'année 2019, les derniers retours à Artix de saumons marqués « adipeuse » issus des déversements réalisés entre 2011 et 2014 ont permis d'obtenir des taux de retour fiables compris entre 0,142 % et 0,175 % qui sont très bons comparativement aux rares références disponibles. On constate également que les alevins déversés au stade estival dans le Gave de Pau donnent les mêmes proportions de 1HM et PHM que les poissons d'origine naturelle.

Les effectifs de Truites de mer sont en augmentation avec 276 individus. Une évolution identique peut être observée sur les autres stations vidéos du bassin. Le niveau d'abondance obtenu à Artix est assez élevé par rapport aux données précédentes mais reste d'un faible ordre de grandeur.

En ce qui concerne la Lamproie marine, 4 individus ont été comptabilisés cette année. Cet effectif est très faible et se situe bien en-deçà de ceux observés entre 2010 et 2012. Comme tous les ans depuis 2009, quelques Grandes Aloses ont pu être observées (1 individu). Pour ces 2 dernières espèces, il est important de noter que la station de contrôle d'Artix se situe dans la partie amont de l'aire actuelle de colonisation de ce cours d'eau. Les effectifs comptabilisés ici ne sont donc pas représentatifs de la population se reproduisant sur l'axe, même si une colonisation densité-dépendante peut être envisagée. Les résultats plus fiables obtenus plus en aval à Castetarbe indiquent encore une nette diminution des effectifs pour la Lamproie (évolution similaire au Gave d'Oloron, au Saison et à de nombreux bassin français) et, au contraire, une nette augmentation pour l'Alose (augmentation et record à Castetarbe contre diminution et plus faibles effectifs jamais observés sur le Gave d'Oloron et le Saison).

La mise en place de la station vidéo de Castetarbe permet désormais l'acquisition de taux et temps de transfert entre les 2 sites. On obtient ainsi par exemple des taux de transfert de 88,0 % et 95,2 % respectivement pour le Saumon atlantique et la Truite de mer et une durée de transfert moyenne de 34 jours pour les 15 saumons ayant pu être étudiés.

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Aire de répartition du Saumon atlantique sur le bassin Adour en 1976.....	2
Figure 2 : Répartition de l'effort d'alevinage en saumon par bassin .....	6
Figure 3 : Cartographie du Gave de Pau et de ses principaux affluents.....	10
Figure 4 : Situation du dispositif de franchissement au Barrage d'Artix.....	12
Figure 5 : Voies de franchissement potentielles pour la dévalaison.....	13
Figure 6 : Dispositif de surveillance vidéo d'Artix .....	15
Figure 7 : Remplacement du système d'éclairage et du déflecteur de fond.....	18
Figure 8 : Débit et température de l'eau du Gave de Pau en 2019.....	21
Figure 9 : Evolution du système d'éclairage sur la station vidéo d'Artix en 2017.....	25
Figure 10 : Courbe d'évolution des passages de Saumon atlantique sur le Gave de Pau .....	28
Figure 11 : Histogramme des classes de taille de la cohorte 2019 de Saumon atlantique à Artix.....	29
Figure 12 : Représentation graphique de l'évolution des effectifs de Saumon atlantique par âge de mer de 2007 à 2019.....	30
Figure 13 : Histogramme de l'évolution mensuelle par classe d'âge de la cohorte 2019 de Saumon atlantique à Artix.....	30
Figure 14 : Histogramme de l'évolution mensuelle des migrations de la cohorte 2019 de Saumon atlantique à Artix.....	32
Figure 15 : Histogramme de l'évolution hebdomadaire des migrations de la cohorte 2019 de Saumon atlantique à Artix .....	33
Figure 16 : Histogramme de répartition des franchissements de la cohorte 2019 de Saumon atlantique à Artix par tranches horaires .....	34
Figure 17 : Evolution temporelle des effectifs cumulés de Saumon atlantique pour la cohorte 2019 sur le Gave de Pau .....	37
Figure 18 : Identification individuelle d'un Saumon sur les stations d'Artix (à gauche) et Castetarbe (à droite). 37	37
Figure 19 : Courbe d'évolution des passages de Truite de mer sur le Gave de Pau .....	38
Figure 20 : Histogramme des classes de taille de la cohorte 2019 de Truite de mer à Artix .....	39
Figure 21 : Histogramme de l'évolution mensuelle des migrations de la cohorte 2019 de Truite de mer à Artix 40	40
Figure 22 : Histogramme de l'évolution hebdomadaire des migrations de la cohorte 2019 de Truite de mer à Artix .....	41

Figure 23 : Histogramme de répartition des franchissements de la cohorte 2019 de Truite de mer à Artix par tranches horaires .....	42
Figure 24 : Evolution temporelle des effectifs cumulés de Truite de mer pour la cohorte 2019 sur le Gave de Pau .....	43
Figure 25 : Courbe d'évolution des passages de Truite fario sur le Gave de Pau .....	44
Figure 26 : Histogramme des classes de taille de la population de Truite fario en 2019.....	44
Figure 27 : Histogramme de l'évolution mensuelle des migrations de Truite fario à Artix en 2019.....	45
Figure 28 : Histogramme de l'évolution hebdomadaire des migrations de Truite fario à Artix en 2019.....	46
Figure 29 : Histogramme de répartition des franchissements de Truite fario à Artix en 2019 par tranches horaires .....	47
Figure 30 : Courbe d'évolution des passages de l'Anguille sur le Gave de Pau .....	48
Figure 31 : Histogramme des classes de taille de la population de l'Anguille européenne à Artix en 2019.....	49
Figure 32 : Histogramme de l'évolution mensuelle des migrations de l'anguille européenne à Artix en 2019 ...	50
Figure 33 : Histogramme de l'évolution hebdomadaire des migrations de l'Anguille européenne à Artix en 2019 .....	51
Figure 34 : Histogramme de répartition des franchissements de l'Anguille européenne à Artix en 2019 par tranches horaires .....	51
Figure 35 : Courbe d'évolution des passages de Lamproie marine sur le Gave de Pau .....	52
Figure 36 : Histogramme des classes de taille de la population de Lamproie marine à Artix en 2019.....	53
Figure 37 : Histogramme de l'évolution mensuelle des migrations de Lamproie marine à Artix en 2019 .....	54
Figure 38 : Histogramme de l'évolution hebdomadaire des migrations de Lamproie marine à Artix en 2019 ....	54
Figure 39 : Histogramme de répartition des franchissements de Lamproie marine à Artix en 2019 par tranches horaires .....	55
Figure 40 : Courbe d'évolution des passages d'Alose sur le Gave de Pau .....	56
Figure 41 : Histogramme de l'évolution mensuelle des migrations de Grande Alose à Artix en 2019.....	57
Figure 42 : Export image du logiciel d'acquisition vidéo .....	59

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Evaluation de la qualité de l'eau sur le Gave de Pau en 2018 à partir de 20 stations de qualité (SIEAG) .....	8
Tableau 2 : Fonctionnement de la passe à poissons à Artix de 2006 à 2019 .....	23
Tableau 3 : Fonctionnement de l'enregistrement vidéo à Artix de 2006 à 2019 .....	24
Tableau 4 : Bilan mensuel des passages de poissons observés sur la station de contrôle vidéo d'Artix en 2019	27
Tableau 5 : Evolution des franchissements en fonction des saisons de la population de Saumon atlantique depuis 2000 .....	31
Tableau 6: Bilan des passages de saumons marqués par ablation de l'adipeuse depuis 2013 .....	35
Tableau 7 : Récapitulatif des passages de poissons à Artix depuis 1996 .....	58

## BIBLIOGRAPHIE

- AGENCES DE L'EAU., 2000. Effets de l'extraction des granulats alluvionnaires sur les milieux aquatiques. Les études des Agences de l'Eau n°71. 47 p.
- AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE., Nov. 2000. La qualité des eaux superficielles. Département des Pyrénées-Atlantiques, Données 1998/1999, 17 p.
- AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE., Oct. 2005. Bilan sur la qualité des eaux du Bassin Adour-Garonne en 2004. 54p.
- AMREIN S., 2003. Carte de répartition de la Lamproie marine sur le bassin de l'Adour - tranche 1 /3 : gaves et nives. Rapport MIGRADOUR. 28p + annexe.
- BACH J. M., CHANSEAU M. et LARINIER M., 1995. Suivi par radiopistage de la Migration anadrome des salmonidés amphihalins sur le Gave de Pau.
- BARRACOU D., & MINVIELLE G., 2006. Suivi de la station de contrôle des migrations de poissons d'Artix-Pardies – campagne 2006. Rapport MIGRADOUR pour S.H.I-SUD. 14p + figures et annexes.
- BOUSQUET B., MARTY A., 1987. Le point sur les connaissances des populations naturelles de saumons dans le bassin de l'Adour. In : THIBAUT M. et BILLARD R. (Eds), La restauration des rivières à saumons, *INRA Publ., Paris*, 65-76.
- CARON F., LACHANCE S. et LE BEL J.P., 1999. Actualisation des taux de survie du saumon lors des interventions à divers stades. Faune et Parcs Québec. 8 p.
- CAZEMAJOU-TOURNIE M., DARTAU B., 2013. Suivi de la station de contrôle des migrations de poissons d'Artix-Pardies – campagne 2013. Rapport MIGRADOUR pour S.H.I-SUD. 43p + annexes.
- CHANSEAU M., CROZE O. et LARINIER M., 1999. Impact des aménagements sur la migration anadrome du Saumon atlantique (*Salmo salar L.*) sur le Gave de Pau (France). *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*. n°353/354. p211-237.
- CHANSEAU M., LARINIER M., 2001. Contrôle des passages des salmonidés grands migrateurs au niveau de la passe à poissons de Pardies-Artix sur le Gave de Pau. Rapport GHAAPPE RA.05, 6 p.
- DARTIGUELONGUE J., 1997. Contrôle des passages de poissons à la passe à poissons d'Artix en 1996. Rapport SCEA. 21p + annexes.
- DARTIGUELONGUE J., 2005. Contrôle des passages de poissons à la passe à poissons installée à Artix-Pardies. Suivi de l'activité ichthyologique de juin à décembre 2004. Rapport SCEA. 24p + figures et annexes.
- DARTIGUELONGUE J., 2005. Contrôle du fonctionnement de la passe à poissons installée à Pardies-Artix. Suivi de l'activité ichthyologique de janvier à octobre 2005. Rapport SCEA pour S.H.I-SUD. 25p + figures et annexes.
- DARTIGUELONGUE J., & BARRACOU D., 2005. Suivi de la station de contrôle des migrations d'Artix-Pardies – campagne 2005. Rapport SCEA et MIGRADOUR pour S.H.I-SUD. 15p + figures et annexes.
- GALIAY E., 1998. Contrôle des passages des salmonidés à la passe à poissons d'Artix. Année 1997. Rapport GHAAPPE RA98.04, 11p. + annexes.
- GALIAY E., 1999. Contrôle des passages des salmonidés à la passe à poissons d'Artix. Année 1998. Rapport GHAAPPE RA99.01, 9p.
- HILAIRE M., DARTAU B., 2015. Suivi de la station de contrôle des migrations de poissons d'Artix-Pardies – campagne 2015. Rapport MIGRADOUR pour S.H.I-SUD. 46p + annexes.
- HOLUB A., 2020. Suivi de la station de contrôle des migrations de poissons de Castetarbe – campagne 2019. Rapport MIGRADOUR.

- JOURDAN H., CROZE O., BLOT E., DELMOULY L., BAU F., 2007. Différenciation Saumon atlantique / Truite de mer Aux Stations De Vidéo Comptage : Evaluation Des Meilleurs Critères. Rapport GHAAPE RA07.06, 55 p + annexes.
- KEITH P. et al., 2011. Atlas des Poissons d'Eau Douce en France. *Biotope Editions – Publications scientifiques du muséum*. p 394 – 396.
- MEEDAT., ONEMA., 2009. Plan français de mise en œuvre de recommandation de l'OCSAN en matière de protection, de gestion et de mise en valeur du Saumon atlantique et de son habitat. 23p.
- MIGRADOUR., 2011. Suivi de la reproduction de la Lamproie marine sur le Bassin de l'Adour – tranches 2/3. Rapport Migradour. 30 p + annexes.
- MINVIELLE G., 2007. Suivi de la station de contrôle des migrations de poissons d'Artix-Pardies – campagne 2007. Rapport MIGRADOUR pour S.H.I-SUD. 15p + figures et annexes.
- MINVIELLE G., 2008. Suivi de la station de contrôle des migrations de poissons d'Artix-Pardies – campagne 2008. Rapport MIGRADOUR pour S.H.I-SUD. 15p + figures et annexes.
- MINVIELLE G., 2009. Suivi de la station de contrôle des migrations de poissons d'Artix-Pardies – campagne 2009. Rapport MIGRADOUR pour S.H.I-SUD. 15p + figures et annexes.
- MINVIELLE G., 2010. Suivi de la station de contrôle des migrations de poissons d'Artix-Pardies – campagne 2010. Rapport MIGRADOUR pour S.H.I-SUD. 15p + figures et annexes.
- MINVIELLE G., SANTAL J., 2011. Suivi de la station de contrôle des migrations de poissons d'Artix-Pardies – campagne 2011. Rapport MIGRADOUR pour S.H.I-SUD. 15p + figures et annexes.
- MOULIA Y., 2020. Suivi de la station de contrôle des migrations de poissons de Masseys – campagne 2019. Rapport MIGRADOUR.
- OBSERVATOIRE DE L'EAU ET DES PAYS DE L'ADOUR., 2005. Dossier poissons migrateurs. 25p
- ONEMA., 2009. Protection, restauration et amélioration de l'habitat du saumon. Rapport final. 53p + annexes
- PARRISH D L., BEHNKE R.J., GEPHARD S. R., MCCORNICK S.D. REEVES G. H., 1998. Why aren't there more Atlantic salmon (*Salmo salar*)? *Canadian Journal of Fish and Aquatic Sciences* **55**, 682-687.
- PICOULET K., DARTAU B., 2014. Suivi de la station de contrôle des migrations de poissons d'Artix-Pardies – campagne 2014. Rapport MIGRADOUR pour S.H.I-SUD. 45p + annexes.
- PICOULET K., 2020. Suivi de la station de contrôle des migrations de poissons de Charritte – campagne 2019. Rapport MIGRADOUR.
- SANTAL J., PICOULET K., DARTAU B., 2012. Suivi de la station de contrôle des migrations de poissons d'Artix-Pardies – campagne 2012. Rapport MIGRADOUR pour S.H.I-SUD. 43p + annexes.

**ANNEXES**

**ANNEXE 1 : BILANS MENSUELS DU FONCTIONNEMENT DE LA PASSE A POISSONS ET DE L'ENREGISTREMENT VIDEO A ARTIX EN 2019**

2019	Durée totale surveillance	Durée fonctionnement	Durée arrêts	CAUSES DES ARRETS DE LA PASSE			
				Crues	Travaux	Entretien	Divers
Janvier	744:00:00	743:07:47	0:52:13	0:00:00	0:00:00	0:52:13	0:00:00
Février	672:00:00	671:20:00	0:40:00	0:00:00	0:00:00	0:40:00	0:00:00
Mars	744:00:00	743:20:00	0:40:00	0:00:00	0:00:00	0:40:00	0:00:00
Avril	720:00:00	719:35:24	0:24:36	0:00:00	0:00:00	0:24:36	0:00:00
Mai	744:00:00	743:21:00	0:39:00	0:00:00	0:00:00	0:39:00	0:00:00
Juin	720:00:00	719:30:00	0:30:00	0:00:00	0:00:00	0:30:00	0:00:00
Juillet	744:00:00	743:22:00	0:38:00	0:00:00	0:00:00	0:38:00	0:00:00
Août	744:00:00	742:36:22	1:23:38	0:00:00	0:00:00	1:23:38	0:00:00
Septembre	720:00:00	718:41:38	1:18:22	0:00:00	0:00:00	1:18:22	0:00:00
Octobre	744:00:00	742:57:00	1:03:00	0:00:00	0:00:00	1:03:00	0:00:00
Novembre	720:00:00	719:35:00	0:25:00	0:00:00	0:00:00	0:25:00	0:00:00
Décembre	744:00:00	743:16:06	0:43:54	0:00:00	0:00:00	0:43:54	0:00:00
<b>TOTAL</b>	<b>8760:00:00</b>	<b>8750:42:17</b>	<b>9:17:43</b>	<b>0:00:00</b>	<b>0:00:00</b>	<b>9:17:43</b>	<b>0:00:00</b>
<b>%</b>	<b>100,0%</b>	<b>99,89%</b>	<b>0,11%</b>				
			<b>9:17:43</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>0,00%</b>

**Bilan du fonctionnement de la passe à poissons**

2019	Durée totale surveillance	Durée fonctionnement	Durée arrêts	AVEC ARRETS DE LA PASSE	SANS ARRETS DE LA PASSE			
					Coupure courant	Entretien - manutention	Divers	Panne
Janvier	744:00:00	691:36:48	52:23:12	0:50:00	0:00:00	0:03:00	51:30:12	0:00:00
Février	672:00:00	612:30:22	59:29:38	0:35:00	0:00:00	0:07:00	58:47:38	0:00:00
Mars	744:00:00	743:34:00	0:26:00	0:26:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
Avril	720:00:00	720:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
Mai	744:00:00	709:08:02	34:51:58	0:22:00	0:00:00	0:00:00	34:29:58	0:00:00
Juin	720:00:00	719:40:00	0:20:00	0:20:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
Juillet	744:00:00	711:39:22	32:20:38	0:27:00	0:00:00	0:02:00	17:41:02	14:10:36
Août	744:00:00	744:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
Septembre	720:00:00	719:53:00	0:07:00	0:07:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
Octobre	744:00:00	697:10:20	46:49:40	0:20:00	15:47:10	0:00:00	30:42:30	0:00:00
Novembre	720:00:00	713:36:34	6:23:26	0:20:00	0:00:00	0:00:00	6:03:26	0:00:00
Décembre	744:00:00	642:33:58	101:26:02	0:12:00	0:00:00	0:05:00	101:09:02	0:00:00
<b>TOTAL</b>	<b>8760:00:00</b>	<b>8425:22:26</b>	<b>334:37:34</b>	<b>3:59:00</b>	<b>15:47:10</b>	<b>0:17:00</b>	<b>300:23:48</b>	<b>14:10:36</b>
<b>%</b>	<b>100,0%</b>	<b>96,18%</b>	<b>3,82%</b>					
			<b>334:37:34</b>	<b>1,19%</b>	<b>4,72%</b>	<b>0,08%</b>	<b>89,77%</b>	<b>4,24%</b>

**Bilan du fonctionnement de l'enregistrement vidéo**

ANNEXE 2 : MOYENNES JOURNALIERES DE DEBIT ET DE TEMPERATURE DE L'EAU

2019	JANVIER	FÉVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOÛT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DÉCEMBRE
1	7,1	8,9	9,8	12,5	13,1	15,4	17,9	18,3	20,5	17,9	12,9	9,6
2	6,9	8,1	9,4	12,5	13,1	16,0	17,0	19,7	19,5	17,0	13,5	8,9
3	7,1	7,2	9,4	11,2	11,5	15,6	17,8	20,6	18,8	16,8	12,8	8,7
4	5,8	6,8	10,0	10,1	11,1	15,1	18,7	21,2	18,8	15,7	12,3	8,2
5	5,0	8,1	9,8	10,5	11,5	13,8	19,7	20,6	19,0	16,0	11,6	8,5
6	5,1	9,2	10,3	10,8	12,0	12,7	20,4	20,0	18,1	16,4	11,3	8,7
7	5,5	8,8	10,6	10,7	12,2	14,1	19,8	20,4	17,6	16,0	11,0	8,5
8	6,3	8,3	9,6	10,5	12,6	13,8	18,4	21,3	18,2	16,2	10,4	9,0
9	7,3	8,5	9,5	11,3	12,2	14,4	17,9	22,2	17,5	16,4	10,5	9,7
10	7,0	8,6	10,5	11,4	12,5	13,6	17,6	21,7	17,4	15,7	10,6	9,1
11	5,8	8,6	11,0	10,9	12,8	12,5	19,2	19,9	17,5	15,5	9,8	8,6
12	5,9	8,3	10,4	11,3	12,4	13,0	19,7	18,2	17,7	15,7	10,1	9,0
13	7,1	7,8	10,4	11,7	12,6	13,8	19,4	17,4	18,0	16,3	10,3	10,4
14	8,4	7,8	9,9	11,3	12,9	14,0	20,2	17,9	18,8	16,5	10,0	10,3
15	8,9	8,2	10,2	11,6	13,6	13,6	20,2	19,1	19,3	15,5	9,3	9,7
16	7,4	8,3	10,6	12,7	13,8	14,5	19,7	19,3	19,9	13,9	8,6	9,4
17	7,4	8,4	11,0	11,7	12,9	16,2	19,3	20,3	20,1	14,4	9,5	9,4
18	7,1	8,7	10,2	11,7	11,0	17,2	18,9	20,2	20,3	14,4	10,0	9,8
19	7,1	9,1	10,0	12,1	10,8	17,0	19,3	19,2	19,8	14,2	9,1	9,3
20	7,8	8,5	9,5	12,6	11,3	15,6	19,9	18,0	19,5	14,2	8,1	10,0
21	7,9	8,6	9,9	11,4	12,3	14,0	19,5	16,5	19,4	12,9	8,7	9,1
22	6,9	9,0	10,3	11,1	13,5	14,1	20,7	17,9	18,7	12,0	8,4	9,6
23	7,1	9,1	11,0	11,8	14,3	16,0	22,2	18,7	17,6	11,2	9,0	9,4
24	7,2	9,3	11,8	11,7	13,3	16,5	22,4	19,5	17,6	11,4	9,5	9,9
25	6,9	9,5	12,2	11,8	11,8	17,5	22,6	20,7	17,4	11,6	9,8	9,9
26	7,9	9,8	11,7	10,7	11,8	18,0	20,8	20,7	17,5	11,7	10,1	9,5
27	8,1	9,8	11,2	10,6	12,2	18,7	18,3	19,9	17,7	12,0	10,1	8,8
28	7,9	10,0	11,1	11,7	12,2	18,9	17,7	19,8	18,0	12,3	9,9	8,1
29	8,0		11,4	12,1	12,0	18,9	18,8	20,7	17,7	12,5	10,3	8,2
30	7,9		11,8	12,6	13,1	18,6	18,8	21,1	18,5	13,0	9,6	7,7
31	8,0		12,0		14,7		18,1	21,1		13,6		7,6
<b>Moy.</b>	7,1	8,6	10,5	11,5	12,5	15,4	19,4	19,8	18,6	14,5	10,2	9,1
<b>Mini.</b>	5,0	6,8	9,4	10,1	10,8	12,5	17,0	16,5	17,4	11,2	8,1	7,6
<b>Maxi.</b>	8,9	10,0	12,2	12,7	14,7	18,9	22,6	22,2	20,5	17,9	13,5	10,4

Température de l'eau (°C) du Gave de Pau à Artix en 2019

2019	JANVIER	FÉVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOÛT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DÉCEMBRE
1	29,1	294,0	56,9	47,8	68,9	92,8	64,9	36,3	20,2	21,9	69,2	174,0
2	28,5	195,0	61,3	51,1	63,3	94,5	64,6	33,3	21,2	22,9	136,0	120,0
3	27,4	162,0	60,2	49,7	74,8	96,1	66,8	27,3	20,7	25,2	136,0	104,0
4	29,8	99,8	58,1	72,8	76,2	103,0	64,5	22,7	20,1	27,2	140,0	98,7
5	37,7	134,0	60,1	62,3	65,1	151,0	60,7	23,3	18,8	18,9	153,0	89,1
6	31,0	168,0	58,0	79,5	61,2	143,0	57,4	24,4	20,2	18,6	260,0	86,2
7	30,5	116,0	69,4	73,4	63,0	104,0	55,6	31,0	20,2	19,0	269,0	75,6
8	35,0	91,6	64,3	60,5	60,3	92,0	55,2	27,4	25,8	23,9	293,0	60,8
9	29,3	75,9	59,2	64,9	78,6	82,2	125,0	25,4	25,1	19,8	234,0	80,4
10	27,9	66,5	56,3	90,3	85,8	87,3	80,9	27,4	26,1	20,1	278,0	128,0
11	35,0	78,3	59,6	83,5	105,0	94,0	64,4	32,3	21,4	23,0	162,0	116,0
12	31,9	83,5	60,1	69,7	92,8	86,5	60,0	47,9	19,0	19,8	139,0	208,0
13	25,6	75,6	61,2	63,6	80,8	77,4	49,7	45,2	19,5	17,9	119,0	673,0
14	24,8	69,8	61,9	58,2	72,2	72,0	42,8	32,9	23,3	17,2	166,0	758,0
15	31,8	67,1	59,1	54,6	69,9	74,4	39,8	25,8	24,7	26,5	158,0	316,0
16	30,2	62,3	56,5	107,0	68,4	68,0	42,0	24,5	22,5	27,9	163,0	220,0
17	33,6	63,6	56,4	96,7	124,0	68,8	42,2	23,2	20,0	28,3	305,0	172,0
18	36,2	60,7	55,9	85,5	140,0	75,2	41,5	22,0	17,8	24,4	197,0	150,0
19	35,9	61,0	63,9	80,4	102,0	76,4	35,5	22,6	19,6	23,1	144,0	133,0
20	30,4	62,4	61,9	82,0	97,0	79,6	34,6	56,7	19,7	22,8	113,0	165,0
21	31,1	60,9	57,0	79,0	94,5	106,0	30,6	75,8	19,0	54,0	93,8	197,0
22	43,7	55,7	56,2	69,6	81,9	114,0	29,8	43,9	19,3	44,2	84,2	233,0
23	118,0	55,3	50,9	63,5	76,2	90,4	33,3	37,3	20,9	178,0	115,0	251,0
24	127,0	56,4	48,7	72,8	106,0	83,9	35,3	33,6	22,4	117,0	191,0	177,0
25	80,0	53,2	47,1	81,3	278,0	81,6	34,3	26,3	26,0	73,1	131,0	142,0
26	111,0	59,4	49,3	98,4	249,0	79,3	36,1	24,1	25,2	57,8	109,0	121,0
27	87,7	63,9	48,9	86,1	154,0	80,0	58,7	30,0	21,2	44,0	112,0	112,0
28	213,0	61,6	51,4	70,4	125,0	75,9	54,3	30,6	23,5	38,7	114,0	101,0
29	250,0		51,1	68,0	120,0	71,3	40,0	26,1	19,0	39,2	111,0	90,1
30	206,0		51,1	70,8	107,0	69,2	34,3	23,8	18,9	38,5	107,0	83,2
31	178,0		49,3		91,8		31,5	23,3		42,5		79,7
<b>Moy.</b>	<b>58,0</b>	<b>91,2</b>	<b>56,8</b>	<b>73,1</b>	<b>101,1</b>	<b>89,0</b>	<b>50,5</b>	<b>31,8</b>	<b>21,4</b>	<b>37,9</b>	<b>160,1</b>	<b>177,9</b>
<b>Mini.</b>	<b>24,8</b>	<b>53,2</b>	<b>47,1</b>	<b>47,8</b>	<b>60,3</b>	<b>68,0</b>	<b>29,8</b>	<b>22,0</b>	<b>17,8</b>	<b>17,2</b>	<b>69,2</b>	<b>60,8</b>
<b>Maxi.</b>	<b>250,0</b>	<b>294,0</b>	<b>69,4</b>	<b>107,0</b>	<b>278,0</b>	<b>151,0</b>	<b>125,0</b>	<b>75,8</b>	<b>26,1</b>	<b>178,0</b>	<b>305,0</b>	<b>758,0</b>

Débits en m<sup>3</sup>/s du Gave de Pau à Orthez en 2019

ANNEXE 3 : CLASSES DE TAILLES DES SALMONIDES A ARTIX EN 2019

Saumon atlantique - 2019						
Classes de tailles (mm)	Printemps Été		Automne Hiver		Total	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
450-475	0	0,0%	1	0,1%	1	0,1%
475-500	0	0,0%	1	0,1%	1	0,1%
500-525	2	0,7%	3	0,3%	5	0,4%
525-550	1	0,4%	9	1,0%	10	0,8%
550-575	11	4,0%	16	1,7%	27	2,2%
575-600	23	8,3%	42	4,4%	65	5,3%
600-625	23	8,3%	40	4,2%	63	5,1%
625-650	39	14,0%	18	1,9%	57	4,7%
650-675	14	5,0%	14	1,5%	28	2,3%
675-700	7	2,5%	35	3,7%	42	3,4%
700-725	16	5,8%	104	11,0%	120	9,8%
725-750	29	10,4%	209	22,1%	238	19,4%
750-775	29	10,4%	188	19,9%	217	17,7%
775-800	35	12,6%	130	13,7%	165	13,5%
800-825	21	7,6%	70	7,4%	91	7,4%
825-850	12	4,3%	33	3,5%	45	3,7%
850-875	9	3,2%	16	1,7%	25	2,0%
875-900	2	0,7%	7	0,7%	9	0,7%
900-925	3	1,1%	4	0,4%	7	0,6%
925-950	2	0,7%	4	0,4%	6	0,5%
950-975	0	0,0%	2	0,2%	2	0,2%
<b>Total</b>	<b>278</b>	<b>100,0%</b>	<b>946</b>	<b>100%</b>	<b>1224</b>	<b>100,0%</b>

Truite de mer - 2019						
Classes de tailles (mm)	Printemps Été		Automne Hiver		Total	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
375-400	1	0,4%	0	0,0%	1	0,4%
400-425	6	2,5%	0	0,0%	6	2,2%
425-450	8	3,3%	0	0,0%	8	2,9%
450-475	13	5,4%	5	14,7%	18	6,5%
475-500	17	7,0%	3	8,8%	20	7,2%
500-525	17	7,0%	3	8,8%	20	7,2%
525-550	43	17,8%	8	23,5%	51	18,5%
550-575	44	18,2%	8	23,5%	52	18,8%
575-600	43	17,8%	5	14,7%	48	17,4%
600-625	34	14,0%	0	0,0%	34	12,3%
625-650	8	3,3%	1	2,9%	9	3,3%
650-675	5	2,1%	1	2,9%	6	2,2%
675-700	1	0,4%	0	0,0%	1	0,4%
700-725	2	0,8%	0	0,0%	2	0,7%
<b>Total</b>	<b>242</b>	<b>100,0%</b>	<b>34</b>	<b>100%</b>	<b>276</b>	<b>100,0%</b>

Truite fario - 2019						
Classes de tailles (mm)	Printemps Été		Automne Hiver		Total	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
200-225	1	0,3%	0	0,0%	1	0,2%
225-250	6	1,9%	0	0,0%	6	1,2%
250-275	1	0,3%	0	0,0%	1	0,2%
275-300	12	3,9%	0	0,0%	12	2,4%
300-325	13	4,2%	3	1,6%	16	3,2%
325-350	17	5,5%	2	1,1%	19	3,9%
350-375	27	8,8%	11	5,9%	38	7,7%
375-400	43	14,0%	11	5,9%	54	11,0%
400-425	55	17,9%	16	8,6%	71	14,4%
425-450	45	14,6%	29	15,7%	74	15,0%
450-475	35	11,4%	30	16,2%	65	13,2%
475-500	22	7,1%	38	20,5%	60	12,2%
500-525	17	5,5%	21	11,4%	38	7,7%
525-550	6	1,9%	18	9,7%	24	4,9%
550-575	6	1,9%	3	1,6%	9	1,8%
575-600	1	0,3%	2	1,1%	3	0,6%
600-625	0	0,0%	1	0,5%	1	0,2%
625-650	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
650-675	1	0,3%	0	0,0%	1	0,2%
<b>Total</b>	<b>308</b>	<b>100,0%</b>	<b>185</b>	<b>100%</b>	<b>493</b>	<b>100,0%</b>



mars-2019	GRANDS MIGRATEURS						ESPECES DE RIVIERE														ARRET PASSE ET VIDEO (heure)							
Jour	ALA	ANG	ANGD	LPM	SAT	TRM	ABL	BAF	BBG	BRE	BRO	CAS	CCO	CHE	CYP	GAR	OBR	PER	PES	SIL	TAC	TAN	TRF	VAN	Passé	Vidéo	Remarques	
1																								1		0h00	0h00	
2																										0h00	0h00	
3																								0		0h00	0h00	
4																										0h00	0h00	
5																								-1		0h00	0h00	
6																								0		0h00	0h00	
7																										0h00	0h00	
8																								0		0h00	0h00	
9																								0		0h00	0h00	
10																										0h00	0h00	
11								1						1										1		0h00	0h00	
12																										0h00	0h00	
13																										0h20	0h11	Entretien
14																										0h00	0h00	
15																								1		0h00	0h00	
16									-1																	0h00	0h00	
17														1												0h00	0h00	
18								1																		0h00	0h00	
19																										0h00	0h00	
20																										0h00	0h00	
21																										0h00	0h00	
22																										0h00	0h00	
23																										0h00	0h00	
24																										0h00	0h00	
25														1												0h20	0h15	Entretien
26																										0h00	0h00	
27																										0h00	0h00	
28																										0h00	0h00	
29																										0h00	0h00	
30								1																		0h00	0h00	
31					1			0																		0h00	0h00	

<b>TOTAL</b>	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	-2	0	0	0	0	2	0	0h40	0h26	
--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---	---	---	---	---	---	------	------	--

avr-2019	GRANDS MIGRATEURS						ESPECES DE RIVIERE														ARRET PASSE ET VIDEO (heure)								
Jour	ALA	ANG	ANGD	LPM	SAT	TRM	ABL	BAF	BBG	BRE	BRO	CAS	CCO	CHE	CYP	GAR	OBR	PER	PES	SIL	TAC	TAN	TRF	VAN	Passé	Vidéo	Remarques		
1																										0h00	0h00		
2																											0h00	0h00	
3																											0h00	0h00	
4																											0h00	0h00	
5															4												0h24	0h00	Entretien
6					1									2	-2												0h00	0h00	
7																											0h00	0h00	
8																											0h00	0h00	
9					1			0																			0h00	0h00	
10					3																						0h00	0h00	
11																								1		0h00	0h00		
12					2																						0h00	0h00	
13					1																						0h00	0h00	
14					2																						0h00	0h00	
15					1																						0h00	0h00	
16																											0h00	0h00	
17																											0h00	0h00	
18																											0h00	0h00	
19					1																						0h00	0h00	
20								1																2			0h00	0h00	
21									-1																		0h00	0h00	
22																											0h00	0h00	
23																								1			0h00	0h00	
24					3																						0h00	0h00	
25																											0h00	0h00	
26																											0h00	0h00	
27																											0h00	0h00	
28								1																			0h00	0h00	
29															-1	1								1			0h00	0h00	
30								1																			0h00	0h00	

<b>TOTAL</b>	0	0	0	0	15	0	0	2	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0h24	0h00	
--------------	---	---	---	---	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	------	------	--

mai-2019		GRANDS MIGRATEURS						ESPECES DE RIVIERE														ARRET PASSE ET VIDEO (heure)						
Jour	ALA	ANG	ANGD	LPM	SAT	TRM	ABL	BAF	BBG	BRE	BRO	CAS	CCO	CHE	CYP	GAR	OBR	PER	PES	SIL	TAC	TAN	TRF	VAN	Passé	Vidéo	Remarques	
1								1						1												0h00	0h00	
2					1			1																		0h00	0h00	
3																										0h00	0h00	
4																										0h00	0h00	
5					1																					0h00	0h00	
6					1																					0h19	0h11	Entretien
7																										0h00	0h00	
8					1																					0h00	0h00	
9																							1		0h00	0h00		
10					2			3																	0h00	0h00		
11					3																				0h00	0h00		
12					1			0																1	0h00	0h00		
13					2			1																1	0h00	0h00		
14																									0h00	0h00		
15					2			0																	0h00	0h00		
16					6			1																	0h00	0h00		
17																									0h00	4h15	Crue	
18																									0h00	0h00		
19					1																				0h00	0h00		
20					1																				0h20	0h11	Entretien	
21																								1	0h00	0h00		
22					3	0																		1	0h00	0h00		
23					4	3		2																	0h00	0h00		
24					4	2																			0h00	5h25	Crue	
25																									0h00	22h07	Crue	
26																									0h00	2h41	Crue	
27					1	0																		2	0h00	0h00		
28					2	1																			2	0h00	0h00	
29					4																				1	0h00	0h00	
30					6	1																			1	0h00	0h00	
31					12	2		-1																		0h00	0h00	

<b>TOTAL</b>	0	0	0	0	58	9	0	8	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	10	0	0h39	34h51	
--------------	---	---	---	---	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---	------	-------	--

juin-2019		GRANDS MIGRATEURS						ESPECES DE RIVIERE														ARRET PASSE ET VIDEO (heure)						
Jour	ALA	ANG	ANGD	LPM	SAT	TRM	ABL	BAF	BBG	BRE	BRO	CAS	CCO	CHE	CYP	GAR	OBR	PER	PES	SIL	TAC	TAN	TRF	VAN	Passé	Vidéo	Remarques	
1					10	2		11					1	0		5										0h00	0h00	
2					24	2		6					1													0h00	0h00	
3					11	6		2					0			1								1	0h15	0h10	Entretien	
4					18	3		3																0	0h00	0h00		
5					7	1		1																	0h00	0h00		
6					2																				0h00	0h00		
7					5			2																2	0h00	0h00		
8					4	1																			0h00	0h00		
9					18	1		2																1	0h00	0h00		
10					13	4		2																	0h00	0h00		
11					5	1																			0h00	0h00		
12					1			1																	0h00	0h00		
13					2	1		-1																	0h00	0h00		
14					3	1																			0h00	0h00		
15					9																				0h00	0h00		
16					5	3		0																1	0h00	0h00		
17					9	3																			0h00	0h00		
18					36	11		2																	1	0h00	0h00	
19					32	13		0								4								3	0h00	0h00		
20					37	6		0																	0h00	0h00		
21					14	6																			0h00	0h00		
22					7																				0h00	0h00		
23	0				19	7		1																1	0h00	0h00		
24					1	26	12	1								1								1	0h15	0h10	Entretien	
25					1	39	14	7																1	0h00	0h00		
26					48	12		4																	0h00	0h00		
27					2	25	3	3																	0	0h00	0h00	
28		2			44	5		5					-1			1									5	0h00	0h00	
29					26	7		4								1									2	0h00	0h00	
30		1			19	11		1					1												8	0h00	0h00	

<b>TOTAL</b>	0	3	0	4	517	137	0	57	0	0	0	0	2	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	32	0	0h30	0h20	
--------------	---	---	---	---	-----	-----	---	----	---	---	---	---	---	---	---	----	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---	------	------	--

juil-2019	GRANDS MIGRATEURS						ESPECES DE RIVIERE														ARRET PASSE ET VIDEO (heure)									
	Jour	ALA	ANG	ANGD	LPM	SAT	TRM	ABL	BAF	BBG	BRE	BRO	CAS	CCO	CHE	CYP	GAR	OBR	PER	PES	SIL	TAC	TAN	TRF	VAN	Passé	Vidéo	Remarques		
1		1				23	2																		1		0h00	0h33	Panne logiciel	
2						11	2																1		1		0h00	0h37	Panne logiciel	
3						12	3																		1		0h00	0h00		
4	1	1				7	2																				0h00	0h00		
5		2				29	5			1															4		0h00	0h00		
6		8				26	11																		7		0h00	0h00		
7		12				10	4			1							1								16		0h00	0h00		
8		6				7	1			1															8		0h00	0h00		
9	0					2																					0h00	17h41	Crue	
10	0					9	2																	1		0h25	0h17	Entretien		
11						10	3			1															4		0h00	0h00		
12						14	5			1							0								3		0h00	0h00		
13		3				12	7																		7		0h00	0h00		
14						10	3			1															4		0h00	0h00		
15		4				10	4																		8		0h00	0h00		
16		2				8	1																		4		0h00	0h00		
17		4				3	5			0					1										6		0h00	0h00		
18		2				2	1																		5		0h00	0h00		
19		1				2																				3		0h00	0h00	
20		2				7	1																		3		0h00	0h00		
21		2				8	1																		6		0h00	0h00		
22		1				8	1																		2		0h00	0h00		
23		14				12	14			1															21		0h00	0h00		
24		131				3	4																		39		0h00	0h00		
25		244	-1			8	2							2											48		0h00	0h00		
26		34				1																			23		0h00	0h00		
27		3				0										1									1		0h00	0h00		
28		2				4				1						1	1								3		0h00	0h00		
29		5				2	1										2								4		0h00	0h00		
30						1											0										0h13	0h12	Entretien	
31						3																			2		0h00	0h00		
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>484</b>	<b>-1</b>	<b>0</b>	<b>262</b>	<b>87</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>235</b>	<b>0</b>	<b>0h38</b>	<b>32h20</b>		

août-2019	GRANDS MIGRATEURS						ESPECES DE RIVIERE														ARRET PASSE ET VIDEO (heure)								
	Jour	ALA	ANG	ANGD	LPM	SAT	TRM	ABL	BAF	BBG	BRE	BRO	CAS	CCO	CHE	CYP	GAR	OBR	PER	PES	SIL	TAC	TAN	TRF	VAN	Passé	Vidéo	Remarques	
1		1				2																			1		0h00	0h00	
2		1				4	1										0								0		0h00	0h00	
3		3				3	2																		1		0h00	0h00	
4		7				6																			4		0h00	0h00	
5		4				2	1										0								1		0h00	0h00	
6						2	1																		2		0h00	0h00	
7		5				2																			1		0h00	0h00	
8		1				1				1																	0h31	0h00	Entretien
9		8				1																			4		0h00	0h00	
10		17				4	1									0	4								4		0h00	0h00	
11		12																							2		0h00	0h00	
12		1																									0h00	0h00	
13						2				1															1		0h00	0h00	
14						1																					0h00	0h00	
15		1				1																					0h00	0h00	
16																											0h22	0h00	Entretien
17		1				1				0							1										0h00	0h00	
18		3															7										0h00	0h00	
19		3				1	1										1								1		0h00	0h00	
20		5	-1			1																					0h00	0h00	
21						3											2										0h00	0h00	
22						2											3										0h00	0h00	
23						1																			1		0h00	0h00	
24		1	-1			5																			1		0h00	0h00	
25		1				3										1	0								1		0h00	0h00	
26		3				3											2										0h00	0h00	
27		3				2											1	1									0h00	0h00	
28		3				1																					0h30	0h00	Entretien
29		3															2										0h00	0h00	
30		14				2											55										0h00	0h00	
31		10															3										0h00	0h00	
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>111</b>	<b>-2</b>	<b>0</b>	<b>55</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>81</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>25</b>	<b>0</b>	<b>1h23</b>	<b>0h00</b>							

sept-2019	GRANDS MIGRATEURS										ESPECES DE RIVIERE										ARRET PASSE ET VIDEO (heure)							
Jour	ALA	ANG	ANGD	LPM	SAT	TRM	ABL	BAF	BBG	BRE	BRO	CAS	CCO	CHE	CYP	GAR	OBR	PER	PES	SIL	TAC	TAN	TRF	VAN	Passé	Vidéo	Remarques	
1		1			1																					0h00	0h00	
2		2	-1		1																					0h00	0h00	
3																										0h00	0h00	
4					1										2											0h00	0h00	
5																										0h00	0h00	
6					1										1											0h16	0h07	Entretien
7																										0h00	0h00	
8					2	1		0																		0h00	0h00	
9																										0h00	0h00	
10					2			0																		0h00	0h00	
11					2										5											0h00	0h00	
12		1			1										2											0h22	0h00	Entretien
13					2										1											0h00	0h00	
14					3			1																		0h00	0h00	
15					2			1																		0h00	0h00	
16					11																		1			0h00	0h00	
17					5																					0h00	0h00	
18					3																					0h00	0h00	
19					1										2											0h19	0h00	Entretien
20					2			1																		0h00	0h00	
21					1																					0h00	0h00	
22		1			1			2																		0h00	0h00	
23					6			2							1								1			0h00	0h00	
24					4																					0h00	0h00	
25					2																					0h00	0h00	
26					4			2							1	1										0h19	0h00	Entretien
27								1																		0h00	0h00	
28					1																					0h00	0h00	
29					1										1											0h00	0h00	
30					1																					0h00	0h00	
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>-1</b>	<b>0</b>	<b>61</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1h18</b>	<b>0h07</b>	

oct-2019	GRANDS MIGRATEURS										ESPECES DE RIVIERE										ARRET PASSE ET VIDEO (heure)							
Jour	ALA	ANG	ANGD	LPM	SAT	TRM	ABL	BAF	BBG	BRE	BRO	CAS	CCO	CHE	CYP	GAR	OBR	PER	PES	SIL	TAC	TAN	TRF	VAN	Passé	Vidéo	Remarques	
1					8			1							8								1			0h00	0h00	
2					5			1															2			0h00	0h00	
3					6			2																		0h00	0h00	
4					5																					0h20	0h00	Entretien
5					1																					0h00	0h00	
6					1										1											0h00	0h00	
7															0											0h00	7h21	Coupure de courant
8					4			3							4								1			0h00	8h26	Coupure de courant
9					7										-2								1			0h00	0h00	
10								1							3								1			0h00	0h00	
11					1																					0h00	0h00	
12					3			2							1									1		0h00	0h00	
13					4																					0h00	0h00	
14					2	1																		1		0h00	0h00	
15		2			18																		2			0h00	0h00	
16					4			1															1			0h25	0h20	Entretien
17					3			2															1			0h00	0h00	
18					10																					0h00	0h00	
19		1			9	1																				0h00	0h00	
20					7																		1			0h00	0h00	
21					5	1		1															1			0h00	0h00	
22					8	0		1															3			0h00	0h00	
23								1																		0h00	16h23	Crue
24					0																					0h00	14h18	Crue
25					7			2																5		0h00	0h00	
26					4	2		5							0									6		0h00	0h00	
27					11			1															1			0h00	0h00	
28					9			2															1			0h00	0h00	
29					7																			2		0h17	0h00	Entretien
30					9	2		1															1			0h00	0h00	
31					10	2																	2			0h00	0h00	
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>168</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>27</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>34</b>	<b>0</b>	<b>1h03</b>	<b>46h49</b>	







# **MIGRADOUR**

## **Poissons Migrateurs**

74 route de la Chapelle de Rouse

64290 GAN

[migradour@migradour.com](mailto:migradour@migradour.com)

[www.migradour.com](http://www.migradour.com)

Tél : 05.59.98.07.24