

Contrôle du fonctionnement des passes à poissons installées au Bazacle Suivi de l'activité ichthyologique

Année 2018

J. Dartiguelongue



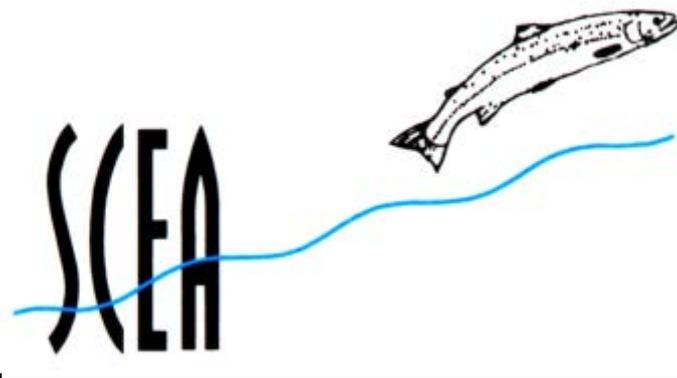
M I G A D O

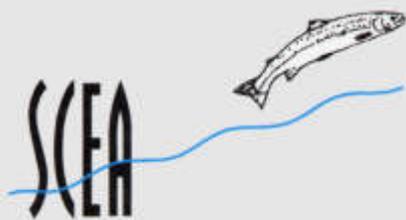
**CONTRÔLE DU FONCTIONNEMENT DES PASSES A POISSONS
INSTALLÉES AU BAZACLE EN 2018**

SUIVI DE L'ACTIVITÉ ICHTHYOLOGIQUE

MARS 2019

JEAN DARTIGUELONGUE





COMPTE RENDU SOMMAIRE D'ÉTUDE

Rapport de sous-traitance S.C.E.A./ MI.GA.DO.

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

DARTIGUELONGUE Jean, 2019. Contrôle du fonctionnement des passes à poissons installées au Bazacle en 2018. Suivi de l'activité ichthyologique, Rapport S.C.E.A./ MI.GA.DO. 56 p. + figures et annexes.

Résumé :

La passe à bassins du Bazacle a été opérationnelle 79,4 % de l'année 2018, taux du aux épisodes de crues ou de hautes eaux cette année. La surveillance vidéo a couvert 97,5 % de l'année.

La pause d'un dégrilleur automatisé à l'amont des passes fin 2012 a réduit le temps de colmatage de ces pré-grilles et la non-délivrance du débit d'attrait complémentaire de la passe à bassins, moins de 1 % de l'année, en moyenne annuelle. La passe à ralentisseurs a fonctionné plus de 76,5 % de l'année.

Près de 172 000 poissons ont été comptés cette année sur l'ensemble des deux passes appartenant à 13 espèces. Les migrations de cyprinidés constituent 99,9 % de ces comptages dont de forts passages d'ablettes et de barbeaux.

Chez les grands migrateurs, aucune lamproie et truite de mer n'a été observée et seulement une alose, effectifs confirmant leurs disparitions sur le haut de la rivière.

Avec **451 individus** l'effectif **des anguilles**, reste dans une tendance à la hausse depuis plusieurs années.

Les saumons avec huit individus réalisent une migration naturelle faible, complétée, pour l'accession aux frayères, par une opération de transfert entre Golfech et le haut de l'Ariège (MIGADO).

Ces effectifs de grands migrateurs, ou leurs absences, au Bazacle, s'expliquent en premier lieu par les faibles passages à Golfech même, 137 aloses et 62 saumons passés à l'amont (rapport *MIGADO 2019*).

Mots-clés : migration catadrome, anadrome, Alose, Lamproie, Saumon, Truite de mer, rivière Garonne, passe à poissons, centrale hydroélectrique du Bazacle.

Version : provisoire

Date : mars 2019

AVANT-PROPOS

Cette étude a été réalisée dans le cadre d'une sous-traitance entre l'association Migrateurs Garonne Dordogne (MI.GA.DO.) et le bureau d'études Services et Conseils en Environnement Aquatique (S.C.E.A.)

Les opérations de contrôle du dispositif de franchissement à l'usine hydroélectrique E.D.F. du Bazacle sur la Garonne (31) la relecture des fichiers numériques ainsi que le dépouillement des données, l'analyse et l'élaboration du présent rapport, ont été effectués par S.C.E.A.

MI.GA.DO. a mis à disposition le matériel vidéo et informatique nécessaire au comptage des passages de poissons.

Le groupement d'usines E.D.F. de Palaminy a assuré l'entretien du dispositif de franchissement.

Nous remercions les agents et la direction du groupement d'usines E.D.F. de Palaminy pour l'accueil et l'aide qui nous sont réservés.

TABLE DES MATIERES

1. INTRODUCTION	1
2. DESCRIPTION DU SITE, MATÉRIEL ET DÉROULEMENT DE L'ÉTUDE	3
2.1. DESCRIPTION DU SITE ET DES DISPOSITIFS DE FRANCHISSEMENT	4
2.2. SYSTÈMES DE COMPTAGE DES POISSONS	4
2.2.1. PRINCIPE DES TECHNIQUES DE COMPTAGE UTILISÉES	4
2.2.2. MATÉRIEL UTILISÉ	5
2.3. DÉROULEMENT DE L'ÉTUDE	5
3. BILAN DU FONCTIONNEMENT DES PASSES ET DE LA VIDÉO	6
3.1. FONCTIONNEMENT DE LA PASSE À BASSINS	7
3.1.1. BILAN GLOBAL	7
3.1.2. RÉGULATION DE LA CHUTE AVAL	7
3.1.3. DÉLIVRANCE DU DÉBIT D'ATTRAIT – NOUVEAU DÉGRILLEUR	8
3.1.4. ENTRETIEN DE LA VITRE : DÉVELOPPEMENT ALGAL	9
3.1.5. ÉCLAIRAGE DE COMPTAGE : ÉVOLUTION VERS UN RÉTRO ÉCLAIRAGE	10
3.2. BILAN DE L'ENREGISTREMENT VIDÉO SUR LA PASSE À BASSINS	10
3.2.1. FONCTIONNEMENT DE L'ENREGISTREMENT INFORMATISÉ	10
3.2.2. LES CARACTÉRISTIQUES DES ENREGISTREMENTS INFORMATISÉS	11
3.3. FONCTIONNEMENT DE LA PASSE À RALENTISSEURS ET DE SA SURVEILLANCE VIDÉO	11
3.3.1. FONCTIONNEMENT DE LA PASSE À RALENTISSEURS	11
3.3.2. FONCTIONNEMENT DE LA VIDÉO	12
3.3.3. EFFICACITÉ DE LA VIDÉO SUR LA PASSE À RALENTISSEURS	13
4. BILAN DES PASSAGES DE POISSONS	14
4.1. CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES	15
4.2. BILAN DES COMPTAGES DE POISSONS	15
4.2.1. GÉNÉRALITÉS	15
4.2.2. INFLUENCE DE L'ARRÊT DE L'USINE	15
4.2.3. RÉPARTITION ENTRE LES DEUX PASSES	15
4.2.4. RYTHMES SAISONNIERS	16
4.2.5. DÉTAILS DE L'ACTIVITÉ MIGRATRICE POUR LES PRINCIPALES ESPÈCES	16
4.2.6. LES DÉVALAISONS OBSERVÉES	20
5. COMPARAISON ENTRE LES PASSAGES DE GRANDS MIGRATEURS AU BAZACLE ET À GOLFECH	22
5.1. LES PASSAGES D'ALOSSES, DE LAMPROIES ET DE TRUITES DE MER	23
5.2. LES PASSAGES DE SAUMONS	24
5.3. LES PASSAGES D'ANGUILLES	25
6. CONCLUSION	26
7. BIBLIOGRAPHIE	28
8. ANNEXES	30

TABLE DES ILLUSTRATIONS

LISTE DES FIGURES

- Figure 1 : Situation du barrage du Bazacle sur la Garonne
- Figure 2 : Situation des dispositifs de franchissement au barrage
- Figure 3 : Disposition du système de surveillance vidéo dans la passe
- Figure 4 : Comparaison des débits en Garonne à Portet depuis 1991
- Figure 5 : Comparaison de la température de l'eau au Bazacle depuis 1991
- Figure 6 : Historiques des passages d'anguilles au Bazacle depuis 1990
- Figure 7 : Migration des anguilles et conditions environnementales au Bazacle en 2018
- Figure 8 : Histogrammes comparés des tailles des anguilles au Bazacle en 2018
- Figure 9 : Migrations des salmonidés et conditions environnementales au Bazacle en 2018
- Figure 10 : Histogrammes comparés des tailles de salmonidés au Bazacle en 2018
- Figure 11 : Migrations des cyprinidés et conditions environnementales au Bazacle en 2018
- Figure 12 : Évolution par semaine du taux de transfert des saumons entre Golfech et le Bazacle et de la taille moyenne en 2018
- Figure 13 : Comparaison des taux de transit des saumons entre Golfech et le Bazacle depuis 1994
- Figure 14 : Transfert des anguilles entre Golfech et le Bazacle depuis 2007
- Figure 15 : Transfert des anguilles entre Golfech et le Bazacle décalé de trois ans

LISTE DES TABLEAUX

- Tableau I : Bilan du fonctionnement de la passe à bassins au Bazacle en 2018
- Tableau II : Bilan de la régulation de la chute aval, du fonctionnement du dégrilleur et de la délivrance du débit d'attrait (hors arrêt forcé) en 2018
- Tableau III : Evolution du temps de dysfonctionnement de la délivrance du débit complémentaire depuis 2001
- Tableau IV : Bilan du fonctionnement de l'enregistrement vidéo de la passe à bassins au Bazacle en 2018
- Tableau V: Bilan du fonctionnement de la passe à ralentisseurs au Bazacle en 2018
- Tableau VI : Bilan du fonctionnement de la vidéo sur la passe à ralentisseurs au Bazacle en 2018
- Tableau VII : Récapitulatif des passages poissons au Bazacle depuis 1989
- Tableau VIII: Comparaison des principales migrations entre Golfech et le Bazacle sur la Garonne en 2018

LISTE DES ANNEXES

- Annexe I : Remarques sur l'efficacité de la détection à la vidéo sur la passe à bassins
- Annexe II : Historique du fonctionnement de la passe à ralentisseurs au Bazacle
- Annexe III : Historique du dysfonctionnement de la délivrance du débit complémentaire
- Annexe IV : Historique du dysfonctionnement des grilles aval pivotantes
- Annexe V : Historique de l'influence du fonctionnement de l'usine sur les passages de poissons au Bazacle en 1994 et 1996 et de 2014 à 2018
- Annexe VI : Historique des comptages d'anguilles au Bazacle depuis 1989 : bilans et propositions d'amélioration
- Annexe VII : Relevés journaliers des paramètres de fonctionnement de l'usine, de la passe et de l'environnement en 2018
- Annexe VIII : Bilans mensuels de fonctionnement de la passe, du dégrilleur et de la vidéo au Bazacle en 2018
- Annexe IX : Comparaisons des passages entre la passe à bassins et la passe à ralentisseurs
- Annexe X : Valeurs journalières du débit et de la température de l'eau en Garonne en 2018
- Annexe XI : Passages de poissons, température de l'eau et débit moyens, temps de fonctionnement de la passe à bassins et de la vidéo par semaine en 2018
- Annexe XII : Passages cumulés par semaine des différentes espèces depuis 1989
- Annexe XIII : Activités horaires des principales espèces au Bazacle en 2018
- Annexe XIV : Caractéristiques des salmonidés passés au Bazacle en 2018
- Annexe XV : Comparaisons des tailles de salmonidés au Bazacle depuis 1993
- Annexe XVI : Passages de poissons par jour et par espèce au Bazacle en 2018
- Annexe XVII : Colmatage de la pré-grille du canal du débit complémentaire de la passe à bassins du Bazacle en 2018
- Annexe XVIII : Illustrations photographiques du blocage du dégrilleur, d'un batardeau interbassins changé, de l'alimentation de secours des bassins et d'une crue printanière

1. INTRODUCTION

Le barrage E.D.F du Bazacle, sur la Garonne, se situe à une distance de 300 km de l'Océan.

En 1868, lorsqu'une première passe à poissons est construite, "échelle" à poissons, cela fait près d'un siècle et demi que le barrage est infranchissable. Ce dispositif bien qu'amélioré en 1960 restera inefficace.

En 1989, le rétablissement de la libre circulation de la plupart des espèces est acquis sur la plus grande partie de l'axe migratoire avec la mise en service au Bazacle d'une passe à bassins de 70 m, venant compléter la passe à ralentisseurs déjà existante et rénovée.

Depuis cette date, un comptage des passages de poissons à l'amont du barrage est effectué chaque année.

Le présent document dresse le bilan du fonctionnement des ouvrages de franchissement, ainsi que le bilan des passages de poissons enregistrés durant l'année 2018.

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

2.1. DESCRIPTION DU SITE ET DES DISPOSITIFS DE FRANCHISSEMENT

Situé dans Toulouse (figure 1) le barrage hydroélectrique E.D.F. du Bazacle est constitué d'une chaussée de 270 m de longueur de crête, pour une hauteur brute de 4,5 m : cette chaussée déverse une partie de l'année.

Deux usines hydroélectriques équipent ce barrage, l'une en rive gauche (environ 10 m³/s turbinés, producteur autonome) et l'autre en rive droite, l'usine E.D.F. du Bazacle (un maximum turbiné de 90 m³/s pour une production de 3 MW). Sept groupes Francis équipent cette usine E.D.F. Après près de deux ans d'arrêt pour rénovation (juillet 2014), l'usine a redémarré à la fin de juin de cette année.

Deux passes à poissons sont installées au niveau de l'usine E.D.F. (figure 2) :

- **la passe à ralentisseurs**, la plus ancienne, a été rénovée en 1989, opération à l'occasion de laquelle la partie amont a été terminée par trois bassins à orifice noyé. C'est une passe mixte d'une longueur de 56 m, composée de trois volées à ralentisseurs de fond suractifs (changement en 1996 du bois, dégradé, par du métal) entrecoupées de deux bassins de repos. Elle fonctionne avec un débit de 0,6 m³/s à 1 m³/s et est située entre la chaussée et l'usine ;

- **la passe à bassins successifs** et fentes verticales, mise en service en 1989, d'une longueur de 67 m, est constituée de 16 bassins (une partie est souterraine). Elle fonctionne avec un débit de 1 m³/s à 1,7 m³/s (et avec un débit complémentaire d'attrait théorique de 2 à 3,2 m³/s selon le niveau amont) et débouche à l'aval contre l'usine et les sorties de groupes.

La chambre de visualisation et la prise d'eau sont communes aux deux dispositifs.

Le fonctionnement de ces dispositifs est prévu jusqu'à des débits en Garonne de 500 m³/s, au-delà, l'arrêt des passes est automatique.

2.2. SYSTÈMES DE COMPTAGE DES POISSONS

2.2.1. Principe des techniques de comptage utilisées

Jusqu'en mars 1999, le comptage des passages de poissons était effectué par la technique de l'enregistrement vidéo assistée d'un dispositif d'analyse d'images CERBERE mis au point par le Département des Études et Recherches d'E.D.F. (F. Travade, Ing. EDF-D&R).

À partir de cette date, le système de comptage principal est basé sur un enregistrement numérique des passages de poissons (SYSIPAP) mis au point en collaboration par le GHAAPPE (M. Larinier, Dr-Ing. CSP-CEMAGREF-INPT) et l'ENSEEIH de Toulouse (M. Cattoen, Pr. INPT-ENSEEIH).

Cette technique de comptage consiste à filmer en continu les poissons franchissant la passe, à travers une vitre située sous le niveau de l'eau (figure 3).

Dans le cas de ce système informatisé, un logiciel d'analyse d'images détecte tout objet en mouvement dans l'image et déclenche l'enregistrement et la sauvegarde des séquences vidéo numérisées sur support informatique.

Lorsque rien n'est détecté, il n'y a pas d'enregistrement : la fiabilité de la détection est primordiale et donc celle des comptages est tributaire de la parfaite connaissance des réglages du logiciel (*cf.* remarques sur la fiabilité en annexe I).

2.2.2. Matériel utilisé

Le **matériel vidéo** proprement dit est constitué de deux caméras enregistrant en noir et blanc Panasonic (MIGADO) équipées d'objectifs de 4,5 à 6 mm.

Le **matériel informatique** utilisé se compose d'une unité centrale protégée par un onduleur des défauts transitoires de l'alimentation électrique.

Les logiciels utilisés, **WSEQ32** (vers. 6.3) pour l'acquisition et **WPOIS32** (vers. 5.4) pour le dépouillement des séquences, ont été développés par M. Cattoen, Professeur au laboratoire LOSE-LAAS de l'École Nationale Supérieure d'Électronique, d'Électrotechnique, d'Informatique et d'Hydraulique de Toulouse (INP-ENSEEIH).

L'affichage des séquences vidéo à l'écran se fait en noir et blanc, dans un format de 256 par 256 pixels et en 256 niveaux de gris.

L'enregistrement numérique entraîne la création de fichiers de séquences vidéo d'une taille de 10 Mo au maximum (*cf.* 3.2.2. pour les détails techniques concernant ces enregistrements).

2.3. DÉROULEMENT DE L'ÉTUDE

Le contrôle du fonctionnement de la passe a eu lieu toute l'année. Selon la période de l'année, on distingue deux types de suivis. Un *suivi soutenu* de mai à septembre correspondant aux pics d'activité de la plupart des espèces grandes migratrices ou non. Et un *suivi allégé* le reste de l'année (mois d'hiver et d'automne) où les passages de poissons sont faibles avec un contrôle tous les deux jours au maximum.

Un certain nombre de paramètres (annexe VII) sont relevés régulièrement à l'occasion des contrôles :

- *sur le fonctionnement de l'usine* : cotes amont et aval ;

- *sur les passes à poissons* : chute à l'aval de la passe à bassins, fonctionnement de l'automate réglant la chute aval, fonctionnement du dégrilleur du canal du débit complémentaire et état des grilles amont de ce dernier, hauteur d'eau sur les ralentisseurs de l'ancienne passe ;

- *sur l'environnement* : sur le site même du Bazacle, la température de l'eau est enregistrée en automatique toutes les heures (sonde Tynitag, annexe X), la turbidité de l'eau est relevée manuellement (au disque de Secci, annexe VII).

Les valeurs de débit en Garonne (annexe X) sont fournies par la D.I.R.E.N.-Midi-Pyrénées /HYDRO-MEDD/DE et prises à la station de Portet (quelques kilomètres à l'amont de Toulouse, bassin versant de 9 980 km²).

**3. BILAN DU FONCTIONNEMENT
DES PASSES ET DE LA VIDÉO**

3.1. FONCTIONNEMENT DE LA PASSE À BASSINS

C'est par ce dispositif que 99 % des poissons transitent. Le bon fonctionnement de cet ouvrage est donc fondamental.

3.1.1. Bilan global

Ce dispositif a fonctionné 79,4 % du temps (tableau I) valeur très inférieure à la moyenne depuis une vingtaine d'années, due aux nombreuses crues (illustration photographique, annexe XVIII) durant le 1^{er} semestre (78 % du temps d'arrêt à comparer à la moyenne du site de 61,6 % depuis 1992). Hors l'hydraulicité, les arrêts viennent essentiellement de la période d'entretien ou de travaux menés par l'exploitant (tableau I). Durant l'arrêt d'entretien annuel, programmé en début d'année (détail mensuel donné en annexe VIII-1), un certain nombre d'actions sont entreprises, comme la réfection des seuils en bois interbassins usés (illustration photographique, annexe XVIII), le curage des fosses des passes (illustration photographique, annexe XVIII), aménagement fosse-caméra, etc.

Pour limiter les risques de mortalité des poissons lorsque la passe à bassins est arrêtée lors des opérations de dégrillage amont, une alimentation en eau de cette passe a été installée depuis 2017 : la mise en marche d'une pompe a été automatisée sur la fermeture de la passe, qui maintient un filet d'eau dans la passe et alimente les fonds de bassins où les poissons peuvent trouver refuge durant cet arrêt (illustration photographique, annexe XVIII).

PÉRIODE	DURÉE TOTALE	DURÉE DE FONCTIONNEMENT	DURÉE D'ARRÊT	CAUSE DES ARRÊTS			
				CRUE	HORS PÉRIODES DE CRUES		
					TRAVAUX	ENTRETIEN	DIVERS
<i>Statistiques de 1992 à 2017</i>							
MOYENNE DEPUIS 1992		90,3 %	9,7 %	61,6 %	8,0 %	27,3 %	3,1 %
MINIMUM		66,4 %	2,8 %	5,3 %	0,0 %	0,2 %	0,0 %
MAXIMUM		97,2 %	33,6 %	97,6 %	53,1 %	91,9 %	32,6 %
<i>Rappel de l'année précédente</i>							
2017		96,8 %	3,2 %	5,3 %	2,8 %	91,9 %	0,0 %
<i>Année actuelle</i>							
2018	8 760h00	6 956h15	1 803h45	1 405h10	28h15	366h20	04h00
(%)	100 %	79,4 %	20,6 %	<i>Part respective dans l'arrêt</i>			
(%)				77,9%	1,6 %	20,3 %	0,2 %

Tableau I : Bilan du fonctionnement de la passe à bassins au Bazacle en 2018

3.1.2. Régulation de la chute aval

La vanne de régulation de la chute aval est asservie au niveau aval et sa position est réglée automatiquement par un automate gérant aussi les mesures des niveaux afin de maintenir en permanence cette chute voisine d'une consigne de valeur égale à 25 cm à l'entrée de la passe (avec un écart toléré de $\pm 2,5$ cm).

Cet automatisme n'a pas présenté de dysfonctionnement pour la 6^e année consécutive. Cependant, le fait que ce dispositif ait fonctionné ne veut pas dire que la chute aval ait été adéquate : il faut aussi que le débit d'attrait complémentaire soit délivré dans sa totalité, c'est-à-dire que les grilles amont restent propres.

Les valeurs relevées régulièrement de la chute aval de la passe montrent que seules 3 % des mesures ont excédé 30 cm (annexes VII et VIII-1) et 5 % sont inférieures à 20 cm : **92 % des mesures ont donc été comprises entre 18 et 28 cm** (valeurs proches de la consigne à respecter) soit un des meilleurs résultats. Les niveaux d'eau en rivière, plus

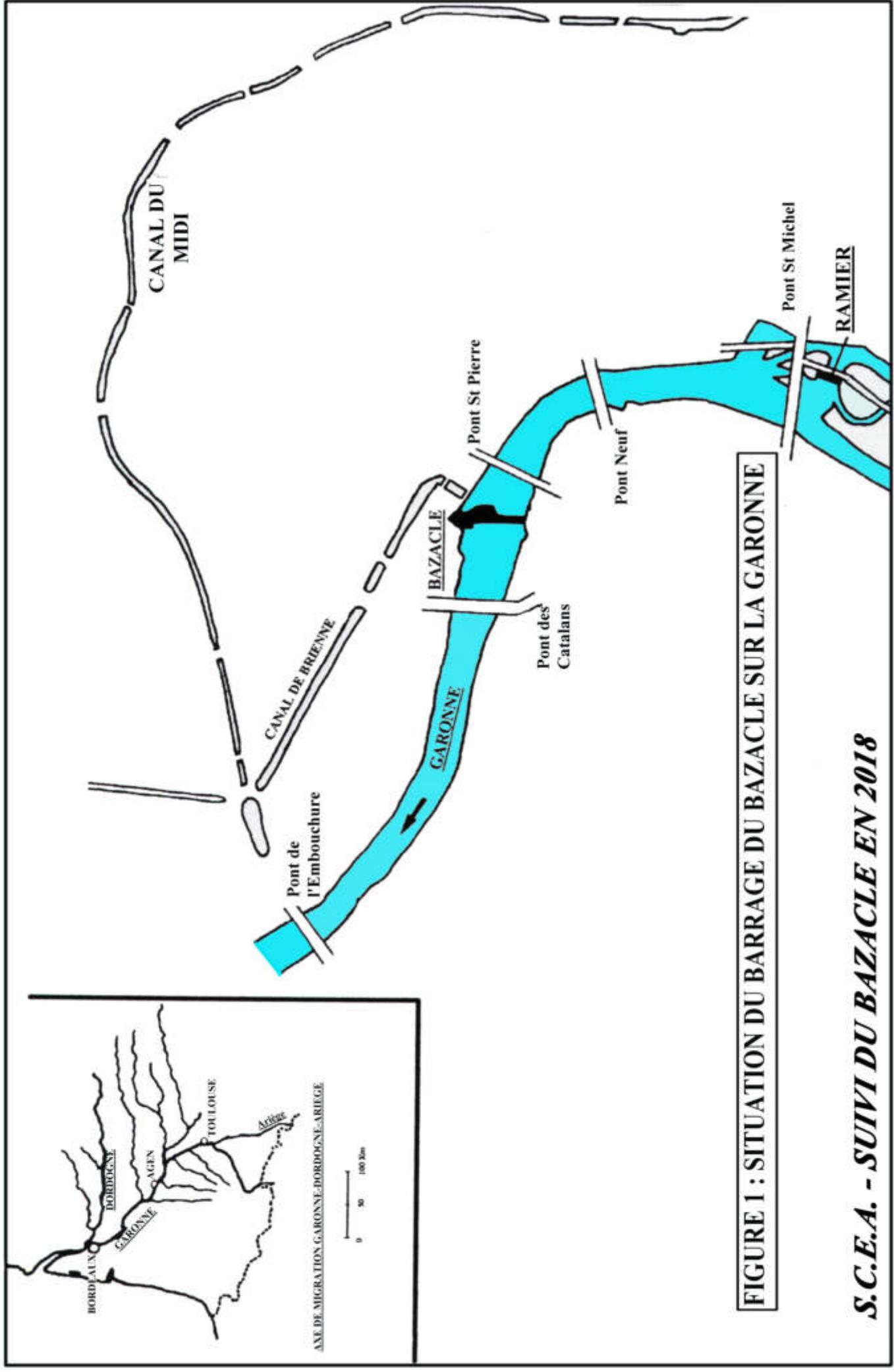


FIGURE 1 : SITUATION DU BARRAGE DU BAZACLE SUR LA GARONNE

S.C.E.A. - SUIVI DU BAZACLE EN 2018

2.1. DESCRIPTION DU SITE ET DES DISPOSITIFS DE FRANCHISSEMENT

Situé dans Toulouse (figure 1) le barrage hydroélectrique E.D.F. du Bazacle est constitué d'une chaussée de 270 m de longueur de crête, pour une hauteur brute de 4,5 m : cette chaussée déverse une partie de l'année.

Deux usines hydroélectriques équipent ce barrage, l'une en rive gauche (environ 10 m³/s turbinés, producteur autonome) et l'autre en rive droite, l'usine E.D.F. du Bazacle (un maximum turbiné de 90 m³/s pour une production de 3 MW). Sept groupes Francis équipent cette usine E.D.F. Après près de deux ans d'arrêt pour rénovation (juillet 2014), l'usine a redémarré à la fin de juin de cette année.

Deux passes à poissons sont installées au niveau de l'usine E.D.F. (figure 2) :

- **la passe à ralentisseurs**, la plus ancienne, a été rénovée en 1989, opération à l'occasion de laquelle la partie amont a été terminée par trois bassins à orifice noyé. C'est une passe mixte d'une longueur de 56 m, composée de trois volées à ralentisseurs de fond suractifs (changement en 1996 du bois, dégradé, par du métal) entrecoupées de deux bassins de repos. Elle fonctionne avec un débit de 0,6 m³/s à 1 m³/s et est située entre la chaussée et l'usine ;

- **la passe à bassins successifs** et fentes verticales, mise en service en 1989, d'une longueur de 67 m, est constituée de 16 bassins (une partie est souterraine). Elle fonctionne avec un débit de 1 m³/s à 1,7 m³/s (et avec un débit complémentaire d'attrait théorique de 2 à 3,2 m³/s selon le niveau amont) et débouche à l'aval contre l'usine et les sorties de groupes.

La chambre de visualisation et la prise d'eau sont communes aux deux dispositifs.

Le fonctionnement de ces dispositifs est prévu jusqu'à des débits en Garonne de 500 m³/s, au-delà, l'arrêt des passes est automatique.

2.2. SYSTÈMES DE COMPTAGE DES POISSONS

2.2.1. Principe des techniques de comptage utilisées

Jusqu'en mars 1999, le comptage des passages de poissons était effectué par la technique de l'enregistrement vidéo assistée d'un dispositif d'analyse d'images CERBERE mis au point par le Département des Études et Recherches d'E.D.F. (F. Travade, Ing. EDF-D&R).

À partir de cette date, le système de comptage principal est basé sur un enregistrement numérique des passages de poissons (SYSIPAP) mis au point en collaboration par le GHAAPPE (M. Larinier, Dr-Ing. CSP-CEMAGREF-INPT) et l'ENSEEIH de Toulouse (M. Cattoen, Pr. INPT-ENSEEIH).

Cette technique de comptage consiste à filmer en continu les poissons franchissant la passe, à travers une vitre située sous le niveau de l'eau (figure 3).

Dans le cas de ce système informatisé, un logiciel d'analyse d'images détecte tout objet en mouvement dans l'image et déclenche l'enregistrement et la sauvegarde des séquences vidéo numérisées sur support informatique.

Lorsque rien n'est détecté, il n'y a pas d'enregistrement : la fiabilité de la détection est primordiale et donc celle des comptages est tributaire de la parfaite connaissance des réglages du logiciel (*cf.* remarques sur la fiabilité en annexe I).

USINE

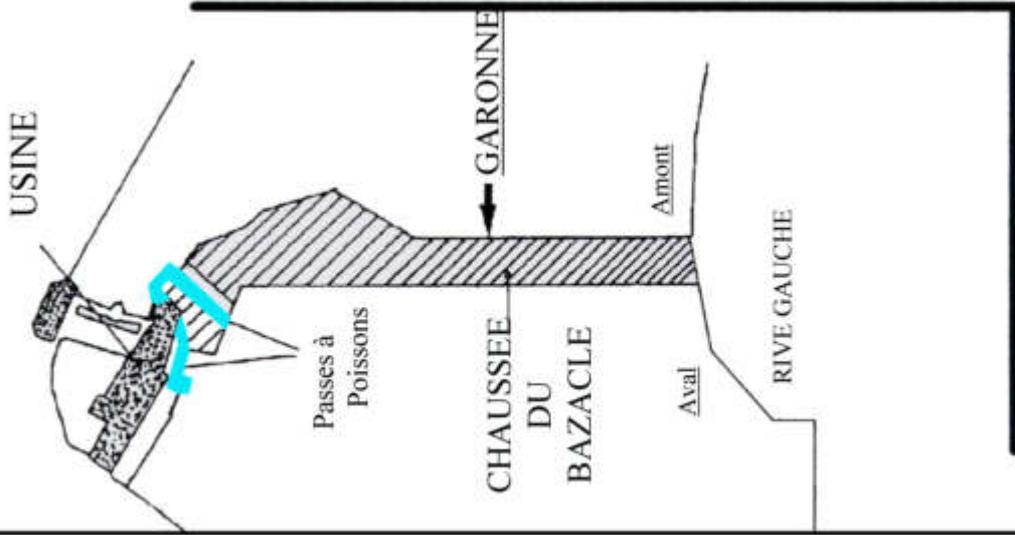
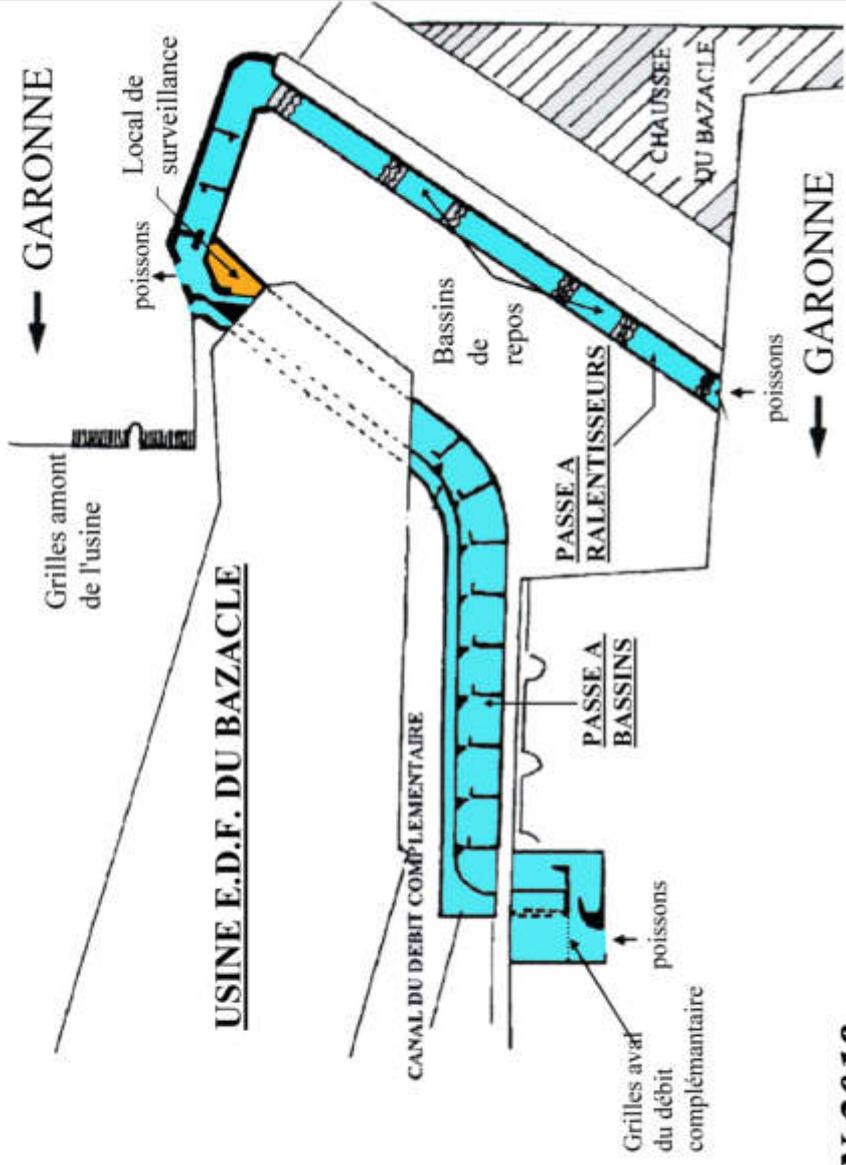


FIGURE 2 : SITUATION DES DISPOSITIFS DE FRANCHISSEMENT AU BARRAGE DU BAZACLE



2.2.2. Matériel utilisé

Le **matériel vidéo** proprement dit est constitué de deux caméras enregistrant en noir et blanc Panasonic (MIGADO) équipées d'objectifs de 4,5 à 6 mm.

Le **matériel informatique** utilisé se compose d'une unité centrale protégée par un onduleur des défauts transitoires de l'alimentation électrique.

Les logiciels utilisés, **WSEQ32** (vers. 6.3) pour l'acquisition et **WPOIS32** (vers. 5.4) pour le dépouillement des séquences, ont été développés par M. Cattoen, Professeur au laboratoire LOSE-LAAS de l'École Nationale Supérieure d'Électronique, d'Électrotechnique, d'Informatique et d'Hydraulique de Toulouse (INP-ENSEEIH).

L'affichage des séquences vidéo à l'écran se fait en noir et blanc, dans un format de 256 par 256 pixels et en 256 niveaux de gris.

L'enregistrement numérique entraîne la création de fichiers de séquences vidéo d'une taille de 10 Mo au maximum (*cf.* 3.2.2. pour les détails techniques concernant ces enregistrements).

2.3. DÉROULEMENT DE L'ÉTUDE

Le contrôle du fonctionnement de la passe a eu lieu toute l'année. Selon la période de l'année, on distingue deux types de suivis. Un *suivi soutenu* de mai à septembre correspondant aux pics d'activité de la plupart des espèces grandes migratrices ou non. Et un *suivi allégé* le reste de l'année (mois d'hiver et d'automne) où les passages de poissons sont faibles avec un contrôle tous les deux jours au maximum.

Un certain nombre de paramètres (annexe VII) sont relevés régulièrement à l'occasion des contrôles :

- *sur le fonctionnement de l'usine* : cotes amont et aval ;

- *sur les passes à poissons* : chute à l'aval de la passe à bassins, fonctionnement de l'automate réglant la chute aval, fonctionnement du dégrilleur du canal du débit complémentaire et état des grilles amont de ce dernier, hauteur d'eau sur les ralentisseurs de l'ancienne passe ;

- *sur l'environnement* : sur le site même du Bazacle, la température de l'eau est enregistrée en automatique toutes les heures (sonde Tynitag, annexe X), la turbidité de l'eau est relevée manuellement (au disque de Secci, annexe VII).

Les valeurs de débit en Garonne (annexe X) sont fournies par la D.I.R.E.N.-Midi-Pyrénées /HYDRO-MEDD/DE et prises à la station de Portet (quelques kilomètres à l'amont de Toulouse, bassin versant de 9 980 km²).

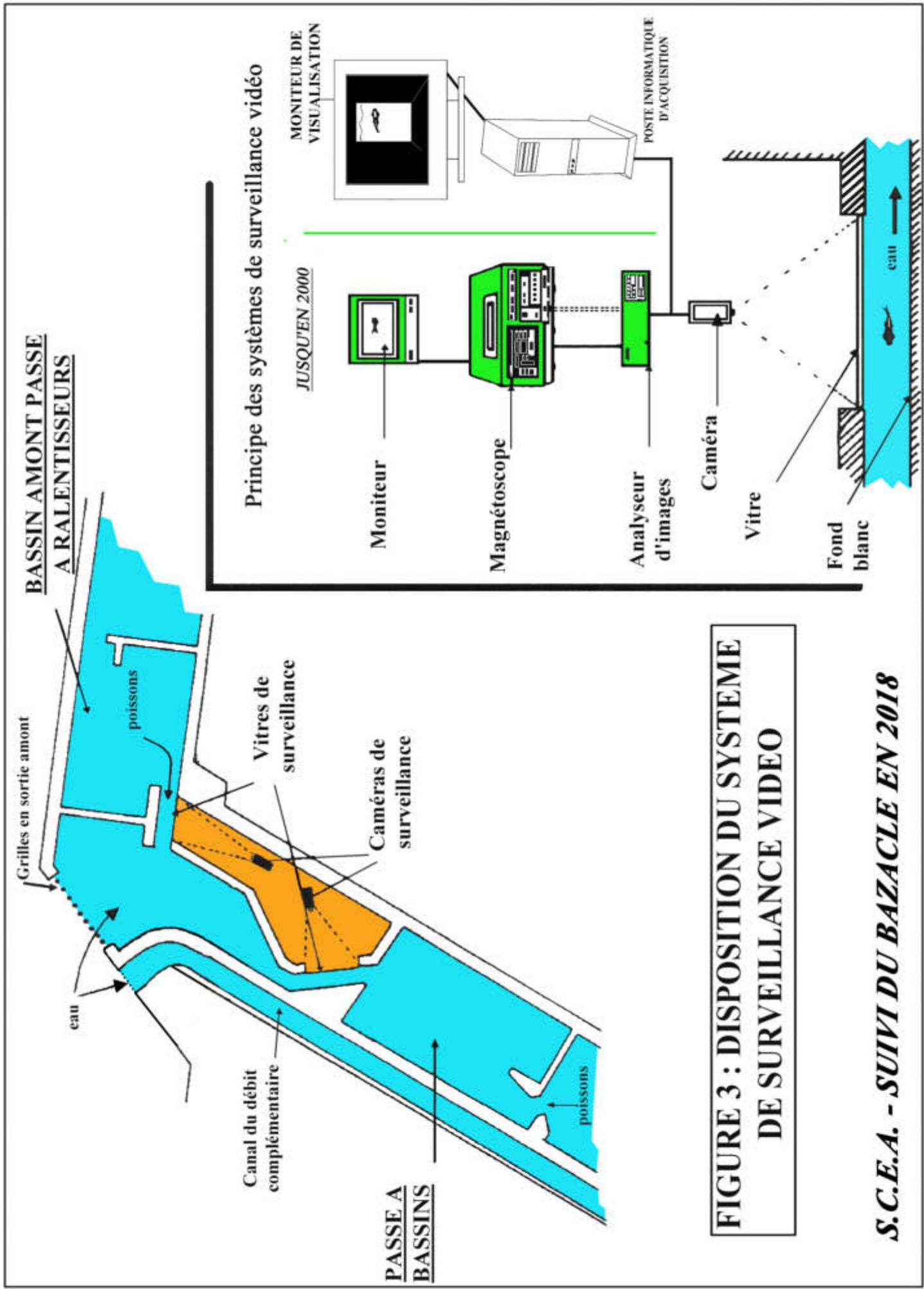


FIGURE 3 : DISPOSITION DU SYSTEME DE SURVEILLANCE VIDEO

**3. BILAN DU FONCTIONNEMENT
DES PASSES ET DE LA VIDÉO**

3.1. FONCTIONNEMENT DE LA PASSE À BASSINS

C'est par ce dispositif que 99 % des poissons transitent. Le bon fonctionnement de cet ouvrage est donc fondamental.

3.1.1. Bilan global

Ce dispositif a fonctionné 79,4 % du temps (tableau I) valeur très inférieure à la moyenne depuis une vingtaine d'années, due aux nombreuses crues (illustration photographique, annexe XVIII) durant le 1^{er} semestre (78 % du temps d'arrêt à comparer à la moyenne du site de 61,6 % depuis 1992). Hors l'hydraulicité, les arrêts viennent essentiellement de la période d'entretien ou de travaux menés par l'exploitant (tableau I). Durant l'arrêt d'entretien annuel, programmé en début d'année (détail mensuel donné en annexe VIII-1), un certain nombre d'actions sont entreprises, comme la réfection des seuils en bois interbassins usés (illustration photographique, annexe XVIII), le curage des fosses des passes (illustration photographique, annexe XVIII), aménagement fosse-caméra, etc.

Pour limiter les risques de mortalité des poissons lorsque la passe à bassins est arrêtée lors des opérations de dégrillage amont, une alimentation en eau de cette passe a été installée depuis 2017 : la mise en marche d'une pompe a été automatisée sur la fermeture de la passe, qui maintient un filet d'eau dans la passe et alimente les fonds de bassins où les poissons peuvent trouver refuge durant cet arrêt (illustration photographique, annexe XVIII).

PÉRIODE	DURÉE TOTALE	DURÉE DE FONCTIONNEMENT	DURÉE D'ARRÊT	CAUSE DES ARRÊTS			
				CRUE	HORS PÉRIODES DE CRUES		
					TRAVAUX	ENTRETIEN	DIVERS
<i>Statistiques de 1992 à 2017</i>							
MOYENNE DEPUIS 1992		90,3 %	9,7 %	61,6 %	8,0 %	27,3 %	3,1 %
MINIMUM		66,4 %	2,8 %	5,3 %	0,0 %	0,2 %	0,0 %
MAXIMUM		97,2 %	33,6 %	97,6 %	53,1 %	91,9 %	32,6 %
<i>Rappel de l'année précédente</i>							
2017		96,8 %	3,2 %	5,3 %	2,8 %	91,9 %	0,0 %
<i>Année actuelle</i>							
2018	8 760h00	6 956h15	1 803h45	1 405h10	28h15	366h20	04h00
(%)	100 %	79,4 %	20,6 %	<i>Part respective dans l'arrêt</i>			
(%)				77,9 %	1,6 %	20,3 %	0,2 %

Tableau I : Bilan du fonctionnement de la passe à bassins au Bazacle en 2018

3.1.2. Régulation de la chute aval

La vanne de régulation de la chute aval est asservie au niveau aval et sa position est réglée automatiquement par un automate gérant aussi les mesures des niveaux afin de maintenir en permanence cette chute voisine d'une consigne de valeur égale à 25 cm à l'entrée de la passe (avec un écart toléré de $\pm 2,5$ cm).

Cet automatisme n'a pas présenté de dysfonctionnement pour la 6^e année consécutive. Cependant, le fait que ce dispositif ait fonctionné ne veut pas dire que la chute aval ait été adéquate : il faut aussi que le débit d'attrait complémentaire soit délivré dans sa totalité, c'est-à-dire que les grilles amont restent propres.

Les valeurs relevées régulièrement de la chute aval de la passe montrent que seules 3 % des mesures ont excédé 30 cm (annexes VII et VIII-1) et 5 % sont inférieures à 20 cm : **92 % des mesures ont donc été comprises entre 18 et 28 cm** (valeurs proches de la consigne à respecter) soit un des meilleurs résultats. Les niveaux d'eau en rivière, plus

hauts cette année, expliquent ce bon résultat, la vanne étant moins souvent en butée basse que par le passé.

PÉRIODE	DURÉE TOTALE DE FONCTIONNEMENT THÉORIQUE	APPAREIL <i>ou</i> FONCTION					
		Automate (régulation chute aval)		Dégrilleur*		Débit attrait (grille amont colmatée).	
		MARCHE	ARRÊT	MARCHE	ARRÊT	DÉLIVRÉ	NON DÉLIVRÉ
<i>Statistiques de 1992 à 2016</i>							
Moyenne		86,5 %	13,5 %	79,4 %	20,6 %	77,2 %	22,8 %
Minimum		42,7 %	0,0 %	8,9 %	0,0 %	41,3 %	0,5 %
Maximum		100 %	57,3 %	100 %	91,1 %	100,0 %	58,7 %
<i>Rappel de l'année précédente</i>							
2017		100,0 %	0,00 %	99,0 %	1,0 %	99,7 %	0,3 %
<i>Année actuelle*</i>							
2018	6 956h15	6 956h15	0h00	6 698h45	257h30	6 956h15	00h00
(%)		100,0 %	0,00 %	99,0 %	1,0 %	99,7 %	0,3 %

*, Dégrilleur automatique depuis 19/12/2012

Tableau II : Bilan de la régulation de la chute aval, du fonctionnement du dégrilleur et de la délivrance du débit d'attrait (hors arrêt forcé) en 2018

3.1.3. Délivrance du débit d'attrait – nouveau dégrilleur

La délivrance de ce débit est importante pour l'attractivité de la passe. Le débit d'attrait délivré à l'aval est composé par le débit de la passe proprement dite et par un débit complémentaire qui représente près des deux tiers du total. Ce débit complémentaire varie selon le niveau d'eau à l'amont et selon le colmatage de la grille installée à sa prise d'eau amont.

Un dysfonctionnement d'un de ces éléments a pour conséquence une diminution de l'attrait de la passe. Le débit total de fonctionnement de la passe est amputé d'autant et cela entraîne, par ailleurs, un fonctionnement sans arrêt des différents éléments de la chaîne de régulation (automate, compresseur, vannage, etc.) de la chute aval, car il ne peut pas respecter la valeur de consigne (ce fut le cas jusqu'en 2005). Après une décennie de dégradation continue de la délivrance de ce débit d'attrait, le nouveau dégrilleur installé en 2012, fonctionne bien plus efficacement en automatique (voir historique en annexe III et récapitulatif des valeurs au tableau III).

Reste un cas de figure, c'est celui d'amas de renoncules dérivant. En période de forte dérive des renoncules, le colmatage des grilles de l'usine situées en vis-à-vis de la passe, expose à cette dérive les grilles de la passe à poissons à leur tour. Dans ce cas de figure, le dégrilleur peine régulièrement jusqu'au blocage (illustrations photographiques en annexe XVIII) à enlever ces radeaux d'herbiers qui tournent, prisonniers de cette zone cul-de-sac. Outre le temps de colmatage des grilles, passe et débit d'attrait, s'ajoute aussi la gêne du temps d'arrêt des passes pour dégager le dégrilleur de ces radeaux.

C'est ce que l'on a pu observer, à nouveau, en 2016 et 2017 : ce fût moins le cas cette année du fait de la forte hydraulité, entraînant ces renoncules au barrage plutôt qu'à l'usine.

3.1.3.1. Délivrance du débit complémentaire

Le colmatage ou non des pré-grilles amont conditionne la délivrance du débit d'attrait nécessaire à la passe et à son attractivité à l'aval : les statistiques récapitulatives depuis 20 ans montrent qu'en moyenne, les dernières années, ¼ du temps était dysfonctionnel et jusqu'à 48,6 % du temps au maximum (tableau III).

Le nouveau dégrilleur, depuis sa mise en service fin 2012, a radicalement inversé cette tendance, puisqu'on ne note plus qu'une moyenne de moins de 1 % de temps dysfonctionnel sur une année, soit six fois moins que les meilleures années précédentes et 20 fois moins que les pires (tableaux II et III ; pour un détail mensuel en 2017 voir en annexe VIII-1 ; annexe XVII).

Année		De 2001 à 2004	2005 et 2006	2007 à 2010	2011 et 2012	2013 à 2018
Temps estimé sur l'année	En heure	500h00 à 936h00	817h00 à 828h00	2 529h45 à 2 181h15	2 966h00 à 4 806h00	0h00 à 280h00
	En %	8,2 %	9,8 %	26,0 %	48,6 %	0,9 %

Tableau III : Evolution du temps de dysfonctionnement de la délivrance du débit complémentaire depuis 2001

Les valeurs de hauteurs d'eau dans ce canal d'attrait, relevées à l'enregistreur automatique (au pas de temps horaire) montrent qu'en 2018 la hauteur moyenne relevée a été de près de 0,76 m (n=197), identique à celle observée en 2017, contre 0,71 m en 2012 (n=325) avant automatisations, soit un gain moyen de près de 5 cm. Ce gain est quasi permanent quelles que soient les conditions de fonctionnement et est d'autant plus fort que le régime hydraulique est bas.

3.1.3.2. Grilles aval pivotantes

Des **grilles aval pivotantes** filtrent ce même débit d'attrait complémentaire avant sa restitution aval.

Depuis novembre 2012, un auto-nettoyage est automatisé (programmation de ces grilles auto-pivotantes). Pour la 3^e année consécutive, aucun cas de colmatage de ces grilles n'a été constaté (annexe VII) contre une centaine en 2012 par exemple (1 cas en 2013 et en 2014).

Il faudra cependant inclure, à l'entretien annuel, la surveillance de ces organes motorisés susceptibles d'être noyés en cas de crue moyenne à importante (fins de course, capot de protection...) ce qui arrive régulièrement.

3.1.4. Entretien de la vitre : développement algal

La vitre de la passe fait donc l'objet d'une surveillance quotidienne et d'interventions de nettoyage régulières pour maintenir la visibilité nécessaire à la détection, la discrimination et le comptage des poissons. La durée cumulée des arrêts dans l'année pour cette tâche est de près de 06h00 (de 05h00 à 08h20 depuis 2008) avec une durée par intervention de 28 mn05 en moyenne (au maximum de 00h45).

Les dépôts algaux sont le principal problème de la vitre, notamment dès que la température de l'eau s'élève, mais aussi du fait du rayage par les particules entraînées par l'eau : **cette vitre est usée, soumise à ces conditions depuis près de trente ans. Une solution serait de retourner cette vitre et d'exposer la face non rayée à l'écoulement** (opération déjà réalisée sur une installation E.D.F. à Pébernat dans les années 96-97 et à Golfech en 2002).

Des études spécifiques menées en 2009 à la vitre de la passe à bassins et 2017 à celles de la passes à ralentisseurs ont permis d'estimer la gêne de ce phénomène de colonisation algale sur la détection des poissons dont l'inefficacité peut être multipliée par 4 (cf. détails en annexe I.5).

3.1.5. Eclairage de comptage : évolution vers un rétro éclairage

La qualité du comptage vidéo repose sur une bonne détection du poisson par le logiciel de comptage SYSIPAP. Ce dernier analyse de manière optimale des objets en déplacement si ceux-ci se détachent nettement du fond. C'est la raison pour laquelle la **totalité des stations de comptage en France** est équipée de dispositifs de rétro-éclairage.

Le Bazacle est le seul endroit en France où l'on fonctionne avec un fond blanc réfléchissant de la lumière apicale avec la perte d'efficacité que cela sous-entend.

Le développement actuel de la technologie des leds permet d'envisager un dispositif ultra-mince, caractéristique *sine qua non* à son intégration au Bazacle.

De par sa situation, la passe à ralentisseurs est exposée à des submersions qui rendent difficile la tenue du dispositif d'éclairage actuel, entraînant régulièrement le disjonctage de ce secteur, une dégradation et des changements de matériel.

Pour ces deux raisons, (a) amélioration des conditions de comptage donc de son efficacité, et (b) fiabilisation électrique du dispositif d'éclairage, cette transformation d'un éclairage par un spot externe comme actuellement, en un caisson de rétroéclairage fin et submersible, peut être envisagée en priorité sur cette passe et à cet effet, des premiers schémas de principe ont été proposés à l'exploitant (*cf.* annexe VI).

3.2. BILAN DE L'ENREGISTREMENT VIDÉO SUR LA PASSE À BASSINS

L'annexe I présente quelques tests sur la fiabilité de ce système de détection et de comptage au Bazacle (tests de détection, de vitesse des poissons).

3.2.1. Fonctionnement de l'enregistrement informatisé

PÉRIODE	DURÉE TOTALE DE SURVEILLANCE	DURÉE TOTALE DE FONCTIONNEMENT	DURÉE DES ARRÊTS	CAUSE DES ARRÊTS	
				AVEC ARRÊT PASSE (1)	SANS ARRÊT DE LA PASSE PANNES, COUPURE COURANT
<i>STATISTIQUES DE RÉFÉRENCE DE 1992 À 2017</i>					
MOYENNE		89,4 %	10,6 %	86,1 %	9,6 %
MINIMUM		61,8 %	3,4 %	8,80 %	0,0 %
MAXIMUM		96,6 %	38,2 %	100,0 %	37,0 %
<i>ANNÉE PRÉCÉDENTE</i>					
2017		94,9 %	5,1 %	100,0 %	0,0 %
<i>ANNÉE ACTUELLE</i>					
2018	8 760h00	6 927h10	1 832h50	1 773h30	59h20
(%)	100 %	79,1 %	20,9 %	<i>Part respective dans l'arrêt</i>	
(%)				96,8 %	3,2 %
(%)		97,5 %			2,5 %

(1) Travaux, crues, entretien

Tableau IV : Bilan du fonctionnement de l'enregistrement vidéo de la passe à bassins au Bazacle en 2018

Sur l'ensemble de la période de surveillance (tableau IV) l'enregistrement vidéo a été effectif 97,5 % du temps de fonctionnement de la passe, temps plus réduit que d'habitude du fait des crues : outre les arrêts liés à ceux de la passe, les pertes d'enregistrement ont été de près de 2,5 j en cumulé, essentiellement sur coupure courant.

En dehors des coupures d'électricité, les arrêts de l'enregistrement numérique sont essentiellement dus à des problèmes de connexions défectueuses (depuis les travaux de l'Espace Bazacle à l'automne 2011 où le câblage coaxial a été refait).

3.2.2. Les caractéristiques des enregistrements informatisés

Ce dispositif informatisé (SYSIPAP) fonctionne en continu depuis 2000 sur ce site : cela permet d'en retirer quelques informations techniques dans des conditions de fonctionnement *in situ* :

- Sur l'ensemble de cette année, 6 444 fichiers ont été nécessaires pour la passe principale (à 10 Mo par fichier soit environ 64 Go) ;
- En moyenne ces fichiers correspondent à 1h21 d'enregistrement (avec un maximum de 264h06) ;
- Le nombre moyen « d'événements » par fichier est de 27 (le maximum est de 298) ;
- Le temps de dépouillement maximal par fichier est de 14 mn ;
- Le temps de dépouillement moyen est de 49 s environ. Ce faible temps est dû à un dépouillement en accéléré systématisé sur les nombreux fichiers générés par des déclenchements parasites (bulles, reflets, niveaux bas, dérives...) ;
- Sur la passe à ralentisseurs, près de 1 377 fichiers ont été nécessaires.

Sur les 6 444 fichiers obtenus sur la passe à bassins, les sur-déclenchements par bulles représentent 2 171 fichiers (au lieu de 1 690 en 2017) soit 6,8 % du temps d'enregistrement et 25,4 % du temps de dépouillement. Les bas niveaux, avec une régulation du plan d'eau amont par l'usine, entraînent des baisses de niveau aggravant les remous devant la vitre de comptage. Le sur-déclenchement dû aux bulles est directement lié aux variations des niveaux d'eau qui entraînent des déplacements de paquets de bulles alors détectés dans la moitié supérieure de la vitre. Ce sur-déclenchement est aussi lié à des variations de luminosité et des reflets dans les zones inférieures de la vitre où la détection doit être très sensible.

Les autres causes de dysfonctionnement sont des conditions de mauvaise visibilité liées à la turbidité (23,3 % du temps d'enregistrement) due aux nombreuses crues cette année.

3.3. FONCTIONNEMENT DE LA PASSE À RALENTISSEURS ET DE SA SURVEILLANCE VIDÉO

3.3.1. Fonctionnement de la passe à ralentisseurs

L'historique du mode de fonctionnement de cette passe à ralentisseurs est présenté en annexe II.

Ce dispositif a fonctionné 76,5 % du temps de surveillance (tableau V, rappel 96,6 % en 2017, meilleure valeur sur ce site) : les nombreuses périodes de hautes eaux ou de crues, auxquelles cette passe est traditionnellement très sensible, expliquent ce résultat, inférieur à la moyenne de la passe.

À l'occasion de certains relevés quotidiens, la hauteur d'eau sur les ralentisseurs a été mesurée, les valeurs variant de 36 cm à 51 cm, pour un débit estimé de 0,81 à 1,25 m³/s. Ces hauteurs d'eau varient selon le niveau amont, plus haut cette année.

PÉRIODE.	DURÉE TOTALE	DURÉE DE FONCTIONNEMENT	DURÉE D'ARRÊT	CAUSE DES ARRÊTS			
				CRUE OU HAUTES EAUX	HORS PÉRIODES DE CRUES		
STATISTIQUES DE RÉFÉRENCE DEPUIS 2007							
MOYENNE		83,2 %	16,8 %	56,6 %	11,7 %	31,0 %	0,7 %
MINIMUM		58,9 %	0,7 %	0,0 %	0,0 %	5,1 %	0,0 %
MAXIMUM		99,3 %	41,1 %	92,0 %	53,3 %	97,8 %	2,5 %
ANNÉE PRÉCÉDENTE							
2017		96,6 %	3,4 %	5,0 %	2,0 %	93,0 %	0,0 %
Année actuelle							
2018	8 760h00	6 698h10	2 061h50	1 569h45	0h00	407h45	84h20
(%)	100 %	76,5 %	23,5 %	Part respective dans l'arrêt			
(%)				76,1 %	0,0 %	19,8 %	4,1 %

Tableau V: Bilan du fonctionnement de la passe à ralentisseurs au Bazacle en 2018

3.3.2. Fonctionnement de la vidéo

Consécutivement à la décision de faire fonctionner la passe durant toute l'année (cf. annexe II), quelques modifications ont été apportées pour faire face aux risques que les crues et hautes eaux font courir aux matériels d'éclairage qui, sur cette passe, ne sont pas protégés.

Lorsque le niveau de l'eau à l'amont noie le projecteur externe (cf. illustrations photo dans le rapport 2015) soit à partir d'une cote retenue égale à 2,80 m à l'échelle limnimétrique amont de l'usine (à 20 cm de la cote de crue) la passe est arrêtée : en général cela se produit avant et après l'épisode de crue proprement dit.

PÉRIODE	DURÉE TOTALE DE SURVEILLANCE	DURÉE TOTALE DE FONCTIONNEMENT	TOTAL DES ARRÊTS.	NATURE DES ARRÊTS	
				AVEC ARRÊT PASSE (1)	SANS ARRÊT DE LA PASSE PANNES, COUPURE COURANT
STATISTIQUES DE RÉFÉRENCE DEPUIS 2007					
MOYENNE		79,7 %	28,4%	85,1%	5,9 %
MINIMUM		58,8 %	10,2 %	0,4%	0,0 %
MAXIMUM		89,8 %	94,9 %	100,0%	28,5 %
ANNÉE PRÉCÉDENTE					
2017		96,3 %	3,7 %	92,9 %	7,1 %
Année actuelle					
2018	8 760h00	6 684h30	2 075h30	1 977h30	88h00
(%)	100 %	76,3 %	23,7 %	95,3%	4,2 %
(%)		98,7 %			1,3 %

(1) Travaux, crues, entretien

Tableau VI : Bilan du fonctionnement de la vidéo sur la passe à ralentisseurs au Bazacle en 2018

Recommandation. Une solution serait d'abaisser le seuil d'arrêt en fonction du niveau amont, pour cette passe : la valeur de 2,80 m amont usine serait une bonne valeur « d'arrêt pré-crue » et protégerait le matériel d'éclairage sans porter préjudice aux migrations (seul 1 % des poissons l'emprunte, et pas forcément dans ces conditions de débit).

Sur l'ensemble de la période de surveillance (tableau VI) l'enregistrement vidéo a été effectif 98,7 % du temps de fonctionnement de la passe (répartition mensuelle en

annexe VIII-2). Les bons taux de fonctionnement depuis quelques années sont dus à l'utilisation d'un système de protection plus efficace contre les pannes de courant et à la rénovation du poste informatique sur cette passe depuis octobre 2014 (jusque-là un Pentium II vétuste).

3.3.3. Efficacité de la vidéo sur la passe à ralentisseurs

L'efficacité de l'enregistrement vidéo sur cette passe concerne toutes les tailles de poissons en cas de mauvaise visibilité – conditions de turbidité ou défaut d'éclairage – et même en cas de bonne visibilité pour ce qui concerne les anguillettes.

Devant l'importance de cette passe pour les passages d'anguilles – la quasi-totalité des passages sur le site – des tests ont été menés dès 2008 pour évaluer l'efficacité du système de détection sur cette vitre relativement mal éclairée, en tenant compte de la petite taille de ces individus et du déplacement sur le fond de cette espèce et pour améliorer ces comptages, malgré ces mauvaises conditions de détection. Enfin, la pose d'un dôme de déflexion verticale en 2011 a permis d'améliorer encore ce comptage comme des améliorations secondaires apportées durant l'arrêt annuel 2014, concernant le fond blanc de contraste.

4. BILAN DES PASSAGES DE POISSONS

4.1. CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES

Pour la seconde année consécutive, le débit moyen hebdomadaire à Portet est resté bien inférieur à la moyenne des valeurs observées depuis 1991 durant presque toute l'année, côtoyant durant le second semestre, les valeurs minimales enregistrées jusque-là (figure 4 et annexe X-1) et ce, malgré les opérations de soutien d'étiage sur le bassin pilotées par le SMEAG jusqu'au 31 octobre (*3w.smeag.fr*).

En corollaire **la température de l'eau** a été du début à la fin au-dessus de la moyenne (figure 5 et annexes X-2) frôlant, et les dépassant en juin, les maxima journaliers du site: ces très fortes valeurs de juin ont fortement influé sur les passages.

4.2. BILAN DES COMPTAGES DE POISSONS

4.2.1. Généralités

171 459 poissons ont été comptés cette année sur l'ensemble des deux passes appartenant à 13 espèces différentes.

Chez les grands migrateurs, les migrations ont été à nouveau faibles (tableau VII). Les saumons, avec huit individus, une alose (sept depuis quatre ans !), aucune truite de mer et lamproie : ces deux dernières espèces, après **plusieurs années avec des effectifs parmi les plus faibles jamais observés depuis la mise en service des passes en 1989, ont disparu du site.**

Enfin, les anguilles, avec 451 individus, confirment une dynamique à la hausse depuis une demi-douzaine d'années.

Presque toutes les espèces de cyprinidés forment l'essentiel des espèces de rivières et des passages sur le site (99,9 % des individus cette année) à l'image des ablettes (plus de 136 000 individus) ou des barbeaux (près de 27 000 individus).

4.2.2. Influence de l'arrêt de l'usine

Les analyses réalisées depuis 2014 sur l'influence de l'arrêt ou du fonctionnement de l'usine sur l'attractivité de la passe à bassins et sur les passages de poissons, n'avaient pas montré d'effet significatif, au contraire de ce qui avait pu être observé sur les grands migrateurs en 1994 ou 1996 (voir historique jusqu'en 2017 en annexe V).

Cette année, les seuls arrêts de l'usine permettant d'observer éventuellement une influence sur les passages de poissons ont eu lieu pendant quatre jours du 22 au 25 mai, durant lesquels seuls 13 poissons ont été comptés. La durée réduite et la pauvreté des déplacements ne permettent pas une quelconque conclusion.

4.2.3. Répartition entre les deux passes

Cette passe est restée en fonctionnement toute l'année quand les conditions de débit le permettaient (*cf.* 3.3.1 et *cf.* annexe II pour historique).

Au total 921 poissons ont été comptés sur cette passe sur un peu plus de 171 459 observés sur les deux passes, **soit 0,5 % des comptages**. En ce qui concerne les grands migrateurs (annexe IX) durant cette période, la quasi-totalité des anguilles est passée par cette passe (99,3 %).

Pour les futurs suivis, il pourrait être intéressant d'envisager l'adaptation partielle de cette passe en passe à anguilles (voir schémas de principes proposés en annexe VI) avec la pose d'une rampe à brosses pendant les mois de migration de cette espèce, tout en gardant la possibilité de faire fonctionner normalement la partie à ralentisseurs.

FIGURE 4 : COMPARAISON DES DEBITES EN GARONNE A PORTET DEPUIS 1991

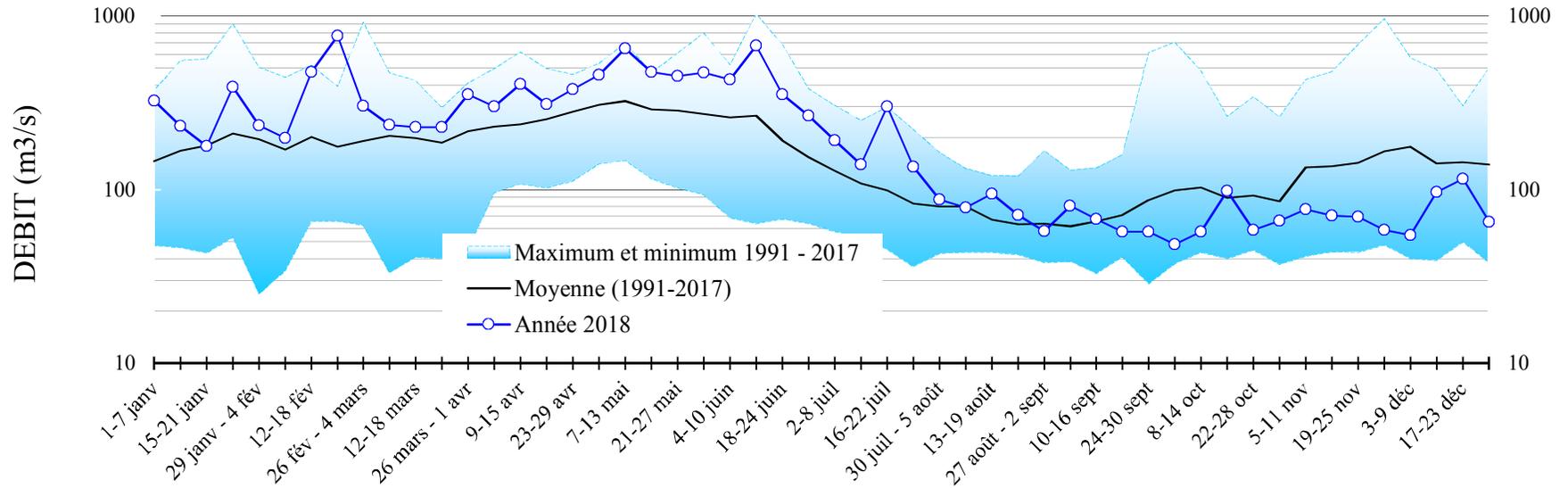
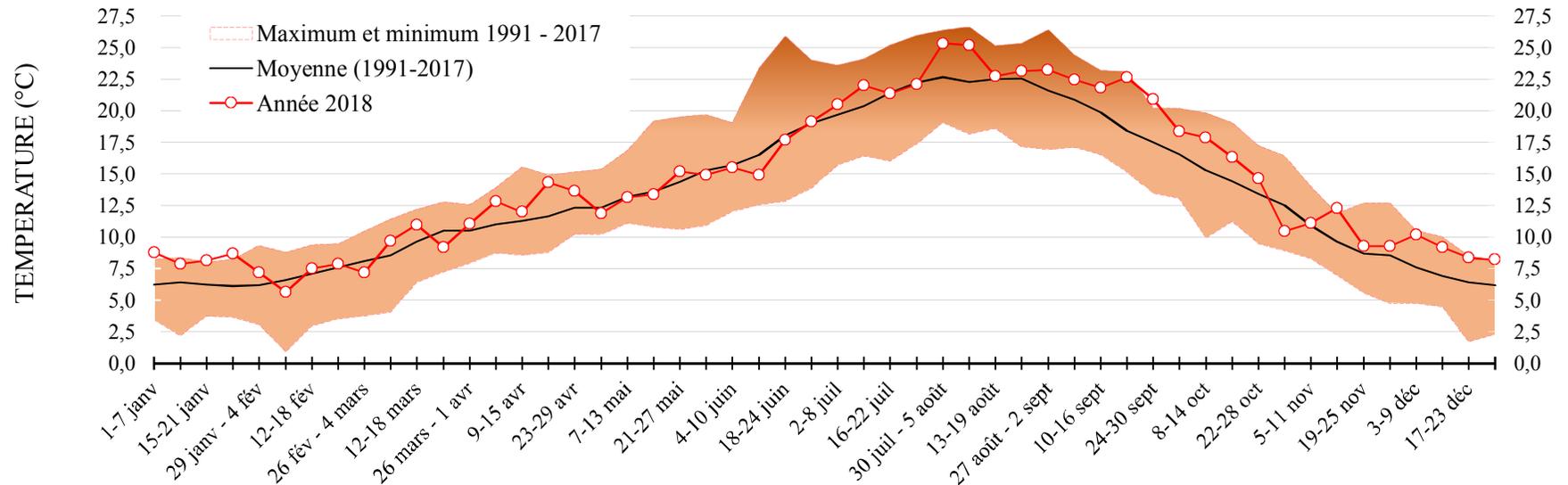


FIGURE 5 : COMPARAISON DES TEMPERATURES DE L'EAU EN GARONNE AU BAZACLE DEPUIS 1991



4.2.4. Rythmes saisonniers

L'activité des poissons au niveau du Bazacle se répartit en trois grandes périodes dans l'année, définissant ainsi un calendrier saisonnier des passages.

- *L'hiver, de décembre à mars*, est traditionnellement une période de faible activité du fait de conditions environnementales défavorables, avec des températures basses et/ou des débits en rivière moyens à forts. L'activité ichthyologique se résume alors à quelques passages de grands salmonidés (queue de la migration de l'automne précédent ou avant-garde de celle du printemps) et de certains cyprinidés lors de phases ponctuelles de réchauffement de l'eau, notamment à l'approche du printemps.

- *Le printemps-été, d'avril à août*, constitue la période traditionnelle du gros des migrations de la plupart des espèces, dont certains grands migrateurs qui se présentent exclusivement à cette période comme les aloses, lamproies ou anguilles. Certains cyprinidés ont effectué le gros de leur migration durant cette période estivale, outre les espèces déjà en migration (carpes, brèmes, ablettes, gardons ou chevesnes), dans une autre famille de poissons, les siluridés.

- *L'automne, de septembre à novembre*, est devenu une période aux conditions environnementales variées, prolongation de l'étiage estival jusqu'en novembre qui favorise le passage de cyprinidés, puis passant de plus en plus brutalement à des conditions hivernales, en décembre, défavorables à une activité ichthyologique.

4.2.5. Détails de l'activité migratrice pour les principales espèces

4.2.5.1. Les aloses et les lamproies

Après une baisse régulière jusqu'en 1997, l'**effectif d'aloses** passant le Bazacle au printemps (tableau VII) s'est totalement effondré et atteint depuis 10 ans des niveaux anecdotiques.

Une alose a été observée au Bazacle cette année : cette espèce n'apparaît plus qu'accidentellement sur ce site (tableau VII). Les conditions environnementales peuvent, certaines années, freiner leur progression, mais cela ne semble pas le cas ces dernières années, rendant possible l'arrivée à Toulouse avant la période de reproduction : la défaillance de la migration des aloses sur l'axe Garonne, avec moins de 140 individus passés à l'amont de Golfech (voir en 5.1) est la première des raisons de l'absence d'aloses au niveau de Toulouse.

Il en va de même pour **les lamproies** dont c'est la 9^e année consécutive d'absence d'observations au Bazacle (tableau VII) : cette série de faibles migrations, puis d'absences depuis 2004 tranche avec le maximum observé en 2003 (3 617 individus). L'absence de la migration des lamproies sur l'axe Garonne avec un passage en six années consécutives à Golfech (voir en 5.2) explique évidemment cette absence d'observation au niveau du Bazacle.

Cette absence persistante de migration de **cette espèce la classe dans un état de disparition à l'amont de l'axe migratoire.**

4.2.5.2. Les anguilles

Bien que loin de l'effectif exceptionnel de 2015 (tableau VII, figure 6), **les 451 individus observés cette année, confirment la tendance à la hausse sur ce site depuis 2005.**

ESPECE	Statistiques de 1989-2006			ANNEE											
	Moyenne	Minimum	Maximum	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
GRANDS MIGRATEURS															
ALOISE (<i>Alosa alosa</i>)	6 315	259	20 546	18	4	22	11	5	1	0	0	1	1	4	1
ANGUILLE juvénile (<i>Anguilla anguilla</i>)	25	0	131	63	117	138	153	76	113	351	283	823	125	174	451
ANGUILLE adulte ⁽¹⁾ " " (dévalante)	15	0	60	39	13	59	21	20	19	16	12	12	34	15	14
LAMPROIE MARINE (<i>Petromyzon marinus</i>)	319	0	3 617	8	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LAMPROIE FLUVIATILE (<i>Lampetra fluviatilis</i>)	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
MUGE (<i>Mugil cephalus</i>)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SAUMON ATLANTIQUE (<i>Salmo salar</i>)	40	0	123	31	73	22	24	50	21	13	14	46	37	14	8
TRUITE DE MER (<i>Salmo trutta f. trutta</i>)	33	3	68	4	12	31	5	1	3	0	0	0	1	0	0
ESPECES DE RIVIERE															
ABLETTE (<i>Alburnus alburnus</i>) ⁽²⁾	19 225	210	102 426	104619	53179	167321	22213	15959	50713	90534	157980	31087	44918	80325	136414
AMOUR BLANC (<i>Ctenopharyngodon idella</i>)	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	1
BARBEAU (<i>Barbus barbus</i>)	4 679	680	27 596	1419	1450	1410	4116	7262	7054	3768	10653	18191	14809	23929	26858
BLACK-BASS (<i>Micropterus salmoides</i>)	0	0	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0
BREME (Abramis brama) ⁽²⁾	2 202	575	4 387	3818	1016	1232	2347	3561	5082	2362	2202	1806	3669	2223	6806
BROCHET (<i>Esox lucius</i>)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CARPE (<i>Cyprinus carpio</i>)	21	4	40	35	16	61	18	7	6	16	26	31	19	2	12
CHEVESNE (<i>Leuciscus cephalus</i>)	66	1	221	288	220	142	226	269	557	249	410	206	689	1018	175
GARDON (<i>Rutilus rutilus</i>) ⁽²⁾	3 129	421	11 457	1796	354	979	1596	697	4965	3011	599	274	941	514	514
PERCHE (<i>Perca fluviatilis</i>)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POISSON-CHAT (<i>Ictalurus melas</i>)	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SILURE (<i>Silurus glanis</i>)	2	0	6	12	2	7	0	7	7	14	24	15	18	36	58
TANCHE (<i>Tinca tinca</i>)	1	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0
TRUITE FARIO (<i>Salmo trutta f. fario</i>)	5	0	15	0	2	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0
VANDOISE (<i>Leuciscus leuciscus</i>) ⁽²⁾	328	0	4 063	75	34	112	121	138	191	6	63	73	5	49	147

(1), non représentatif de la totalité de la dévalaison sur le site;

(2) ablette et goujon non distingués; brème et brème bordelière non distingués; gardon et rotengle non distingués; vandoise et toxostomes non distingués

TABLEAU VII : RECAPITULATIF DES PASSAGES DE POISSONS AU BAZACLE DEPUIS 1989

Tous les passages ont eu lieu entre le 18 juin et le 9 septembre. Le pic hebdomadaire a eu lieu du 18 au 24 juin avec 79 individus (figure 7). Les conditions environnementales durant la période du gros des passages (10 % à 90 %, entre le 25 juin et le 5 août, annexe X) sont similaires aux précédentes migrations avec une température de l'eau en hausse et un débit en Garonne en baisse rapide (figure 7). L'influence de ces deux facteurs, le premier stimulant les déplacements, le second améliorant l'attractivité des passes à l'aval, explique une bonne partie des migrations précédentes (Note SCEA pour MIGADO, 07/2015, voir annexe VI pour un historique).

La majorité des passages ont eu lieu à la passe à ralentisseurs (99,3 %, annexe IX). Depuis 2010 on remarque que les premières tentatives de franchissement y sont souvent infructueuses : ces premières anguilles, atteignant et passant la vitre de cette passe à ralentisseurs, sont refoulées par les courants ou turbulences en entrée de cette passe. Cela correspond à des conditions hydrauliques dans cet orifice noyé, difficiles pour ces tailles d'individus, directement liées à un débit en Garonne supérieur à 250-280 m³/s. Les années où ces débits coïncident avec le début de la migration sur le site, le passage à l'amont de la passe peut nécessiter plusieurs tentatives.

L'activité horaire est majoritairement nocturne, avec les 60 % des passages entre 23h00 et 06h00 (annexe XIII).

La taille moyenne est de 37,3 cm (amplitude observée allant de 20 à 80 cm) sur 325 individus dont la taille a été estimée à la vidéo (figure 8) : ces valeurs remontent après une baisse régulière depuis 2011.

Trois individus sur les 451 sont passés par la passe à bassins et faisaient environ 38 cm. Cette passe à bassins semble plus sélective pour les anguilles, jamais plus d'une douzaine d'individus ne l'ont emprunté lors d'une migration depuis sa mise en service du site en 1989.

Devant les « faibles » effectifs persistants mais concentrés sur la passe à ralentisseurs, **l'idée de dédier cette passe à ralentisseurs à un dispositif spécifique aux anguilles, installé ponctuellement dans l'année**, serait à envisager. Cette proposition est développée en annexe VI (Note SCEA pour MIGADO, 07/2015), **en même temps qu'est fait un bilan historique** de cette migration sur ce site depuis la mise en service des passes en 1989.

À noter que des individus adultes dévalants ont aussi été observés cette année : le détail de cette dévalaison est donné en 4.2.6.1.

4.2.5.3. Les saumons et les truites de mer

La migration des grands salmonidés avec huit saumons retourne à un niveau bas après deux années d'augmentation en 2015 et 2016 (tableau VII). Une partie de l'effectif passé à Golfech est dorénavant retiré à la migration naturelle vers le Bazacle (15 individus, voir partie 5.3), soit transférés vers le haut du bassin (Ariège) où ils sont déversés, soit transférés à la pisciculture de Bergerac ou soit morts.

Les **passages de printemps des saumons** (figure 9) se sont déroulés du 29 mars au 9 juillet (10 à 90 % de l'effectif) pour des températures journalières de l'eau allant de 10,8 °C à 21,4°C et des débits en rivière variant de 143 à 948 m³/s. Les passages se sont produits exclusivement au printemps (annexes XI et XII) : depuis plus d'une décennie, l'arrêt estival traditionnel chez les grands salmonidés, avec la période d'étiage, est devenu définitif, il n'y a plus de reprise automnale de la migration des salmonidés.

Aucun individu n'a emprunté l'ancienne passe, à ralentisseurs, située au barrage (annexe IX).

FIGURE 6 : MIGRATION DES ANGUILLES AU BAZACLE DEPUIS 2000

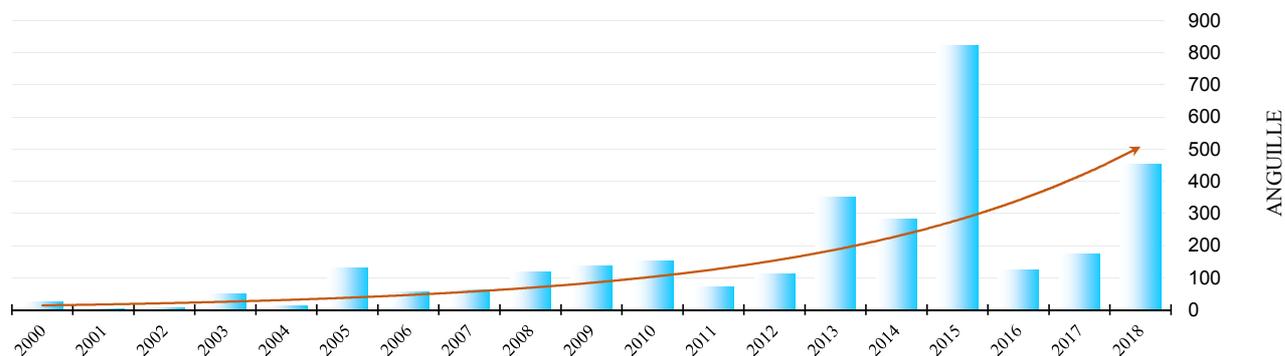


FIGURE 7 : MIGRATION DES ANGUILLES ET CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES AU BAZACLE EN 2018

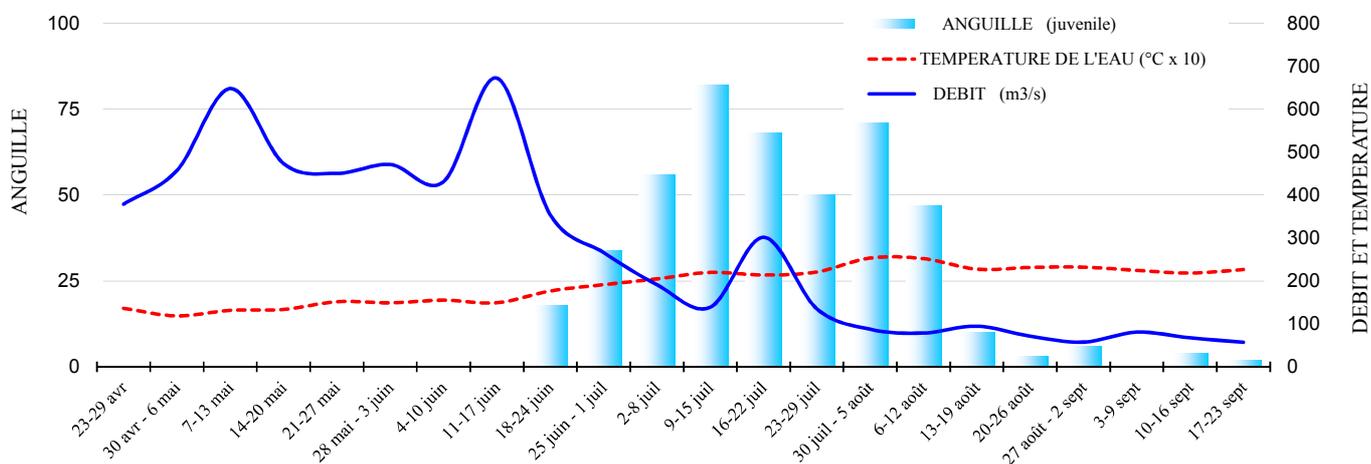
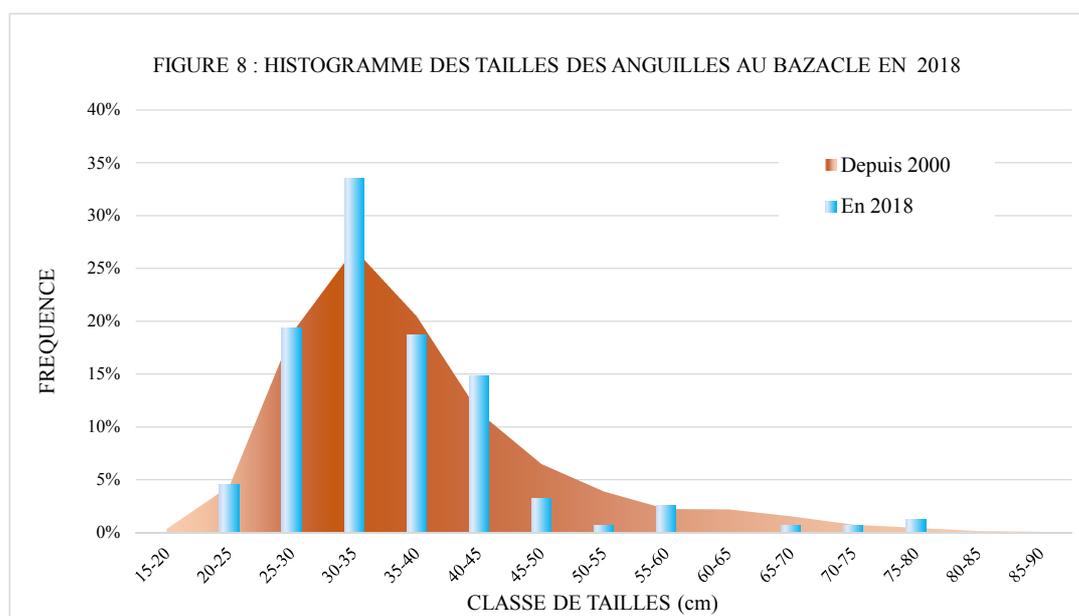


FIGURE 8 : HISTOGRAMME DES TAILLES DES ANGUILLES AU BAZACLE EN 2018



L'activité horaire des saumons au Bazacle est traditionnellement diurne (annexe XIII) quasiment unimodale, caractéristique des années à faible effectif (tendance bimodale sinon) avec des passages plus marqués autour de 13h00 et de 18h00 à 22h00.

L'analyse de l'**histogramme des tailles** des saumons (figure 10, annexes XIV et XV) montre que les tailles observées au niveau du Bazacle vont de 66 cm à 85 cm. Cela se traduit par une valeur moyenne de 78,5 cm :

- aucun individu appartenant aux classes inférieures à 70 cm, devenues rares ces dernières années (castillons de la dévalaison 2017 ?) ;
- la majorité des poissons semble venir des dévalaisons de 2016 (en deux hivers de mers [hdm] et peut-être des trois Hdm de 2015) ;
- les classes des 75-79 et 80-84 cm sont majoritaires (90 % des individus) ;
- La tendance est plutôt au grandissement des individus depuis quelques années et à un histogramme déséquilibré vers les grandes tailles.

Toutes ces remarques sont à nuancer par la faiblesse de l'effectif et une migration tronquée par l'opération de transfert sur le haut de l'Ariège.

Trois individus étaient marqués par ablation de l'adipeuse et donc issus de déversements de juvéniles, vraisemblablement d'un lot de 11 735 individus, capturés en mars 2016 à Camon et Pointis (opération MI.GA.DO.), et transférés à l'aval de Golfech le 1^{er} avril 2016 : ces opérations alternent une année sur deux avec le bassin de la Dordogne. Les retours observés **de saumons de déversement** sont stables et faibles au niveau du Bazacle si l'on excepte 2009 (1 en 2016, 1 en 2014, 1 en 2012, 1 en 2011, 3 en 2010, de 0 à 12 de 1992 à 2009). Ces effectifs réduits donnent des taux de retour sur les frayères, compris entre 0,014 % pour la dévalaison 2010 à 0,2 % pour celle de 2007.

4.2.5.4. *Les cyprinidés*

Cette famille de poissons est constituée au niveau du Bazacle d'un peu moins d'une dizaine d'espèces : les ablettes, barbeaux, brèmes, gardons et les chevesnes assurent plus de 99,9 % des individus de cyprinidés (tableau VII). **Plusieurs autres cyprinidés empruntent régulièrement la passe à bassins mais sont non reconnaissables à l'enregistrement vidéo** : c'est le cas des rotengles ou des brèmes bordelières incluses dans les brèmes communes, des toxostomes ou des petites vandoises mis avec les chevesnes et, depuis quelques années, des goujons mélangés aux ablettes (*cf.* ci-après).

Selon les espèces, on observe différentes périodes d'activité, mais la plupart effectuent au moins une première migration importante entre avril et juillet.

Si quelques individus ont été vus de mars à mai, traditionnellement stimulés par les premiers réchauffements de l'eau, cela n'est qu'à partir de juin que les premiers passages significatifs ont lieu. Certaines espèces réalisent leur pic mensuel de migration (brème, chevesne, carpe) alors que d'autres, les ablettes, les barbeaux et les gardons cette année, attendent l'automne et octobre. Comme les précédentes années, profitant de l'étiage automnal, ces passages tardifs exploitent **des températures de l'eau anormalement supérieures à la moyenne du site depuis quelques années**.

Ces schémas traditionnels de passages ont été un peu perturbés cette année avec un réchauffement tardif de l'eau et de forts débits jusqu'en juin, rendant la passe moins attractive et expliquent les passages abondants à l'automne.

Les **ablettes** (136 414 individus, tableau VII) réalisent une migration supérieure à la moyenne du site, le troisième plus fort effectif depuis la mise en service de la passe, loin

FIGURE 9 : MIGRATIONS DES SALMONIDES ET CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES AU BAZACLE EN 2018

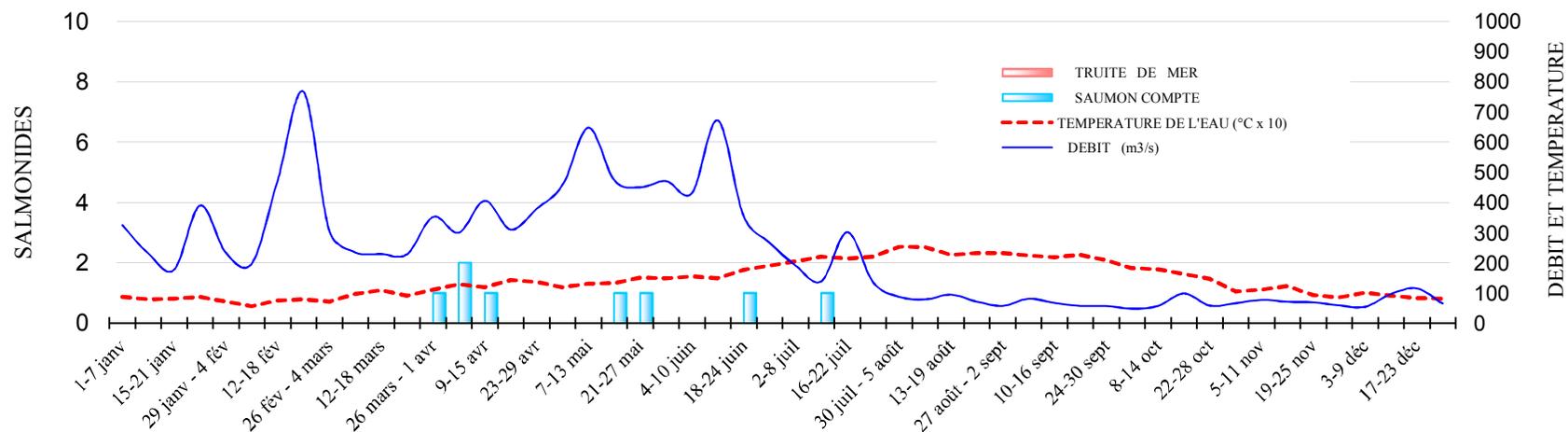
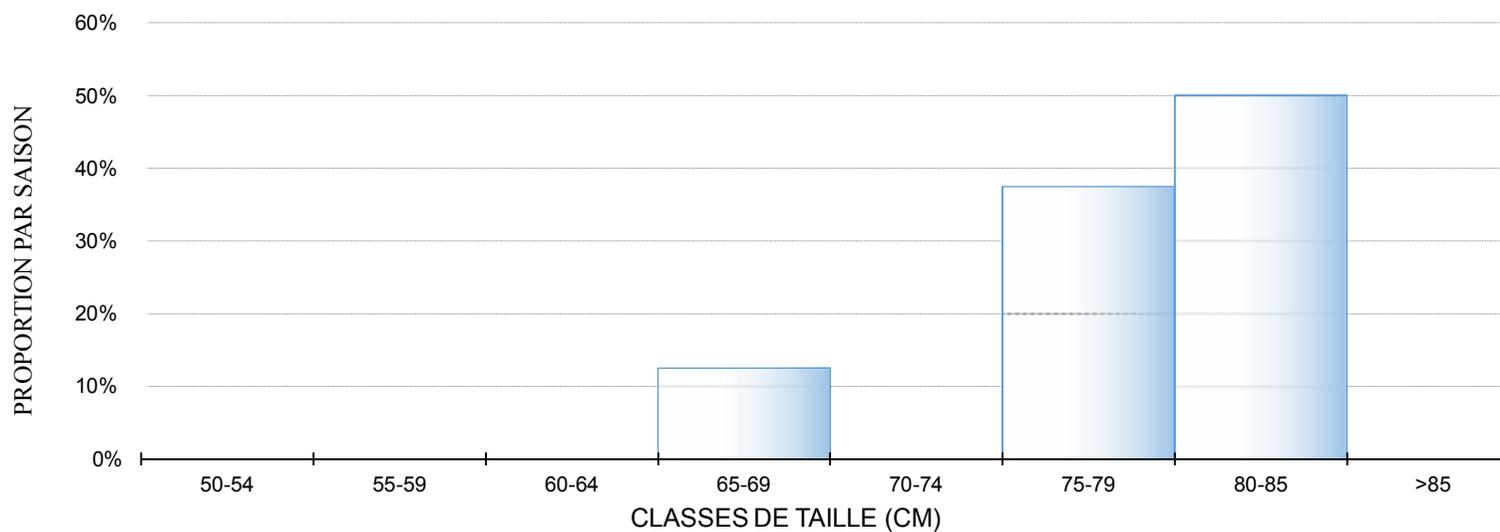


FIGURE 10 : HISTOGRAMME DE TAILLES DES SAUMONS AU BAZACLE EN 2018



toutefois des 167 000 individus de 2009. Comme maintenant traditionnelle (et au contraire de 2017 et 2015), cette migration a été essentiellement automnale avec 92 % des passages en septembre (figure 11; annexes XII et XVI). Cette espèce est observée sur le site durant cinq mois de l'année, le pic journalier a été de 19 503 individus le 18 septembre (annexe XVI). *L'activité horaire* est diurne (annexe XIII) avec un maximum en soirée (19h00-20h00), mais mesurée en bout de passe et peut traduire en partie la durée nécessaire au transit dans la passe ; *le pic horaire* observé cette année a été de plus de 2 900 ablettes le 10 septembre entre 19 et 20h00.

Les forts effectifs de ces dernières années sont aussi dus à *une amélioration du système de détection* sur ces petites tailles et les comparaisons faites avec la méthode classique montrent que, vraisemblablement, les comptages avant 2007 étaient sous-estimés fortement, parfois ponctuellement (au pas de temps horaire) jusqu'à 90 %. Les améliorations régulières (en 2007 puis en 2009, cf. annexes I-2 et I-3) aboutissaient en 2009 à une erreur de 1,4 % dans le sens d'un sous-comptage, efficacité que l'on suppose, depuis, du même ordre de grandeur.

Les **barbeaux** (26 858 individus) effectuent la seconde plus grosse migration sur ce site (27 596 individus en 1990, tableau VII) : depuis 2014 ces effectifs sont élevés, et depuis 17 ans (à l'exception de 2011), le pic mensuel est automnal avec 85 % des passages en octobre (figure 11, annexes XII et XVI), *confirmant, on l'a vu au 4.2.4, un décalage de ces passages du printemps à l'automne* (figure 11.1). Cette espèce a été observée empruntant les passes durant 10 mois de l'année. *L'activité horaire* a aussi été inhabituelle, globalement diurne avec 93 % des passages entre 8h00 et 21h00, bimodale avec un maximum autour de 10h00 à 12h00 et 16h00 et autour de 20h00 (annexe XIII).

Remarque. En 2009, **la taille moyenne des barbeaux** sur un échantillon de 652 individus était de 32,5 cm avec des valeurs allant de 12 à 65 cm. La classe de taille majoritaire était celle des 22,5-25 cm avec 21 % des poissons mesurés : 10 à 90 % de l'échantillon étaient compris entre 17 et 62 cm. Une étude spécifique des taux de détection de cette espèce avait aussi été menée (cf. annexe I-4).

Les **gardons** (514 individus, tableau VII) présentent un effectif migrant moyen : des petites brèmes peuvent être incluses dans cet effectif. Cette espèce a été présente dans les passages sept mois de l'année, essentiellement en été et à l'automne (figure 11) : cette migration est, selon les années, soit principalement printanière comme en 2017 (et systématiquement jusqu'en 2006), soit presque exclusivement automnale comme cette année (en septembre et en octobre, de 2007 à 2009) : *L'activité horaire* est diurne quelle que soit la période de l'année, avec des pics en fin d'après-midi (annexe XIII).

Ces basculements de migrations entre le printemps et l'automne s'observent régulièrement lorsque les conditions environnementales sont défavorables au printemps et empêchent la migration génésique : il y a alors une accumulation à l'aval du barrage qui conduit à des déplacements à l'automne, exploitant des conditions environnementales le plus souvent encore propices à une activité et une bonne attraction du dispositif de franchissement par bas débit.

Les **brèmes** (6 806 individus, tableau VII) effectuent une migration record pour ce site, confortant la hausse des effectifs migrants de cette espèce depuis neuf ans. Souvent la plus précoce (dès mars), cette espèce a été présente huit mois de l'année, avec des pics mensuels de juillet à septembre, comme en 2016 (alors que traditionnellement c'est d'avril à juin, figure 11). Plus que pour les barbeaux, ces passages sont de plus en plus tardifs, décalés vers la fin de l'été et l'automne (figure 11.1). *L'activité horaire* est diurne quelle

FIGURE 11 : MIGRATIONS DES CYPRINIDES ET CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES AU BAZACLE EN 2018

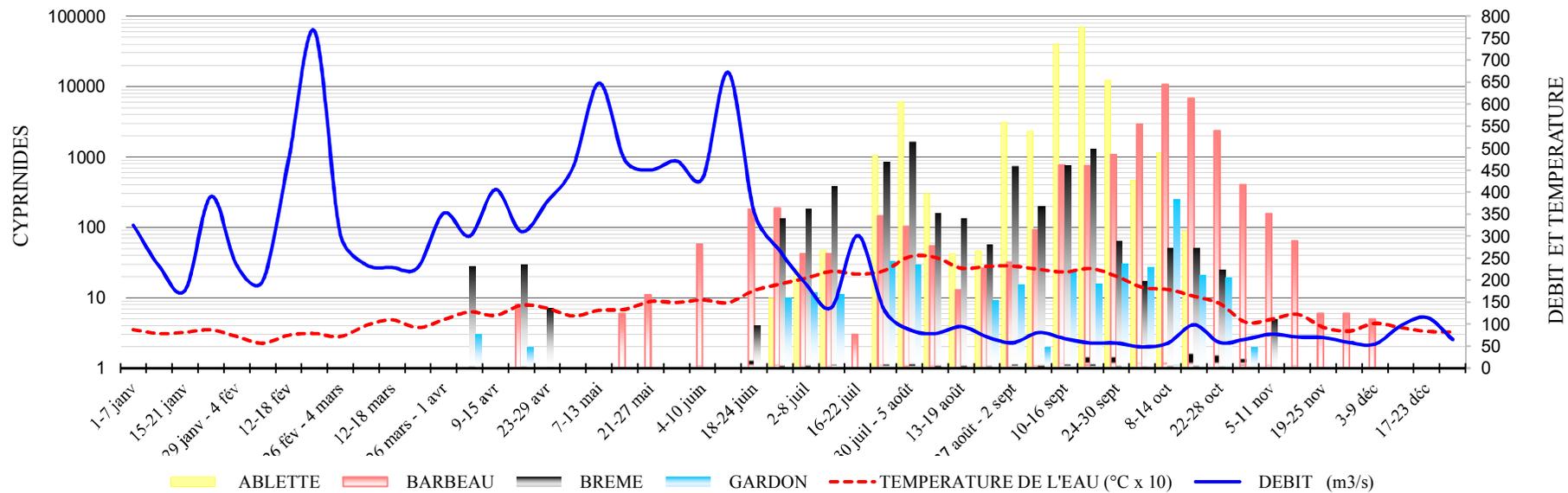
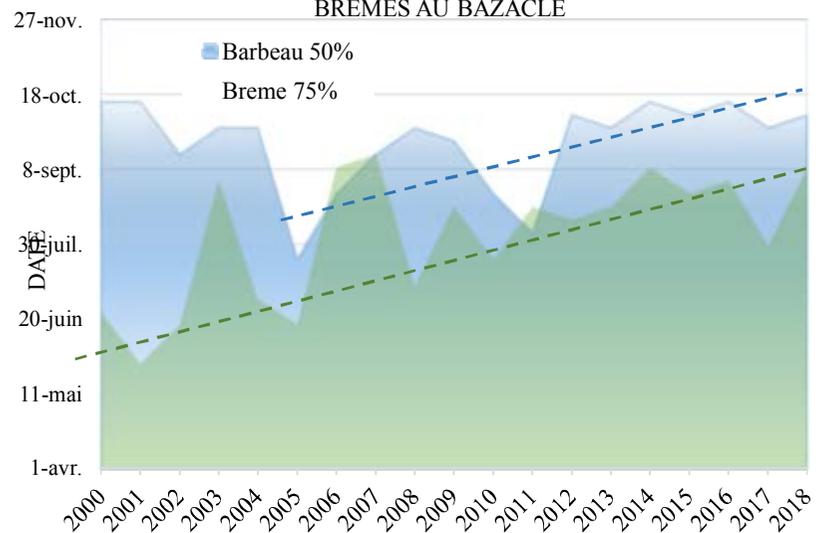


FIGURE 11.1 : EVOLUTION DE LA DATE DE PASSAGE DES 50% ET 75% DE LA MIGRATION DES BARBEAUX ET DES BREMES AU BAZACLE



que soit la période de l'année, avec classiquement, un pic en fin d'après-midi (16 à 19h00, annexe XIII).

Remarques. Depuis une décennie, les migrations de cyprinidés (barbeaux, brèmes, gardons ou ablettes) se décalent plutôt en été, voire en automne. Pour certaines espèces comme les ablettes ou les barbeaux, ce décalage est net pour le démarrage de la migration, décalage de près de un mois pour les 50 % de la migration (figure 11.1) depuis 2000 (date aussi de l'informatisation complète du comptage, donc d'une meilleure fiabilité). Pour d'autres comme les brèmes, c'est la totalité de la migration qui se décale dans l'année de presque deux mois depuis 2000 pour les 75 % des passages (figure 11.1). Ce phénomène n'apparaît pas parmi les autres cyprinidés aux effectifs suffisamment abondants, comme les gardons. Il s'agit donc d'un effet propre à certaines espèces, plus sensibles à un effet du changement des conditions environnementales (étiage tardif) ou peut-être lié à des changements de composition dans les cohortes, certaines plus enclines à migrer vers l'amont en dehors des motivations génésiques printanières (pour les juvéniles et subadultes).

Les **chevesnes** avec 175 individus connaissent une grosse chute, après deux années de passages records pour ce site (plus de 2 000 individus en 2017). Cette espèce est observée pendant neuf mois, de mars à novembre : les déplacements significatifs sont essentiellement printaniers et estivaux. *L'activité horaire* est à dominante diurne, quelle que soit la période de l'année (18 % des passages de nuit) avec un pic traditionnel en fin d'après-midi (16h00 à 21h00, annexe XIII).

Si ce ne fût pas le cas cette année, on observe cependant régulièrement des **goujons** directement dans la passe (dernièrement en juillet 2017, cf. rapport SCEA pour MIGADO, 2018) : ces individus non discriminables à la vidéo peuvent être mélangés aux comptages d'ablettes.

Enfin un individu de **carpe amour**, de 79 cm, est passé le 28 juin.

4.2.5.5. Les silures

58 individus ont été comptés (36 en 2017, de 0 à 24 les précédentes années), soit le plus fort contingent annuel sur ce site, pour la seconde année consécutive : les passages ont eu lieu de juillet à septembre, essentiellement pendant les fortes chaleurs. C'est aussi à cette période que des observations d'individus dans les sorties de groupes actifs de l'usine ont été réalisées ainsi que parfois dans les deux bassins aval de la passe à bassins. 12 sur 58 des individus sont passés par la passe à ralentisseurs. Bien que moins marqué que les précédentes années, l'activité horaire est majoritairement nocturne.

La taille moyenne est de 115,8 cm, les valeurs allant de 79 cm à 164 cm cette année : la valeur moyenne annuelle reste stable. Certaines années des juvéniles sont observés *en dévalaison* notamment par l'ancienne passe : cette dévalaison de dispersion, automnale est preuve d'une population installée et se reproduisant localement.

À cette date, 228 individus ont été comptés au Bazacle depuis 1995. De 1989 à 1994, il n'y a pas eu de passages, puis de 1995 à 2005 les effectifs sont restés modestes, à trois individus en moyenne par an, puis sept individus de 2006 à 2012 et depuis 2013 cette moyenne annuelle est d'environ 28 individus : la progression de l'effectif est nette.

4.2.6. Les dévalaisons observées

Chaque année, plusieurs dévalaisons peuvent être observées au niveau du Bazacle, soit par le dispositif vidéo à la passe, soit visuellement quand des individus sont bloqués devant les grilles amont de l'usine.

Au cours des suivis précédents, on a pu ainsi observer par ordre chronologique, la migration post frai des adultes de salmonidés (en janvier et en février), celle des juvéniles de salmonidés (mars à mai), la dévalaison post-frai des adultes d'aloise et de lamproie (juillet et août), celle des juvéniles d'aloise et enfin la migration d'avalaison des anguilles adultes (essentiellement automnale mais aussi sur coups d'eau le reste de l'année).

- **Dévalaison post-frai des adultes et dévalaison des juvéniles de salmonidés.** deux smolts en dévalaison ont été observés aux passes du Bazacle (79 en 2017, de 3 à 442 individus auparavant, annexes XI et XVI). Ces observations aux passes viennent vraisemblablement des bas débits qui ont régné, avec un très faible entraînement des poissons vers l'usine, du fait des forts débits au 1^{er} semestre, et donc, vers les entrées des passes. De même et comme tous les ans, de février à mai, quelques truites adultes (plutôt arc-en-ciel) sont aussi observées en dévalaison, issues pour la plupart de déversements pré-ouverture de la pêche.
- **Dévalaison et mortalité post frai des aloses et dévalaison des juvéniles d'aloses.** Du fait de l'absence de migration de montée, aucun géniteur d'aloise n'est plus observé en dévalaison post-frai dans les passes ou aux grilles de l'usine. Pour la même raison, depuis plus d'une décennie, il n'y a plus d'observations des juvéniles d'aloses ; 2004 fut la dernière fois. Ces individus de 3-4 cm à 5-6 cm, selon la période, étaient observés régulièrement de la mi-août à fin septembre dans la retenue amont ou dans les bassins de la passe lors des vidanges.

4.2.6.1. Migration d'avalaison d'anguilles adultes

Quatorze anguilles adultes argentées ont été observées dévalant par les passes (15 en 2017, de 3 à 59 depuis 1997) : cet effectif n'est que l'indice de la migration sur le site, et n'est pas représentatif de sa totalité, les poissons étant entraînés au barrage, *a fortiori* cette année.

Ces anguilles argentées ont été vues toute l'année, à l'occasion de coups d'eau moyens ou forts, avec un maximum en été sur les coups d'eau d'orages.

Les tailles estimées (à la vidéo) vont de 45 à 94 cm (sur ce site, jusqu'à présent de 45 à 104 cm).

Activité horaire. Ces dévalaisons par les passes ont été nocturnes cette année pour plus de 64 % des individus observés.

**5. COMPARAISON ENTRE LES PASSAGES DE GRANDS
MIGRATEURS AU BAZACLE ET À GOLFECH**

Les principaux migrateurs observés au niveau du Bazacle ont d'abord été comptés plus à l'aval sur la Garonne, au niveau de l'ascenseur à poissons de Golfech distant d'une centaine de kilomètres (rapport M.I.G.A.DO., 2018).

Comme les années précédentes, une comparaison est réalisée sur les passages des espèces de grands migrateurs parmi les plus abondantes, les salmonidés ou les anguilles : celles des aloses ou des lamproies, trop faibles au niveau du Bazacle, ne font plus l'objet de développements approfondis.

Depuis quelques années, comparativement aux décennies précédentes, les espèces de grands migrateurs effectuent des migrations très faibles au niveau de Golfech, voire ne sont même plus observées au Bazacle : ces migrations ne sont pas commentées dans cette partie.

5.1. LES PASSAGES D'ALLOSES, DE LAMPROIES ET DE TRUITES DE MER

137 aloses ont été comptabilisées à Golfech cette année (tableau VIII). C'est un des plus faibles effectifs sur ce site et cela explique le taux quasi nul, 0,7 %, de transfert au Bazacle (sans comparaison possible avec le rapport moyen entre les deux sites enregistré depuis 1991, 6 %). La cause principale de l'absence de passages au Bazacle devient la faiblesse des effectifs passés à l'amont de Golfech et donc avant tout la faiblesse de la migration sur le bas du bassin, alors qu'auparavant, on pouvait aussi incriminer les conditions environnementales défavorables à des migrations aussi haut sur le bassin ou ponctuellement, les périodes d'arrêts des dispositifs. Avec de tels effectifs toute analyse (rythme, ...) n'est plus significative.

ESPÈCE	PASSAGE A GOLFECH EN 2018			
	ALOSE	LAMPROIE	SAUMON (* transfert)	TRUITE DE MER ET INDETERMINEES
-Effectif	137	0	77 (dont 15*)	0
Au printemps	100 %		100 %	
À l'automne			0 %	
PASSAGE AU BAZACLE EN 2018				
- % de Golfech	0,4 %		13 %	
-Effectif	1	0	8	0
Au printemps			100 %	
À l'automne			0 %	
STATISTIQUES SUR LES TAUX DE PASSAGE ENTRE LES 2 SITES DE 1991 À 2017				
MOYENNE	6 %	8 %	33 %	68 % ¹
MINIMUM	0 %	0 %	16 %	0 %
MAXIMUM	24 %	31 %	71 %	453 % ¹
RAPPEL ANNÉE PRÉCÉDENTE				
2017	0,5 %		28,6 %	

*, piégés : pisciculture ou transfert MIGADO & morts. 1, confusions possibles avec grandes truites sur les deux sites

Tableau VIII: Comparaison des principales migrations entre Golfech et le Bazacle sur la Garonne en 2018

Aucune lamproie n'a été au niveau de Golfech (1 en 2015 après trois années blanches précédentes, tableau VIII). Depuis près d'une décennie, que les passages à Golfech soient significatifs ou non, ils restent nuls ou faibles au Bazacle. Comme pour les aloses, cette absence du site amont est imputable cette année à l'absence de migrants au niveau de Golfech. L'absence significative d'arrivées à Golfech signe une disparition sur l'axe de migration garonnais après celui, depuis près de 10 ans, sur le haut de la rivière.

Aucune truite de mer n'a été dénombrée à Golfech (tableau VIII) et *a fortiori* au Bazacle. Si certaines années, le comptage au Bazacle a pu être parasité, soit par un apport

de grosses fario qui reprenaient une activité migratrice comme on a pu le voir sur d'autres sites entre le Bazacle et le Ramier sur la Garonne (distants de 2 km) ou entre Tuilières et Mauzac sur la Dordogne (distants de 15 km) soit par des individus qui, une fois passé Golfech, ne progressent plus sur l'axe, soit par la confusion possible entre truite de mer et saumon à la vidéo, avec la raréfaction de cette espèce, la question de cette confusion ne se pose plus.

5.2. LES PASSAGES DE SAUMONS

La discrimination entre saumon et truite de mer à la vidéo et l'estimation de leurs tailles dépendent pour une grande part de la qualité des images. Cette qualité de l'image dépend des conditions d'enregistrement qui sont différentes d'un site à l'autre (taille de la vitre, taille de l'affichage vidéo, distance de la caméra à la vitre, focale de l'objectif, éclairage, transparence de l'eau, ...). Ces paramètres jouent sur la netteté du poisson, sur les détails nécessaires à sa reconnaissance ou à l'estimation de sa taille. Ces différences peuvent suffire à expliquer celles qui sont observées sur le classement et le décompte des individus des deux espèces, lorsque les traits caractéristiques de ces deux espèces ne sont pas affirmés, ce qui est le cas dans les petites tailles. Cependant la raréfaction des saumons de petites tailles ces dernières années simplifie de plus en plus la question.

Sur les 77 saumons observés à Golfech, **15 saumons ont été retirés de la migration vers l'amont et le Bazacle, soit par mortalité, soit par transfert MI.GA.DO sur l'Ariège** ou au centre de conditionnement de Bergerac.

Sur les 62 **saumons passés à l'amont** de Golfech, huit individus (13 %) ont passé le Bazacle (tableau VIII) : cette proportion est la plus faible observée depuis deux décennies (33 %). Globalement, cette proportion d'individus qui **atteint et passe le Bazacle reste faible**, variant depuis 1991 entre 16 % et 71 % : cela peut provenir soit d'un échappement sur des tributaires, soit d'une mortalité ou d'une dispersion entre les deux sites, toutes causes plausibles comme l'ont montré les opérations de radiopistage de saumons menées de 2002 à 2006 à partir de Golfech (rapports GHAAPPE). Dans tous les cas, cela interroge sur le devenir de ces individus et la perte du potentiel de frai qu'ils représentent. Ces mêmes études de radiopistage sur les saumons de 2002 à 2006 ont montré que **le temps mis entre les deux sites** est de 5 à 37 jours après le franchissement de Golfech, mais une fois au pied du Bazacle, les saumons ont pu encore être bloqués entre 01h30 et 90 jours avant le passage à l'amont.

Au printemps, le gros de la migration **passée à l'amont** (10 à 90 %) a été observé à Golfech du 5 mars au 24 juin et, au Bazacle du 26 mars au 15 avril avec près de trois semaines de décalage. Sur les deux sites la migration a cessé au 15 juillet, sans reprise par la suite. **Cette part automnale de la migration des saumons sur la Garonne, s'est effondrée depuis 2003** : entre 1993 et 2002 déjà, elle est passée à Golfech de 32 % à 2 %, et au Bazacle, de 24 % à 7 %. Ces conditions thermiques et les conséquences qui en découlent sur la qualité de l'eau entraînent, selon les études de radiopistages réalisées de 2002 à 2006 (rapports GHAAPPE) des mortalités significatives, soit des dévalaisons, définitives ou non, soit des échappements vers des tributaires et expliquent bien souvent l'absence de reprise automnale.

L'évolution chronologique du taux de transfert entre les deux sites (calcul sur les poissons **passés à l'amont** des deux sites, soit à Golfech 62 individus sur les 77 arrivés, figure 12) s'est rapidement établie et stabilisée aux 13 % finaux, après avoir ponctuellement atteint les 17 %. L'historique de ce taux de transit des saumons entre les deux sites (figure 13) montre que cette valeur depuis une décennie n'excède pas les 36 %.

Du fait d'un effectif anecdotique au Bazacle, la comparaison des tailles entre les deux sites n'est pas significative. Les années précédentes (exception de 2014), cette

FIGURE 12 : EVOLUTION PAR SEMAINE DU TAUX DE TRANSFERT DES SAUMONS ENTRE GOLFECH ET LE BAZACLE EN 2018

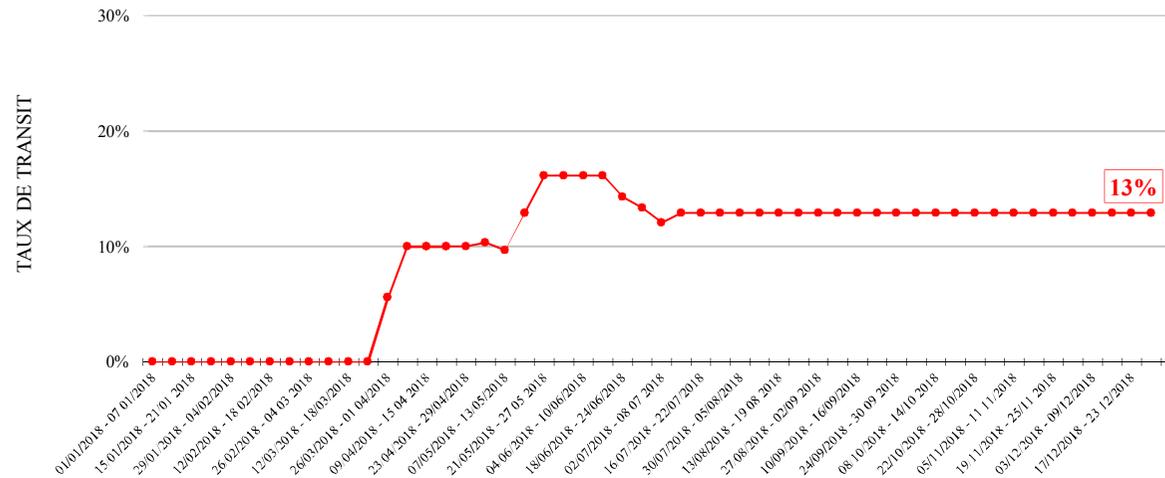
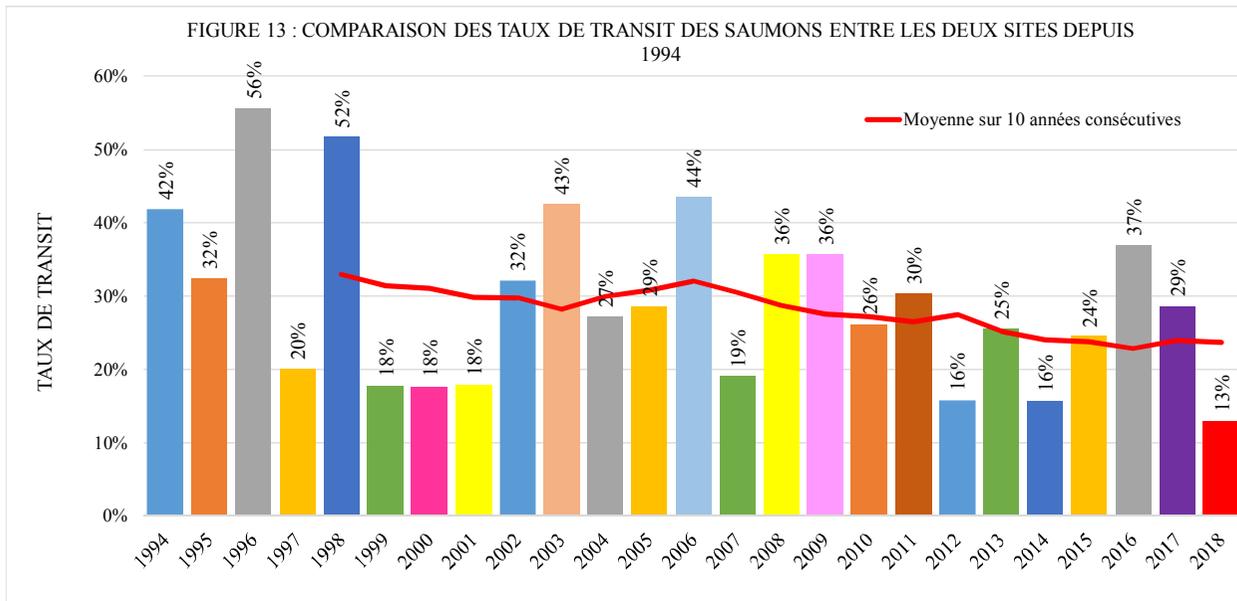


FIGURE 13 : COMPARAISON DES TAUX DE TRANSIT DES SAUMONS ENTRE LES DEUX SITES DEPUIS 1994



comparaison montrait systématiquement un meilleur transit entre les deux sites pour les poissons de plus grandes tailles.

5.3. LES PASSAGES D'ANGUILLES

Jusqu'à récemment, les passages des anguilles au Bazacle ne concernaient que quelques dizaines à une centaine d'individus, trop peu pour que l'on puisse y voir une relation en regard des dizaines de milliers comptées à la passe à anguilles de Golfech (www.MIGADO.fr).

Cependant, avec l'augmentation régulière depuis quelques années des passages au Bazacle (dont l'effectif exceptionnel de l'année 2015, figure 14), il a paru intéressant d'analyser plus précisément le lien entre les deux sites.

Une note (SCEA pour MIGADO, 07/2015, résumée en annexe VI) récapitule l'historique des conditions de comptages des anguilles au niveau du Bazacle et montre que, malgré le différentiel important d'effectifs, **il existe un lien entre les passages sur les deux sites**. Parmi les quelques raisons avancées pour l'effectif de ces dernières années au Bazacle, **un effet colonisateur** de l'amont de la Garonne est apparu **évident** sur les effectifs de ces dernières années, même si à l'échelle du potentiel d'accueil de la rivière, cela porte encore sur des effectifs anecdotiques.

La mise en parallèle des passages au Bazacle avec ceux de Golfech décalés de trois ans montre clairement la même tendance et les mêmes variations sur les deux sites (figures 14 et 15), aux conditions près, propres à chaque site (de fonctionnement ou d'environnement,...) qui peuvent certaines années parasiter la relation. Les 451 individus observés au Bazacle, constituent une amélioration notable comparée aux effectifs depuis 2016.

Outre le lien qualitatif entre les passages sur les deux sites, ces figures donnent aussi une estimation du temps nécessaire à une partie des anguilles passées à Golfech, pour atteindre et passer le Bazacle : **depuis 2010 environ, il faut à peu près trois ans pour coloniser/parcourir le tronçon de Garonne entre les deux sites et passer à l'amont du Bazacle.**

FIGURE 14 : EVOLUTION COMPAREE DES EFFECTIFS D'ANGUILLE AU BAZACLE ET A GOLFECH

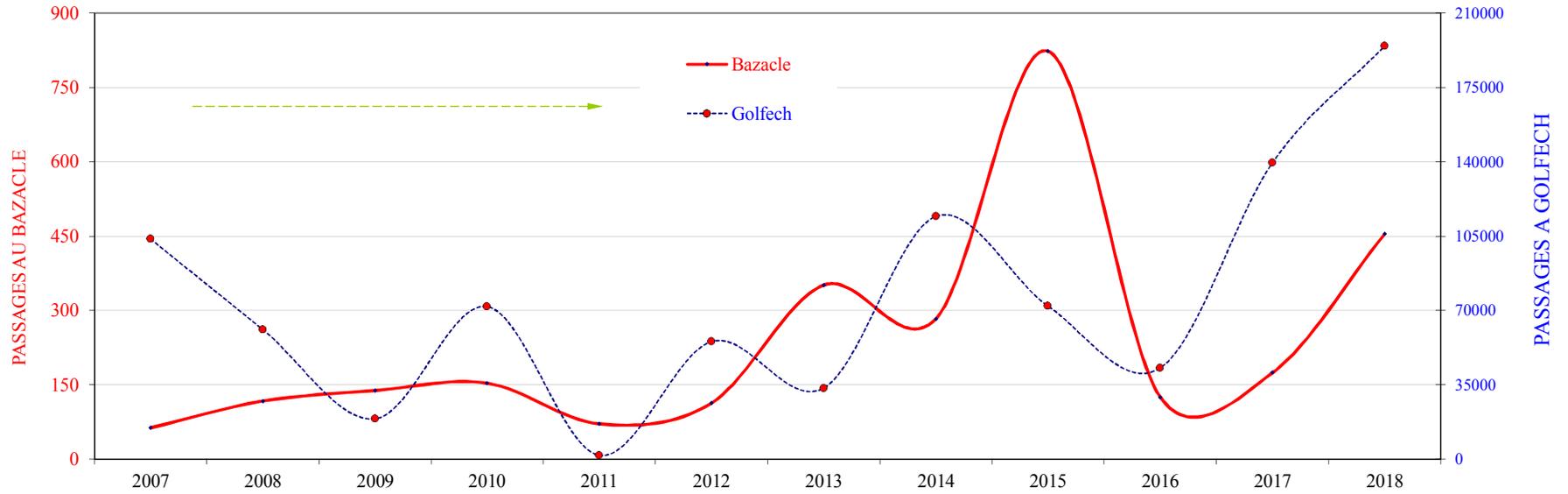
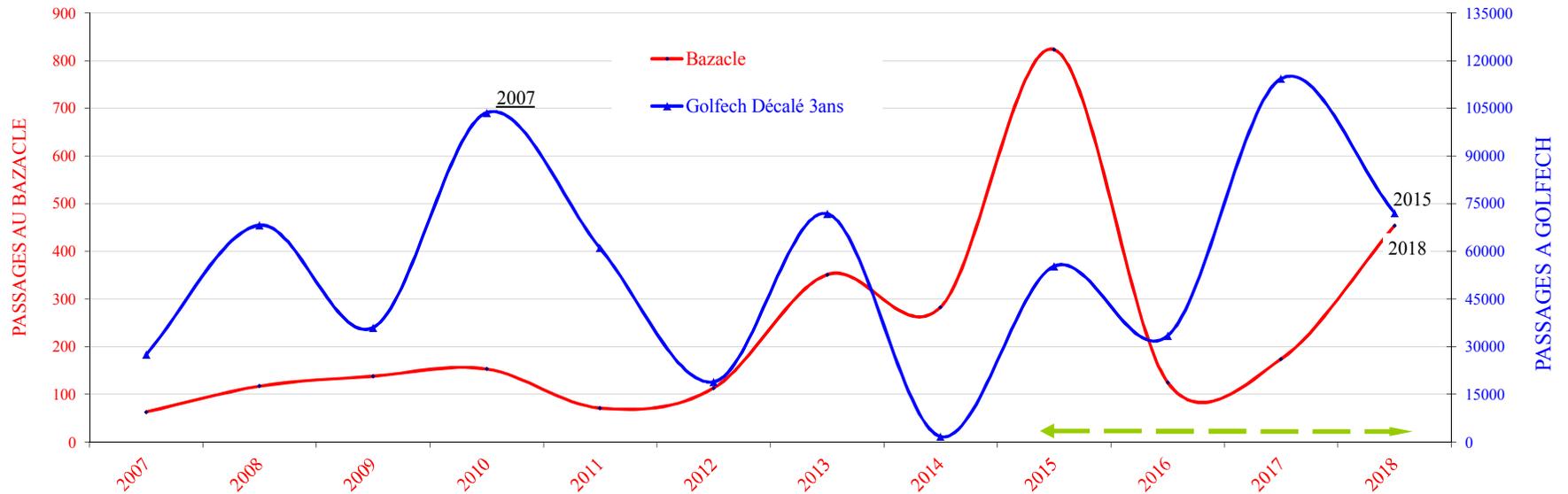


FIGURE 15 : EVOLUTION COMPAREE DES EFFECTIFS D'ANGUILLE AU BAZACLE ET A GOLFECH : ARRIVEES DECALEES DE 3 ANS



6. CONCLUSION

Le dispositif de franchissement principal – **la passe à bassins** – équipant le barrage E.D.F. du Bazacle a fonctionné durant 79,4 % de l'année 2018, valeur très inférieure à la moyenne depuis une vingtaine d'années et due aux nombreuses crues durant le premier semestre.

La délivrance du débit d'attrait complémentaire de la passe principale est supérieure à 99 % du temps de fonctionnement, soit un temps de dysfonctionnement six fois moins que les meilleures années avant le changement du dégrilleur en 2012.

La surveillance et le comptage des passages de poissons par enregistrement vidéo ont été effectifs durant 97,5 % du temps de fonctionnement de la passe.

La **passe à ralentisseurs**, second ouvrage équipant le Bazacle, a fonctionné près de 76,5 % de l'année, pénalisée comme la passe principale, par les longues périodes de hautes eaux. Sa surveillance vidéo a été effective 98,7 % du temps de fonctionnement de la passe.

Près de 172 000 poissons ont été comptés cette année sur l'ensemble des deux passes appartenant à 13 espèces différentes.

Ces passages sont constitués à 99,9 % de cyprinidés dont les principales espèces sont les ablettes, gardons, brèmes, barbeaux et chevesnes.

Chez les grands migrateurs, une seule alose a été observée passant à l'amont alors que les truites de mer comme les lamproies sont absentes, pour la 9^e année consécutive pour cette dernière : cette espèce peut dorénavant être considérée comme disparue sur le haut du bassin. Avec 451 individus, **l'effectif des anguilles reste élevé pour le site**, l'espèce s'inscrivant toujours dans une tendance à la hausse depuis plusieurs années.

Les saumons, avec huit individus, réalisent une migration naturelle parmi les plus médiocres, exclusivement printanière, migration complétée par une opération de transfert entre Golfech et l'Ariège par MIGADO.

Le taux de transfert des saumons, avec 13 % de l'effectif passés à l'amont de Golfech (8 individus sur les 62 passés à l'amont de Golfech).

Ces faibles effectifs chez les grands migrateurs sont directement liés aux faibles effectifs, voire nuls, aussi observés à Golfech : **seuls** sont passés à l'amont de Golfech, 137 aloses et 62 saumons, sans lamproies ni truites de mer.

7. BIBLIOGRAPHIE

CARRY L. DELPEYROUX J.M., (2019). Suivi de l'ascenseur à poissons de Golfech en 2018. Rapport MI.GA.DO.

CHANSEAU M., DARTIGUELONGUE J. et M. LARINIER, 2000. Analyse des données sur les passages enregistrés aux stations de contrôle de Golfech et du Bazacle sur la Garonne et de Tuilières sur la Dordogne. Rapport G.H.A.A.P.P.E / MI.GA.DO. 72 p. + figures.

CROZE O., BAU F., ET L. DELMOULY, (2007). Suivi par radiopistage de la migration anadrome du Saumon Atlantique sur la Garonne en amont de Golfech en 2006. Rapport G.H.A.A.P.P.E.

DARTIGUELONGUE J., 2018. Contrôle du fonctionnement des passes à poissons installées au Bazacle en 2017. Suivi de l'activité ichthyologique en 2015. Rapport S.C.E.A [pour] MI.GA.DO. 47 p. + figures et annexes.

DARTIGUELONGUE J., 2015. Note sur les passages des anguilles au Bazacle depuis 1989 : bilans et propositions, Note SCEA pour MIGADO, 07/2015, 6p + figures.

8. ANNEXES

ANNEXE I. EFFICACITÉ DE LA DÉTECTION

Jusqu'en mars 1999, le comptage des passages de poissons était effectué par la technique de l'enregistrement vidéo assisté d'un dispositif d'analyse d'images CERBERE, mis au point par le Département des Études et Recherches d'E.D.F (F. Travade, Ing. D&R).

À partir de cette date, le système de comptage principal est basé sur un enregistrement numérique des passages de poissons (système SYSIPAP) mis au point par M. Larinier (Dr.-Ing. au GHAAPPE [CSP-CEMAGREF-INPT]) et M. Cattoen (Pr. INP-ENSEEIH de Toulouse).

Cette technique de comptage consiste à filmer en continu les poissons franchissant la passe, à travers une vitre située sous le niveau de l'eau.

Dans le cas du système informatisé, un logiciel d'analyse d'images détecte tout objet en mouvement dans l'image et déclenche l'enregistrement et la sauvegarde des séquences vidéo numériques sur un support informatique.

Outre le support d'enregistrement, la différence entre les deux systèmes résidait dans l'absence d'enregistrement numérique lorsque rien n'est détecté : cela pose le problème de la fiabilité de la détection et de la parfaite connaissance des réglages possibles.

ANNEXE I.1 - COMPARAISON DES SYSTÈMES DE SURVEILLANCE

La comparaison des deux systèmes de surveillance (enregistrement numérisé actuel et vidéo VHS utilisé jusqu'en 2008) montre que le point fort du système informatisé reste la réduction du temps de dépouillement.

Mais ce gain de temps pouvait être en partie perdu au Bazacle par le temps supplémentaire nécessaire au double contrôle par l'enregistrement vidéo classique en VHS, pour compenser les erreurs de détection ou la sous-détection du système informatisé :

- sur les salmonidés, car la petitesse de l'image de dépouillement et sa faible définition sur l'écran de l'ordinateur peuvent induire des erreurs de détermination (discrimination entre les saumons et truites de mer) et de distinction des détails (adipeuse ou non pour les saumons)
- durant les périodes de forts passages, pour éviter les erreurs de détection et d'enregistrement de ces salmonidés. En effet, à la vidéo, même si le poisson n'est pas détecté par le dispositif de surveillance (dispositif Geutebruck jusqu'alors) il est quand même enregistré (en vitesse lente) et donc vu à la lecture. Au contraire, le système informatisé n'enregistre que les objets détectés : ce qui n'est pas enregistré pour cause de défaillance de la détection (mauvaise visibilité, éclairage insuffisant, mauvais réglage...) est définitivement perdu.

En l'absence de système de secours en VHS, le seul recours reste d'augmenter la sensibilité de détection mais avec l'inconvénient de sur-déclenchements parasites qui **génèrent donc du temps de dépouillement en plus.**

Certaines années, on a pu constater **un cas probable de grand salmonidé non détecté par le système informatisé**, comme en 2008 par exemple : ces cas se présentent du fait du fonctionnement sans rétroéclairage au Bazacle, condition aggravée lors des périodes de turbidité. Là aussi, les nouveaux réglages ont permis de fiabiliser l'enregistrement même avec des eaux turbides.

Cependant, on peut régulièrement noter des indécisions dues à la turbidité comme en 2012 où une image de saumon le 21/06, de qualité médiocre, a rendu difficile la vision de

l'adipeuse de ce dernier, notée "petite adipeuse": il semble qu'il s'agisse du saumon capturé à Carbone le 25/06 (MIGADO, 2014) et noté "sans adipeuse". On rappelle qu'au Bazacle, à la différence des autres stations de comptage vidéo, il n'y a pas de rétro-éclairage, ce qui rend plus compliqué ce genre de distinction de détails.

Pour mémoire, en 2002 on avait eu 14 individus déterminés avec erreur ou indéterminés (7,6 %) : saumon mis en truite de mer et vice-versa et dans 5,5 % des cas, une erreur sur la taille, le plus souvent dans le sens d'une minoration. Et en 2004 près d'1/3 des grands salmonidés n'avait pas été détecté par le système informatisé (11 individus sur 34) et n'avait été vu qu'en enregistrement VHS : les conditions de turbidité fluctuaient quotidiennement suite à des travaux en rivière à l'amont.

ANNEXE I.2 - TESTS DE DÉTECTION EN 2007 : ABLETTE ET BARBEAU

Des tests ponctuels réalisés régulièrement sur des passages de poissons blancs montraient classiquement une sous-détection des espèces de petites tailles, allant jusqu'à 80 % chez les ablettes : cela est dû au choix de réglages pour éviter des sur-déclenchements dus aux bulles, aux conditions moyennes de transparence de l'eau pendant la période de passage de ces espèces (développement phytoplanctonique).

En 2007, il a été procédé à un test en continu sur la période du 20 au 26 septembre, nécessitant 2 685 fichiers et ce test a montré une estimation de 10 % du taux de détection.

Consécutivement à ces tests, une fonction a été ajoutée au logiciel de comptage SYSIPAP par le Pr. M. Cattoen (ENSHEEIT) qui a permis, par rapport au système de détection classique, de détecter 4 à 7 fois plus de poissons et de compter (détectés ou vus) 5 à 9 fois plus de poissons (tests en 2007, annexe X-9 du rapport SCEA 2007). Cette amélioration, efficace mais délicate à régler, peut être mise en fonction lors des périodes de forts passages, lorsque cela vaut le coup, et désactivée le reste du temps.

Elle a donc été activée régulièrement et notamment lors des périodes de passage des ablettes mais aussi lors des périodes de turbidité afin d'augmenter l'efficacité du dispositif. Cela a permis d'améliorer le comptage des petites espèces ou des poissons de petites tailles (cf. 4.2.4.5.) Des tests spécifiques ont été réalisés, cette année-là, pour connaître le taux de détection (ou de non-détection) des ablettes et poissons de taille similaire et pour des plus grands poissons comme les barbeaux.

ANNEXE I.3 - TAUX DE DÉTECTION DES ABLETTES OU POISSONS DE TAILLE SIMILAIRE EN 2009

De même, en 2009, le 16 septembre pendant une période de forts passages d'ablettes, l'efficacité des réglages de détections choisis a été évaluée en comparant avec un enregistrement parallèle sans alarme. Six tranches horaires ont fait l'objet de ce double enregistrement avec des passages de 13 à 1 118 ablettes par heure.

Le taux de non-détection a varié de -23 % à +22 % (en passant par 1.5 %, 0.2, -4.6, -1.2 % et 1.5 %) : le bilan des six heures de test cumulées sur 4 186 ablettes passées est de -1.4 %, soit un léger sous-comptage. On voit donc que, ponctuellement, l'erreur peut être importante mais qu'elle s'équilibre statistiquement sur une longue période.

Ce faible écart est à mettre au crédit de nouvelles fonctions de détection du logiciel SYSIPAP développées fin 2007, comme la "fonction de montée".

ANNEXE I.4 - TAUX DE DÉTECTION DES BARBEAUX OU POISSONS DE TAILLE SIMILAIRE EN 2009

Le même exercice a été réalisé en 2009 sur les passages de barbeaux, espèce courante au Bazacle, aux passages réguliers à l'automne et présentant une large gamme de tailles supérieures à celles des ablettes.

Ces tests ont été réalisés sur une grande échelle du 3 octobre au 4 novembre 2009, ils ont généré 256 fichiers supplémentaires et porté sur 600 déplacements de barbeaux dans un sens ou dans l'autre.

La taille des poissons testés va de 10 à 65 cm, avec une majorité d'individus entre 20 et 40 cm. Ces tests, réalisés du 3 octobre au 4 novembre, portaient sur 652 individus : la taille moyenne des barbeaux, sur cet échantillon, était de 32,5 cm avec une variation de 12 à 65 cm. La classe de tailles majoritaires était celle des 22,5-25 cm, avec 21 % des poissons mesurés : 10 à 90 % de l'échantillon était compris entre 17 et 62 cm.

Sur l'ensemble des 600 mouvements effectués à la vitre par ces individus (de l'aval ou vers l'aval), 57 ont été manqués soit une erreur de 6,75 % : 2/3 des erreurs concernent les mouvements vers l'amont. Cette moins bonne efficacité lors d'un déplacement vers l'amont est le fait d'individus de petites tailles passant sur le fond et lentement, au contraire des dévalaisons qui se font en pleine eau, en général, donc avec une silhouette mieux détachée du fond de contraste : ces "non comptés" à la montaison font en moyenne 24 cm contre 30 cm pour les individus comptés.

En bilan, 23 individus sur 432 passés à l'amont n'ont pas été détectés, soit 5 % de non-détection avec les réglages adoptés.

Outre la connaissance de la fiabilité de ce système de surveillance, ces tests ont permis de corriger les réglages adoptés.

ANNEXE I.5 - TAUX DE DÉTECTION DES ANGUILLES SELON L'IMPORTANCE DE LA COLONISATION ALGALE

Le développement algal sur les vitres (algues vertes et brunes) est le principal facteur de dégradation : ces algues se fixent et se développent sur les vitres entre deux périodes d'entretien, plus ou moins vite selon deux facteurs principaux, l'éclairage ambiant et la température de l'eau.

En 2009, une étude spécifique a été conduite pour mesurer la gêne de ce phénomène de colonisation algale sur la visibilité à travers la vitre de la passe à bassins. Entre les périodes d'intervention (23 dénombrées cette année-là) la dégradation de la visibilité a été mesurée quotidiennement à la vidéo. En moyenne, cette **dégradation est de 21 %** avec un maximum à 39 %. Lorsqu'elle est jugée rédhibitoire pour la détection, cette dégradation entraîne une opération d'entretien, soit dans **un délai de 4 à 29 jours** (tous les 12 jours en moyenne annuelle) : elle est fréquente pendant les périodes chaudes où les algues prolifèrent et moins pendant les périodes froides.

Reconduite **en 2017**, cette étude de **l'influence de la propreté d'une vitre**, même légèrement dégradée par la colonisation algale, a été menée sur les passages d'anguilles de 21 cm à 59 cm à la passe à ralentisseur du Bazacle, non équipée de rétro-éclairage, ce qui est un facteur aggravant.

Le taux de non détection (entre la caméra normale de vidéo-contrôle située à environ un mètre de la vitre et une caméra très près de la vitre) passe de **4,7 % avec la vitre propre à 17,6 % lorsque les conditions de visibilité se dégradent** (tableau A.1) après moins d'une semaine sans nettoyage ($\chi^2=3,84$, Khi-deux significatif au risque de 5 %).

		ANGUILLES		TOTAL
		DETECTEES	NON DETECTEES	
ETAT DE LA VITRE	DEGRADEE	70	15	85
	PROPRE	40	2	42
TOTAL		110	17	127

Tableau A.1 : Influence d'une vitre sale sur l'efficacité de détection

ANNEXE I.6 - VITESSE DE PASSAGE À LA VITRE

En 2009, quelques vitesses de passage de poissons – paramètre auquel est liée la détection- devant la vitre ont été mesurées.

Cette vitesse de passage des poissons devant la vitre est très variable et l'impression visuelle est que les plus petits poissons passent plus vite que les plus grands : l'hypothèse est que, devant lutter contre le courant – fort à la vitre de la nouvelle passe – les poissons sont d'autant plus à l'aise, lents, qu'ils sont grands.

Cette vitesse de déplacement varie aussi avec le sens, la dévalaison se fait au minimum à la vitesse du courant, élevée à cet endroit.

Dans ces conditions, sur les ablettes à la nouvelle passe, sur 29 individus observés, les vitesses vont de 0,45 à 3,3 m/s, montrant que les plus petits poissons confrontés à de fortes vitesses mettent toute leur énergie pour remonter le courant sans doser l'effort au contraire des plus grands poissons.

De même, les vitesses des barbeaux (25 à 65 cm) vont de 0,17 à 2,27 m/s : la classe dominante est celle des 0,87-0,97 m/s (sur 537 mouvements) : sur ces données, on a confirmation que les plus petits individus (de 20 à 35 cm) sont plus souvent observés avec de fortes vitesses de passage (supérieures à 1,5 m/s) que les plus grands (plus de 50 cm).

Sur huit saumons (de 75 à 90 cm) empruntant la nouvelle passe, les vitesses vont de 0,25 à 1,05 m/s et, sur trois silures de 105 à 130 cm, les vitesses vont de 1,05 à 1,35 m/s.

De même, cette analyse chez les anguilles de montaison sur l'ancienne passe montre que, sur 25 individus, les vitesses varient de 0,28 à 1,75 m/s (le courant y est moins fort qu'à la vitre de la passe à bassins).

La connaissance de ce paramètre permet de régler le système de détection en ciblant, selon les objectifs, ou le plus grand nombre de poissons ou une catégorie en particulier.

ANNEXE II – FONCTIONNEMENT DE LA PASSE À RALENTISSEURS : HISTORIQUE

Depuis 1994, l'utilisation et le fonctionnement de cette passe à ralentisseurs avaient été modifiés au vu des résultats des précédents suivis :

- *un temps de fonctionnement limité* : du fait de son implantation contre le barrage, ce dispositif n'est pas protégé et est directement exposé aux crues et à leurs dégâts ou aux charriages. En 1993, cette passe a été arrêtée près de 37 % du temps, pour ces raisons et sa dégradation a été rapide. En 1996, elle a subi des dégradations importantes, lors des crues de novembre et décembre : des dalles de béton de plusieurs tonnes ont été entraînées et déposées en travers de la passe ;

- *des passages de poissons limités* : les bilans statistiques effectués sur la répartition des passages de poissons entre les deux passes depuis 1989 (annexe VII) montrent que :

- le taux d'aloses empruntant cette passe n'a jamais excédé 1,4 %, il est voisin de 0,4 % en moyenne et, lors des années à débit normal ou fort en Garonne, comme en 1993, il tombe à 0,2 % ou 0 % comme depuis 1995 ;

- les seules espèces de grands migrateurs l'empruntant de manière significative sont les salmonidés avec au maximum 42 % des effectifs (1990) mais qui prospectent suffisamment le site pour emprunter l'une ou l'autre passe et les lamproies avec deux individus sur trois dans le meilleur des cas (69 % en 1996) mais qui sont présentes durant un mois dans l'année ;

- chez les espèces de rivière, les passages sont très faibles et seulement constitués par des individus d'espèces d'eaux vives (barbeau principalement).

- *un comptage vidéo* – analogique, en VHS- *difficile* : l'enregistrement des deux vitres se faisait sur la même image, cela obligeait à réduire la taille de chacune des vitres à l'écran pour que l'ensemble tienne sur la même image. Cette réduction de taille pénalisait la visibilité des poissons et notamment à la passe à bassins où se fait la presque totalité des passages ;

- enfin la proximité des deux sorties de passes qui fait que les passages de l'une à l'autre sont nombreux et donc perturbent le comptage vidéo à chacune des vitres.

Pour ces différentes raisons, nous avons reconduit à partir de 1995 les conditions de fonctionnement suivantes (le reste du temps, elle était maintenue à l'arrêt) :

- la passe à ralentisseurs fonctionnait systématiquement lors **des arrêts de la passe à bassins** pour travaux (entretien ou autre) assurant ainsi la continuité de la libre circulation sur le site ;

- la passe à ralentisseurs fonctionnait systématiquement lorsqu'**une présence significative de lamproies sur le site était effective**, à partir de mai et jusqu'à la fin de cette migration ;

- la passe à ralentisseurs fonctionnait éventuellement en mode "piégeage" **lors de la présence des anguilles** en été.

En 2000 et 2001, la passe à ralentisseurs est restée en fonctionnement en dehors des cas prévus précédemment. Du fait de l'arrêt prolongé de l'usine (travaux anti-crue du 24 juillet 2000 au 16 mars 2001) la totalité du débit se déverse au barrage, isolant l'entrée de la passe à bassins.

Depuis 2005, le temps de fonctionnement de cette passe à ralentisseurs, mise en service consécutivement à la période d'arrivée des lamproies sur le site, a progressivement augmenté

du fait de l'utilisation de deux systèmes informatisés de surveillance, permettant de s'affranchir de l'enregistrement des deux images réduites dans une seule en VHS.

Mais aussi du fait des passages d'anguilles étalés durant l'été comme par exemple en 2006 ou 2007 dont le temps de fonctionnement est plus de deux fois supérieur aux précédentes années.

Enfin, depuis l'automne 2007, le fonctionnement de la passe à ralentisseurs est permanent à l'exception des périodes de hautes eaux : des niveaux hauts empêchent le maintien du projecteur apical externe (cf. illustration en annexe XV du rapport sur cette année -là) qui est nécessaire à une bonne visibilité et à une bonne détection des poissons (d'où le temps d'enregistrement vidéo, cf. 3.3.2.)

ANNEXE III – HISTORIQUE DU DYSFONCTIONNEMENT DE LA DÉLIVRANCE DU DÉBIT COMPLÉMENTAIRE

Délivrance du débit d'attrait - Colmatage des grilles amont

La délivrance de ce débit est importante pour l'attractivité de la passe. Le débit d'attrait délivré à l'aval est composé par le débit de la passe proprement dite et par un débit complémentaire qui représente près des deux tiers du total. Ce débit complémentaire varie selon le niveau d'eau à l'amont et selon **le colmatage de la pré-grille installée à sa prise d'eau amont.**

Un dysfonctionnement d'un de ces éléments a pour conséquence une diminution de l'attrait de la passe. Le débit total de fonctionnement de la passe est amputé d'autant et cela entraîne par ailleurs un fonctionnement sans arrêt de l'automate de régulation de la chute aval car il ne peut pas respecter la valeur de consigne (ce fut le cas jusqu'en 2005, voir commentaires en 3.1.2 ci-dessus). **Ce fonctionnement aberrant menaçait à son tour cet appareil de pannes** (la réparation de cet automate est longue et pénalisante pour la passe) ce qui obligerait à fonctionner alors en régulation manuelle.

Fonctionnement du dégrilleur

Une grille fine est disposée en travers du canal du débit d'attrait complémentaire dans sa partie amont, à l'aval de la pré-grille, et est entretenue automatiquement par un petit dégrilleur.

Pour mémoire, avant son changement en janvier 2001, cet organe ne fonctionnait, depuis 1992, que 47,6 % en moyenne du temps sur une année. De 2001 à 2004, les arrêts de ce nouveau dispositif ont varié de 2,8 % à 17,7 % du temps, du fait d'un dysfonctionnement chronique de la mesure de perte de charge, fonction qui a été alors abandonnée.

De 2005 à 2009, le fonctionnement du dégrilleur fut effectif 100 % du temps possible (tableau II, hors arrêts forcés tels que crue, travaux, etc.). Même dans ces conditions, on peut regretter le rejet des détritiques directement devant la prise d'eau du canal d'attrait, ce qui les condamne presque à coup sûr à y revenir.

En 2011, les problèmes récurrents sur cet organe ont entraîné son arrêt et le changement de certaines de ses pièces : cela a fiabilisé son fonctionnement durant cette année jusqu'à sa dépose et l'installation d'un appareil neuf en décembre.

Mais le bon fonctionnement de ce dispositif ne garantit pas pour autant la délivrance complète du débit d'attrait complémentaire : ce débit peut être limité partiellement ou totalement par le colmatage de la pré-grille à l'amont de cet appareil.

Entretien de la grille amont du canal du débit complémentaire

Comme on le notait depuis plus d'une décennie, **le colmatage de la pré-grille à l'amont du canal du débit complémentaire constitue un réel problème**, minoré durant la première décennie de fonctionnement, du fait des opérations d'entretien presque quotidiennes des agents E.D.F. alors présents sur site.

Ce colmatage réduit le débit d'attrait sans que le dégrilleur ne soit en cause : cela a représenté en 2012, par exemple, près de 2 966h00 **soit 38,5 % du temps possible**, soit le second taux le plus fort (après celui observé en 2011) de non-délivrance de ce débit nécessaire à la passe et à son attractivité (Tableaux II et III) **concluant six ans de fonctionnement de la passe à bassins amputée d'une partie de son débit d'attrait complémentaire pendant ¼ ou plus de l'année.**

Cette valeur de non-délivrance du débit d'attrait (hors arrêts forcés de la passe et de ses différents organes) vient quasi exclusivement des périodes de colmatage des pré-grilles amont.

Sur l'ensemble des mesures effectuées dans l'exemple de 2012 (n=158) **la perte de charge à cette grille** a été en moyenne de 42 cm (valeurs allant jusqu'à 139 cm, illustration photographique du 16/09 en annexe XV du rapport 2012). Cette valeur moyenne est supérieure à celle observée durant l'étude spécifique de ce problème, menée de juin à décembre 2007 (rapport SCEA pour MIGADO, 03/2008) et à l'occasion de laquelle **une réduction de la hauteur d'eau dans le canal de 35 %** en moyenne avait été mesurée (avec des maxima de 71 %, n=198). Dans ces conditions, ce dysfonctionnement conduit automatiquement à une réduction du débit complémentaire, plus ou moins importante.

Cela s'est produit régulièrement toute l'année et quasiment un jour sur deux en moyenne pour les mois les plus marqués (de juin à août et en octobre).

C'est lié directement à des délais trop longs entre deux périodes d'entretien, par exemple durant les longs week-ends ou les périodes de congé, lorsque les visites sont plus espacées sur le site, mais aussi en cas de charriage quelle que soit la fréquence des passages (en routine au maximum tous les trois jours). Dans ces cas-là, les grilles de l'usine (proches de celles de la passe et du canal d'attrait) se colmatent et ne retiennent plus les débris accumulés jusque-là. Ces débris sont alors aspirés par le débit de la passe et vont colmater les grilles de celle-ci et du canal d'attrait. **Ces situations sont presque systématiques au-delà de trois jours sans intervention en période de moyens à forts charriages** (végétaux aquatiques, branchages, feuilles mortes, dérivants divers).

Certaines années le phénomène peut être aggravé par le fonctionnement de l'usine lorsque le **clapet d'évacuation des débris, en bout de drome au barrage, reste fermé** : la conséquence directe est que ces débris, qui coulisent le long de la drome jusqu'au barrage et s'y évacuent en temps normal, sont bloqués au clapet et entraînés à l'usine, en longeant la partie amont de la passe, aboutissent aux pré-grilles de la passe et du canal de débit complémentaire, les colmatant.

Des mesures précises des débits et de la réduction du débit le cas échéant, réalisées en 2007 (rapport SCEA pour MIGADO, 2008) montraient que ce colmatage se traduit par **une réduction du débit complémentaire estimée à 41 %** en moyenne (valeurs allant de 17 à 64 %). Lorsque cette pré-grille est colmatée, cela correspond à une **valeur du débit complémentaire** voisine de 0,85 à 1,0 m³/s (annexe XII du rapport SCEA sur le suivi 2007 pour MIGADO) ce qui est loin des 2 m³/s théoriquement délivrés au minimum.

Dans les cas extrêmes d'obstruction, la gêne se propage à la grille amont des passes à poissons, bloquant les poissons. Ce fut le cas pour le passage du saumon du 20/10/2012 : ce poisson est apparu à la vitre le 19/10 à 18h38 et, pendant près de 18h00, il va faire des allers-retours entre l'amont et l'aval de la vitre, sans pouvoir sortir de la passe du fait du colmatage des grilles amont.

Un effet secondaire de ce dysfonctionnement est que les opérations d'entretien sur ces grilles colmatées sont plus longues et nécessitent l'arrêt des passes pour être efficaces : pour la passe principale, ces arrêts longs font courir d'énormes risques aux éventuels poissons présents dans la passe lors de l'arrêt, qui n'auraient pu s'évacuer vers l'aval lors de sa vidange. En 2012, 50 % des interventions de dégrillage ont duré plus de 1/2h et 30 % plus d'une heure (sur 63 interventions recensées ; rapport SCEA pour MIGADO, 2013).

On voit donc nettement que ce dysfonctionnement n'est pas anodin et qu'il touche directement à l'efficacité des dispositifs de franchissement.

Rappel sur l'installation du nouveau dégrilleur en 2012. Il a eu lieu le 19 décembre 2012 et a entraîné l'installation de deux nouveaux plans de grille à l'amont des passes, à grilles fines (entrefers de 4 cm, surface de 3,9 m²) pour le canal d'attrait de la passe à bassins, et de même écartement (entrefers de 20 cm et une surface de 5 m²) pour l'entrée des passes à poissons. Ces surfaces de grilles sont balayées par un dégrilleur à bras, sur perte de charge (consigne de 30 cm) et sur cycle, réglable, de 2h00 à 24h. Les débris sont remontés dans une goulotte d'évacuation, d'un diamètre de 80 cm et qui court sur 25 m, le long des courbes de la plate-forme amont de la passe à ralentisseurs. Ces débris, chassés par un débit de 50 l/s, sont rejetés au-dessus du clapet d'évacuation et de la drome de l'usine.

Mise à sec de la passe à bassins et risques de mortalité

Cette immobilisation de la passe pour son entretien est la conséquence directe de l'importance du colmatage de ces pré-grilles : plus le temps entre deux interventions est important (ou moins souvent on en effectue) et plus le travail de nettoyage qui s'ensuit s'avère long. **Ici il se traduit même par l'immobilisation du dispositif.** Même en appliquant une procédure de réalimentation régulière (vannette de secours) -comme préconisé en cours d'année dès ce problème révélé - cela reste dangereux pour les poissons.

L'utilisation systématique de l'alimentation de secours de la passe, dès que celle-ci est coupée pour une intervention, permet -avec un débit d'eau de quelques litres- de maintenir en eau les poissons piégés dans la passe par les arrêts. Des tests effectués en 2009 sur des arrêts, sans et avec alimentation de secours de la passe (petite vanne de secours) montrent que, dans le cas d'une mise à sec de la passe, les premiers passages à la vitre de comptage qui suivent la remise en fonctionnement **ont lieu 2,5 fois plus tard** que lorsqu'une alimentation est maintenue (en moyenne 2h20 contre 0h56 après réalimentation, sur 40 arrêts du 20 avril au 13 novembre 2009).

En 2016, un système de pompe démarrant sur arrêt de la passe à bassins a été mise en place qui assure dorénavant, une alimentation résiduelle de la passe et des fonds des bassins, durant un arrêt.

ANNEX IV : HISTORIQUE DU DYSFONCTIONNEMENT DES GRILLES AVAL PIVOTANTES

Des **grilles aval pivotantes** filtrent le débit d'attrait complémentaire, à l'aval, avant son injection. Depuis le remplacement du dégrilleur en 2002 (avec une grille à espacement légèrement plus grand) les débris ont été plus nombreux à passer au travers et à s'accumuler contre ces grilles pivotantes à l'aval. Malheureusement, jusqu'en 2005, la fonction pivotante de ces grilles n'a pas été complètement fonctionnelle, entraînant des périodes de colmatage avec des pertes de charges de près de 1 m : ces fortes chutes perturbent l'entrée de la passe.

En mai 2005, il a été remédié à ce dysfonctionnement, en remplaçant la pièce défectueuse et le système hydraulique : l'entretien de ces grilles redevenait possible lorsque cela était nécessaire. On notait, depuis l'automne 2007, **une augmentation du colmatage de ces grilles** aval par de petits flottants (brindilles, herbes).

Par exemple, en 2012, une centaine de jours ont présenté un colmatage de ces grilles supérieur à 5 cm (en deçà, perte de charge considérée comme due à la grille elle-même) contre 120 jours en 2011 (de 40 à 150 depuis 2008). Lorsqu'il y a perte de charge, les valeurs observées allaient de 5 à 100 cm.

À partir de novembre 2012, l'exploitant a pu automatiser cet auto-nettoyage (programmation de ces grilles auto-pivotantes) et, depuis cette date, il n'a plus été constaté significativement de pertes de charge sur ces grilles.

Il faudra cependant inclure, dans l'entretien annuel, ces organes motorisés noyés en cas de crues moyennes à importantes (fins de course, graissage,...).

ANNEXE V : INFLUENCES DU FONCTIONNEMENT DE L'USINE AU BAZACLE : OBSERVATIONS EN 1994 ET 1996

L'efficacité d'une passe à poissons dépend en partie de son emplacement par rapport au débit principal. Lorsqu'il est construit à l'usine hydroélectrique, cela se traduit généralement par un dispositif débouchant à proximité de la sortie des turbines où les poissons s'accumulent.

Lorsque l'usine est arrêtée, la passe peut alors se retrouver isolée des nouveaux points d'accumulation des poissons (bras court-circuité, cours d'eau ou barrage), ou **au contraire mieux se « signaler » aux poissons avec un jet d'attrait seul**, quand ces derniers restent à proximité.

Dans le cas du Bazacle, les deux effets sont possibles du fait d'une sortie des turbines - et de la passe à bassins - distincte du barrage, mais faisant tout de même partie de la même zone géographique : les deux parties du complexe hydroélectrique ayant le même plan d'eau aval.

Depuis la mise en service des passes du Bazacle, des arrêts prolongés de l'usine ont eu lieu en 1994 et 1996, pendant la période des migrations et ont permis d'en observer les effets sur les passages de poissons.

Selon les espèces, ces effets portent aussi bien sur l'activité saisonnière que sur l'activité horaire, et l'arrêt ou le démarrage de l'usine favorise ou défavorise tour à tour les passages journaliers.

ANNEXE V .1 : INFLUENCE SUR L'ACTIVITÉ SAISONNIÈRE

L'influence est différente selon que l'arrêt de l'usine intervient après l'installation de la migration sur le site et qu'il est intermittent comme en 1994, ou au contraire que la migration se déroule presque totalement dans les conditions d'arrêt de l'usine comme en 1996.

Dans le premier cas (figures V.1 à V.3), l'arrêt de l'usine a duré près de 1,5 mois et s'est déroulé en deux périodes alors que les migrations étaient déjà en cours. Cela se traduit par des bancs de poissons (aloses, cyprinidés) déjà installés dans les sorties des groupes et ayant pris l'habitude quotidienne de s'y concentrer.

L'arrêt de l'usine au 14 juin libère ces poissons (aloses, cyprinidés ou grands salmonidés) de l'attractivité des sorties de groupes et révèle le jet de la passe et cette dernière : cela se traduit dans la journée de l'arrêt par un pic de passages, qui se prolonge les jours suivants jusqu'à épuisement de l'accumulation temporaire.

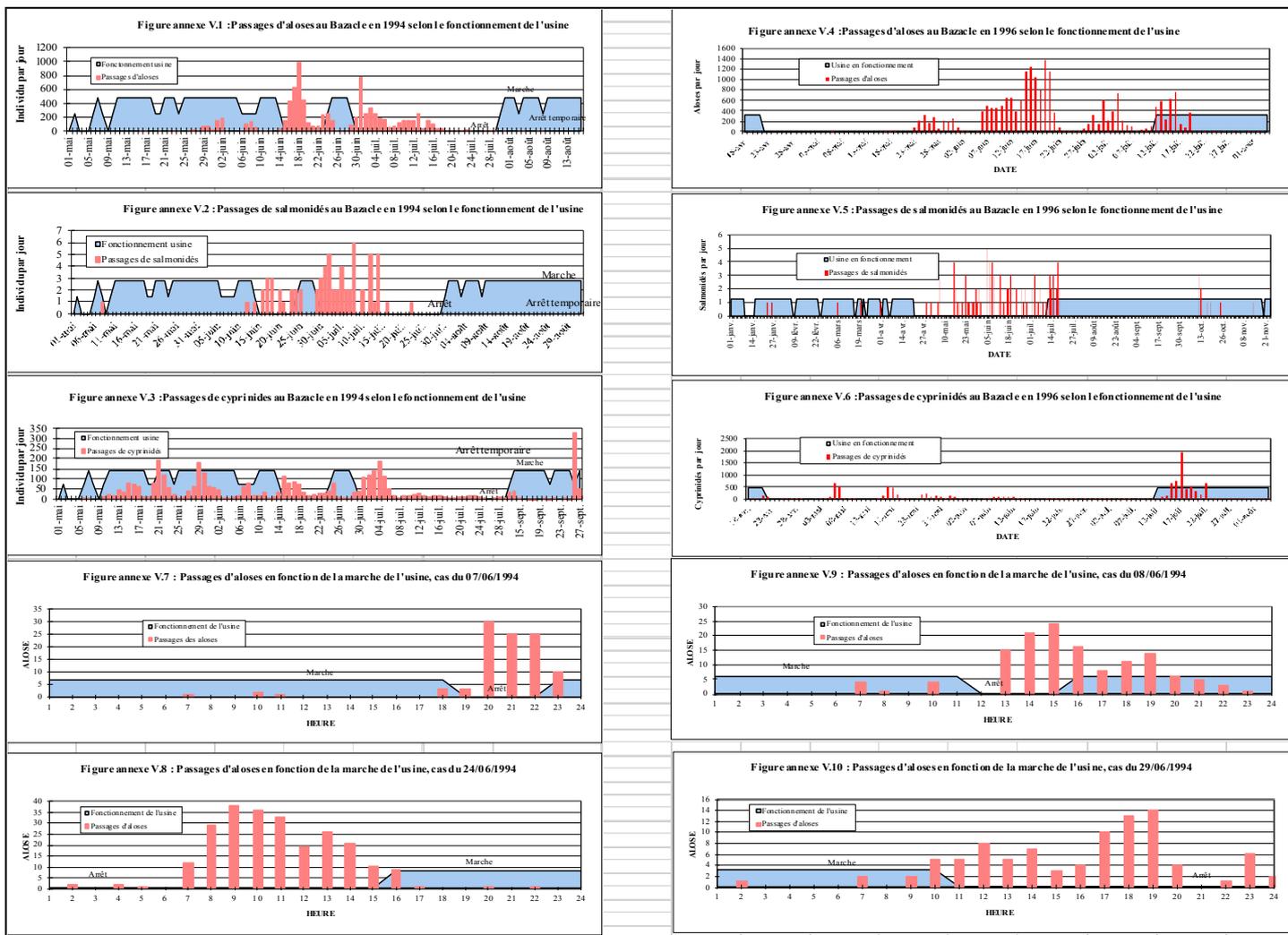
Le redémarrage de l'usine au 22 juin montre d'ailleurs un regain des passages d'aloses, le débit turbiné attirant de nouveau les poissons vers cette zone et favorisant ponctuellement les passages. Les poissons étaient présents sur le site mais accumulés ailleurs au barrage ou à la microcentrale en rive opposée. Durant cette période, globalement les passages baissent par rapport à la période de fonctionnement précédente.

Puis de nouveau à l'arrêt de l'usine le 30 juin, les pics de passages d'aloses, cyprinidés et même salmonidés ont lieu et se prolongent les jours suivants, les passages diminuant par la suite au fil de l'épuisement des stocks (fin de la période de migration et de reproduction pour les aloses, températures élevées pour les salmonidés et les cyprinidés).

L'alternance entre les périodes d'arrêts de l'usine durant lesquelles les poissons accumulés peuvent passer, et les périodes de fonctionnement de l'usine qui concentrent les poissons dans cette zone a globalement favorisé les passages de poissons à la passe à bassins.

Dans le cas de 1996 (figures V.4 à V.6), l'arrêt de l'usine de 2,5 mois a été d'un seul tenant et bien avant l'arrivée des migrations d'aloses, lamproies ou salmonidés notamment (arrêt au 23 avril).

Dans ces conditions, les migrations ont tendance à se dérouler sans délai : il n'y a pas de concentrations des premiers bancs dans les sorties de groupes mais des passages au fur et à mesure de l'arrivée sur le site et de la découverte de la passe. Mais il est vraisemblable qu'il y a des accumulations en d'autres points du site comme au barrage ou à la sortie de la microcentrale sur l'autre rive.



Les passages de cyprinidés semblent à cet égard révélateurs (figure V.6), avec une absence de passages durant toute la période d'arrêt de l'usine, puis un pic de passages (tardif) dès le redémarrage de l'usine après quelques jours d'accumulations dans les sorties des groupes.

Lors des deux années, **les passages de salmonidés** semblent se concentrer (favorisés ?) dans les périodes d'arrêts de l'usine, son redémarrage entraînant une raréfaction des passages.

En conclusion, lorsque l'arrêt est ponctuel, il peut favoriser les passages des poissons présents et accumulés dans les sorties de groupes. Si l'arrêt de l'usine dure, il y a un risque de désintéressement des poissons pour cette zone où se trouve la passe à poissons. Le fonctionnement de l'usine a un effet favorable sur les passages en ce qu'il concentre les poissons à proximité de la passe, mais il a aussi un effet défavorable en « piégeant » ces derniers du fait de l'importance du débit turbiné par rapport à celui de la passe, piégeage que peut favoriser le comportement grégaire pour certaines espèces (alose, cyprinidés).

ANNEXE V.2 : INFLUENCE SUR L'ACTIVITÉ JOURNALIÈRE

L'influence de l'arrêt d'une usine ou de son démarrage sur les passages de poissons peut aussi se voir nettement sur une journée de migration comme le montrent les figures V.7 à V.10, avec quatre exemples journaliers en juin 1994 sur les passages d'aloses.

Au Bazacle, un arrêt d'usine peut se traduire par des passages immédiats par la passe à bassins : les poissons libérés de l'attraction du débit en sortie de groupes sont toujours à proximité de la passe à poissons et trouvent plus facilement le jet d'attrait alors seul. Si ces arrêts sont réalisés systématiquement à une heure précise – ce qui est le cas en 1994 au Bazacle en début de matinée pour l'entretien des grilles amont de l'usine – le profil moyen horaire sur une saison peut en être modifié, et le pic de passages peut refléter en grande partie la réaction à un arrêt de l'usine.

Sur les autres espèces comme les salmonidés, les effectifs ne sont pas assez importants en 1994 ou 1996, mais on peut cependant voir une tendance à des passages plus étalés dans la journée lorsque l'usine est à l'arrêt.

Enfin les cyprinidés, autre famille avec des passages importants, ne montrent pas de différences aussi marquées dans l'activité journalière selon que l'usine est longuement arrêtée ou non. Cependant, comme les précédentes espèces, les passages sont plus répartis sur la journée et les pics moins prononcés quand l'usine est à l'arrêt. Au contraire, lorsqu'elle est en fonctionnement, les maximums horaires en fin de journée sont plus importants.

Pour tous ces poissons, le fonctionnement de l'usine crée des accumulations qui se traduisent par des pics de passages plus importants, et au contraire quand l'usine est à l'arrêt les passages à la passe semblent avoir lieu au gré de la découverte de la passe dans la journée, ce qui reflète une activité plus constante qu'on ne le croit en temps normal, c'est-à-dire avec une usine en fonctionnement.

Ces arrêts ponctuels de l'usine ou son redémarrage dans une journée, peuvent ainsi se traduire, pour les poissons, par des pics horaires artificiels qu'il faut savoir trier quand on analyse des activités moyennes sur une saison.

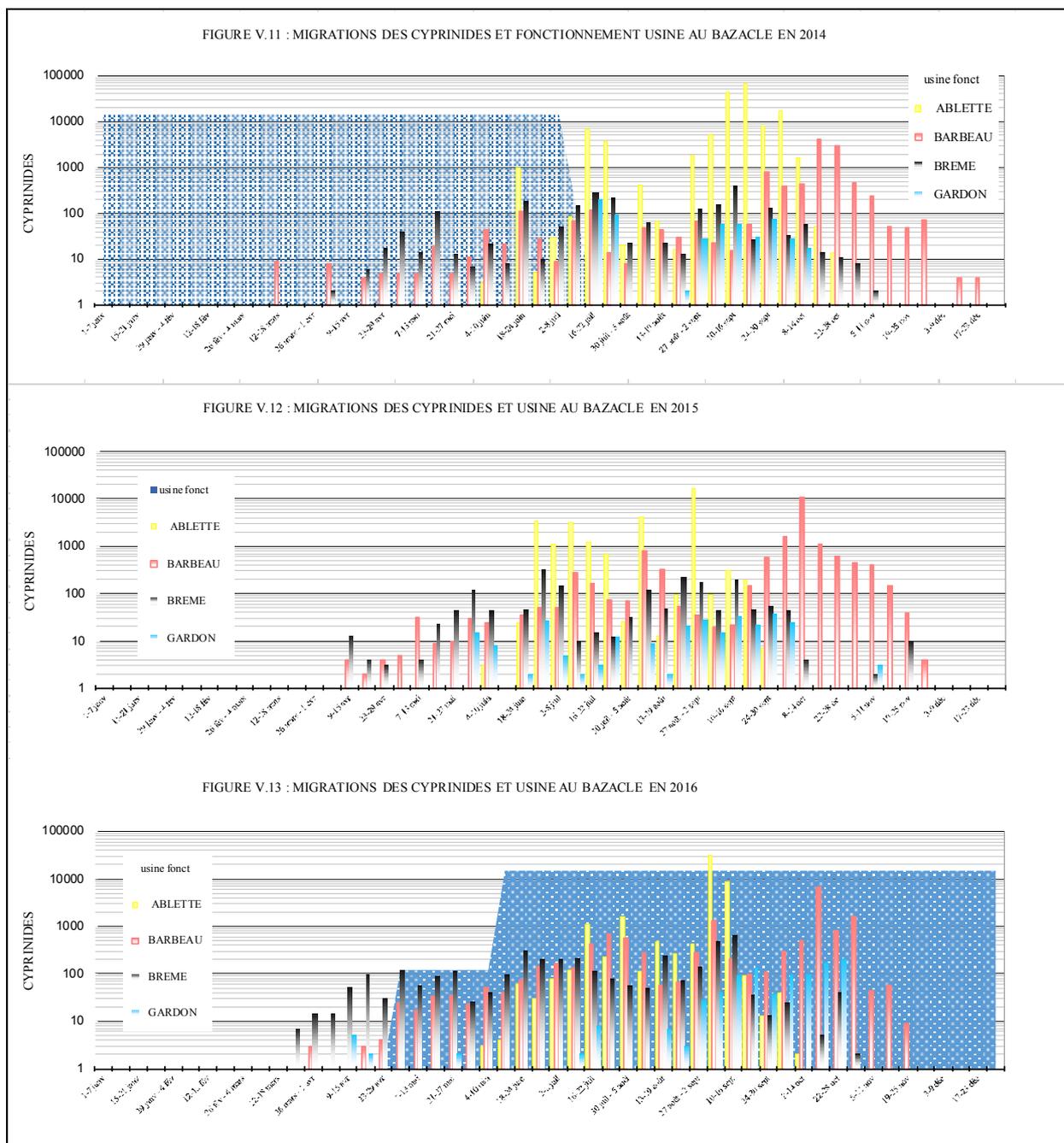
ANNEES 2014 à 2016

Sur les passages de cyprinidés

Durant les années 2014 à 2016 l'arrêt de l'usine pour travaux a permis de comparer les passages des espèces abondantes, donc susceptibles d'observations significatives, les cyprinidés lors de l'arrêt estival et automnal (2014), de l'arrêt toutes l'année (2015) et de l'arrêt printanier (2016).

Ces graphiques (figures V.11 à V.13) ne montrent pas d'effet net pour ces espèces : les pics de passages se déroulent à peu près aux mêmes périodes, usine durablement en fonctionnement ou durablement à l'arrêt. Rapportés aux conditions environnementales des années respectives (figures 11 de ce rapport et rapports précédents), ces passages semblent plus liés à la baisse du régime hydraulique en rivière et à la meilleure attractivité de la passe que cela induit.

La différence avec les observations de 1994 et 1996 vient peut-être des arrêts de fonctionnement fractionnés durant ces dernières, plus à même de révéler des réactions, qu'un état durable (arrêt ou marche) auquel les bancs s'accoutument.



Sur les passages des saumons en 2016.

Une analyse sur les 36 saumons passés en 2016 durant la période spéciale de redémarrage de l’usine avec de nombreux arrêts de cette dernière pour les nécessités des tests de remise en fonctionnement (soit 110 jours du 1 avril au 11 juillet), montre :

- Les 2/3 des saumons (25) sont passés durant 40 % des jours où l’usine était à l’arrêt ;
- Pour les 13 autres saumons passés lorsqu’elle était en fonctionnement, il y a parité que le jet de la passe soit isolé ou tutoré par le groupe attenant.

ANNEE 2017 : influence des groupes voisins de la passe à bassins

En 2017, les analyses ont porté sur une éventuelle influence du fonctionnement des deux groupes (6 et 7) voisins de l'entrée de la passe à bassins avec laquelle ils mêlent leurs jet vers l'aval.

Les analyses ont porté sur les passages journaliers de cyprinidés (poissons les plus abondants sur le site), avec et sans les ablettes, et sur les 14 saumons passés à l'amont.

Sur les passages de cyprinidés, il ne semble pas y avoir d'effet premier du fonctionnement et donc de l'isolement du jet de la passe ou non sur les passages journaliers : lorsque ces groupes sont en fonctionnement, on observe des variations de passages des cyprinidés ; et lors de périodes où il y a des arrêts et des redémarrages de ces groupes, on n'observe pas de variations concomitantes des passages.

Sur les saumons, un seul sur les 14 individus est passé lors d'un fonctionnement de la passe avec un jet aval isolé.

ANNEXE VI. : Passages des anguilles au Bazacle depuis 1989 : bilans et propositions d'améliorations

Les remarques qui suivent résument une note SCEA pour MIGADO de 2015 (*cf.* le rapport 2016 SCEA pour MIGADO pour sa reproduction *in extenso*).

La chronique des passages des anguilles au Bazacle depuis le début des suivis (figure 6 de ce rapport) montre une augmentation nette.

Cette augmentation est fluctuante, d'abord par paliers de plusieurs années, puis à tendance exponentielle sur les dernières migrations, culminant avec celle de 2015.

La faiblesse initiale des passages a plusieurs causes, d'abord propres au site, comme :

- un fonctionnement de la passe à ralentisseurs et une surveillance vidéo sur une partie de l'année (décennie 90), du fait de l'exposition aux crues et fortes eaux avec des dégradations (ralentisseurs progressivement arrachés de 1989 à 1994) et des longueurs de radiers lisses, aux vitesses réhivitoires pour les poissons qui ont entraîné des réfections des ralentisseurs (années 1994 à 1996). Ou de la mise à disposition temporaire du matériel informatique SYSIPAP pour la passe à ralentisseurs (années 2000) ;
- Lorsque le suivi avait lieu aux bonnes dates, la sous-estimation peut être liée aux moyens de détection, avec le couplage des deux vitres sur une même image –chacune réduite d'autant- enregistrée en VHS, et une priorité donnée à la passe à bassins. La détection était le fait d'appareils sommaires comme le Fora puis le Geutebruck, loin de l'efficacité de SYSIPAP. Dans ces conditions, le petit « objet » que constitue une silhouette d'anguille, sans rétroéclairage (et sans plaque de contraste jusqu'en 1993), est difficile à surveiller et détecter ;
- D'une manière générale, le comptage des salmonidés focalisait l'intérêt plus que cette espèce.

Au contraire les augmentations d'effectifs peuvent être dues :

- Au fonctionnement de la passe à ralentisseurs aux bonnes dates (depuis 2005) ou complet sur une année avec un moyen de surveillance permanent (depuis 2007) ;
- À des améliorations des fonctions de détection de SYSIPAP (depuis 2008) en particulier pour cette espèce.

Ces « pour » et ces « contre » permettent de fixer vers 2005 la limite entre des effectifs moins fiables – avant cette date – et des effectifs exhaustifs.

Et enfin, **évident sur les effectifs de ces dernières années, un effet colonisateur** de l'amont de la Garonne du fait de passages à Golfech plus importants (*cf.* les comptages sur ce site, www.MIGADO.fr), même si à l'échelle du potentiel d'accueil de la rivière, cela porte sur des effectifs anecdotiques.

La mise en parallèle des passages au Bazacle avec ceux de Golfech trois ans auparavant montre clairement la même tendance et les mêmes évolutions (figure 15 de ce rapport), aux conditions près (de fonctionnement, d'environnement, etc.), propres à chaque site : depuis 2010 environ, une petite proportion des anguilles passées à Golfech met trois ans à arriver au Bazacle.

Conditions environnementales au niveau du Bazacle

Depuis 2010, les migrations vont *crescendo*, doublant presque systématiquement l'effectif précédent (figure 6 de ce rapport).

Durant cette période, la plupart de ces bonnes années correspondent à des conditions favorables, fin de printemps et été chauds, et donc une température de l'eau plus élevée (2009, 2010, 2013 ou 2015).

Les baisses relatives de passages (2011, 2014) sont plutôt liées à des périodes de pluviométrie et débit en rivière forts, entraînant une température de l'eau plus basse jusqu'en été mais aussi défavorisant la passe à ralentisseurs : le débit, ainsi renforcé, chutant au barrage, masque d'autant plus l'entrée de la passe jusque tard dans la saison.

Influence de l'arrêt usine depuis 2014

Par le passé, l'analyse des épisodes d'arrêt de l'usine ne montre pas d'effet direct sur le passage des anguilles à la passe à ralentisseurs : soit que ces épisodes d'arrêt se soient produits durant les périodes où l'enregistrement vidéo sur la passe à ralentisseurs n'était pas efficace (1994, 1996, 2000, 2001), soit que cela ait eu lieu en dehors de la période théorique de passage sur le site (2006, 2010).

A contrario, l'épisode de l'année 2014 montre une forte coïncidence dans le déroulé (survenu du pic hebdomadaire et de la principale vague de passages dans la semaine qui a suivi l'arrêt définitive de l'usine, le 11 juillet 2014).

De même à l'automne de cette année 2014, les exceptionnels passages de barbeaux sur cette passe à ralentisseurs (près de 2000 individus en quelques semaines contre quelques dizaines en moyenne sur toute l'année), montrent le regroupement des poissons au barrage dès lors qu'il constitue la seule arrivée d'eau et l'intérêt de la passe à ralentisseurs placé à cet endroit du site.

Les exceptionnels passages d'anguilles de 2015 sont difficilement imaginables sans un lien avec l'arrêt prolongé de l'usine depuis un an et ses conséquences sur la courantologie du site et l'attractivité des passes.

En période de basses eaux, un arrêt de l'usine se traduit par un déversement au barrage avec attraction des poissons vers cette zone plus courante et oxygénée, au détriment de la zone des sorties des groupes et de l'entrée de la passe à bassins, zone d'eau morte, conditions qui régnèrent depuis mi-juin en 2015.

En 2016, la majorité des passages ont eu lieu alors que l'usine ne procédait plus à des arrêts-redémarrages fréquents (phase d'essais) susceptibles de révéler une préférence ou une influence sur les passages d'anguilles. Comme pour les cyprinidés il semble y avoir plus de cohérence dans les passages d'anguilles avec la baisse des débits en rivière et le réchauffement concomitant de l'eau qu'avec le fonctionnement de l'usine.

Taille des anguilles au Bazacle

L'analyse des tailles de ces anguilles ne montre pas de différence significative entre la décennie 1993-2003 et celle d'après (2004-2013).

Cependant depuis 2011, alors que les effectifs sont de plus en plus importants, la taille moyenne baisse significativement passant de 42,6 cm à 34,9 cm (figure 3), peut-être le signe de migrateurs arrivant des zones aval, plus jeunes.

Globalement, durant la dernière décennie, la taille moyenne est de 37 cm allant de 17 cm à 90 cm (n=1 964).

Depuis les années 2000, de manière constante, les $\frac{3}{4}$ des individus sont compris entre 25 et 45 cm. Cela correspond *grosso modo* à des classes d'âge allant de 3 à 7 ans de rivière (d'après les clefs d'âge de MAHÉ ET SÉVIN, 2012, établies sur des individus de la Loire, Garonne et Dordogne) aux aléas de croissance près, propres à certaines rivières ou tronçons de rivière.

D'un point de vue *sex-ratio*, si l'on admet que les individus de taille égale ou au-delà de 45cm seraient plutôt des femelles, soit **un minimum de 20 à 30 % des individus observés selon les années qui représentent donc un potentiel de reproduction non négligeable.**

Passages privilégiés à la passe à ralentisseurs

Ces passages se produisent à 98 % sur la passe à ralentisseurs depuis 2003 plutôt que sur la passe à bassins : on remarque depuis cette date qu'il n'y a plus eu que des passages anecdotiques par la passe à bassins (1 année avec un maximum de 10 individus) alors que l'on a noté jusqu'à une cinquantaine d'individus dans cette passe dans la décennie 1990 (année 1997).

Plusieurs facteurs participent à ces passages majoritaires sur la passe à ralentisseurs plutôt qu'à la passe à bassins et tout d'abord ceux défavorables à la passe à bassins :

- une attractivité de la passe tribulaire des sorties des groupes attenants de l'usine : on notait précédemment l'épisode de 1997 où une cinquantaine d'individus avaient été comptés sur cette passe à bassins (en moyenne 3 à 4 depuis 2000) : ces passages avaient coïncidé avec une faible production de l'usine et les seuls groupes attenants à la passe en fonctionnement ;
- la désorientation que peut entraîner le débit d'attrait complémentaire en entrée de passe, voie d'eau attractive mais cul-de-sac ;
- une certaine sélectivité de cette passe à bassins ?

Hors le bénéfice d'un bon emplacement dans la continuité du barrage en période de basses eaux – conditions dans lesquelles les anguilles migrent en général au niveau du Bazacle- ***paradoxalement, les ralentisseurs semblent praticables pour les anguilles*** – pour la gamme de tailles qu'elles ont au niveau du Bazacle.

Cette propriété d'une passe à ralentisseurs semble particulière au Bazacle, et pourrait venir du mode de rénovation de ces ralentisseurs (rappel : réfections durant les années 1994 à 1996) : la pose des modules de ralentisseurs métalliques (en remplacement de chevrons en bois) et de leurs socles préassemblés s'est faite en laissant un léger jour le long des murs de la passe. Ces interstices d'environ 1 cm – facilitant la pose *a posteriori* d'élément tout fait – permettent aussi aux anguilles de toutes tailles de se glisser et de progresser jusqu'à l'amont des volées malgré les remous, à l'image d'une fente verticale entre deux bassins d'une passe classique.

L'« efficacité » de cette passe à ralentisseurs et donc globalement des migrations d'anguilles à l'amont du barrage tiennent à ce détail !

Attractivité de la passe à ralentisseurs et débit en rivière

Plus on s'éloigne de la période des fortes eaux à partir de la mi-juin – et plus le jet de la passe à ralentisseurs s'individualise de la chute du barrage et de ses remous, et peut être senti par des poissons.

Le barrage lui-même sert de mur-guide à une espèce comme l'anguille (mais aussi la lamproie en son temps, majoritaire sur cette passe à ralentisseurs) qui, le longeant, ne peut qu'aboutir à l'entrée de la passe à ralentisseurs située à l'une des extrémités.

Une sélectivité probable

Malgré cela, cette passe reste sûrement sélective, sur le nombre mais aussi sur la taille, les grandes tailles étant favorisées.

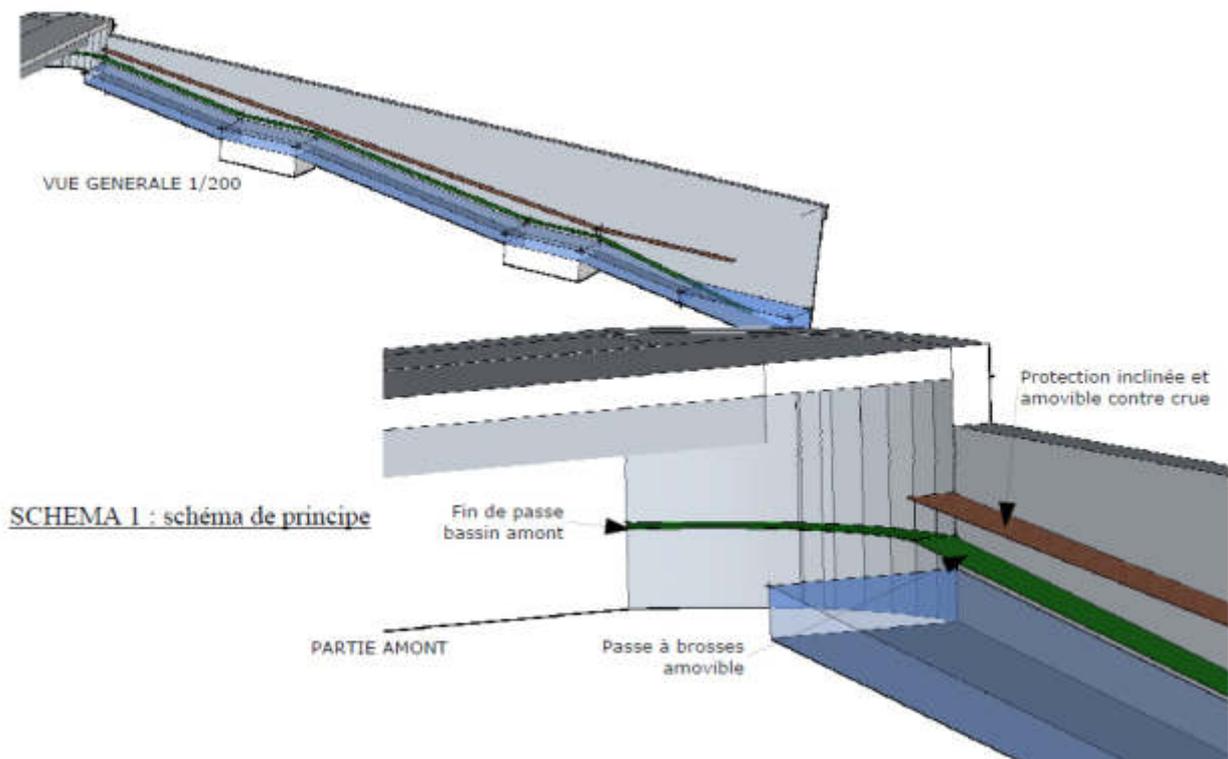
Propositions d'améliorations de cette migration au niveau du Bazacle

Les résultats depuis 3-4 ans sont encourageants même s'il n'est pas douteux que l'effectif d'anguilles record de 2015 soit exceptionnel et ait bénéficié de la conjonction de l'arrêt de l'usine concentrant les individus au niveau du barrage et de la passe à ralentisseurs, et de conditions environnementales favorables et durables avec une température de l'eau élevée, et des bas débits qui favorisent, et l'attractivité de la passe à l'aval, et le franchissement de la passe par des anguilles.

Dans l'avenir, la part environnementale de ce phénomène sera *a priori* plus favorable à cette espèce qu'à d'autres, avec un réchauffement de l'eau dans les décennies à venir, et des étiages plus marqués et plus précoces en Garonne (Agence de l'eau, www.garonne2050.fr) tombant durant la période de migration des anguilles au niveau du Bazacle (à partir de la mi-juin).

Mais même dans de moins bonnes conditions, on pourrait maintenir ce niveau de passages voire, dans des conditions identiques, l'améliorer, **en équipant cette passe à ralentisseurs d'un dispositif spécifique aux anguilles**, temporaire, durant les mois de migration de cette espèce (proposition déjà évoquée depuis de nombreuses années dans les rapports annuels SCEA).

Une rampe de brosses (un coût modéré) peut être posée sur un des murs de la passe à ralentisseurs (schéma 1), temporairement chaque année, à la saison de migration (mai à août) et déposée le reste de l'année pour la protéger des crues.



SCEA 2015- PROPOSITIONS D'AMELIORATION DU PASSAGE DES ANGUILLES AU BAZACLE

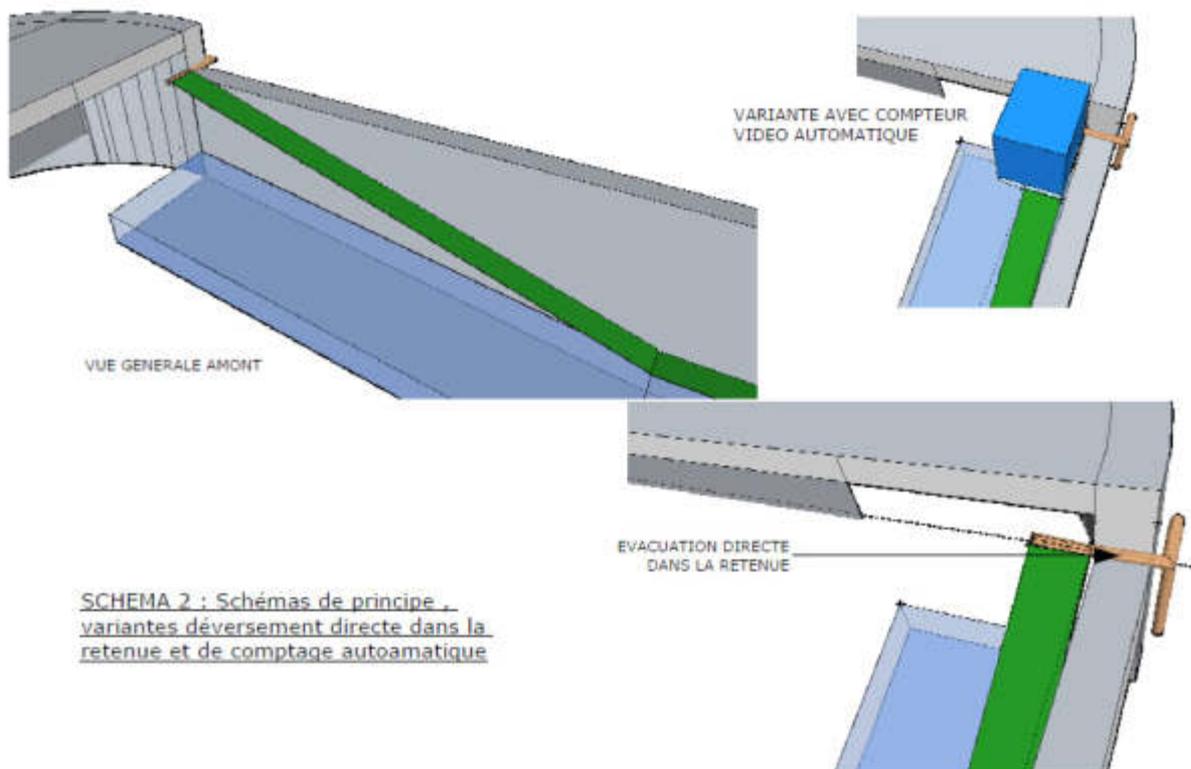
Cette passe amovible peut être protégée des débordements dus à des hautes eaux ponctuelles,

toujours possibles durant cette période, par un toit aussi amovible (schéma 1).

Cette passe peut déverser directement les anguilles dans le bassin amont (mais avec un risque d'être refoulées au moment d'en sortir par la sortie normale durant les épisodes précoces) ou bien directement dans la retenue par-dessus le muret séparant la passe de la retenue (schéma 2).

Dans ce dernier cas, un comptage peut aussi être envisagé avec le système de comptage vidéo automatique des anguilles, variante de SYSIPAP qui peut compter et mesurer automatiquement ces dernières (schéma 2) : ce dispositif serait aussi installé temporairement.

La passe à bassins pourrait aussi être améliorée pour les anguilles, avec un chemin au sol d'une dizaine de centimètres de large, en brosses, à demeure, longeant le mur droit (le plus court) : les sections au niveau des fentes entre deux bassins (courtes, d'environ 20 cm de long) pourraient, elles, être amovibles pour limiter leur encrassement le reste de l'année (la plus grande partie de l'année en fait) voire l'accumulation de dérivants bouchant ces orifices de fond.



SCHEMA 2 : Schémas de principe , variantes déversement directe dans la retenue et de comptage autoamatique

SCEA 2015 - PROPOSITIONS D'AMELIORATION DU PASSAGE DES ANGUILLES AU BAZACLE

**ANNEXE VII : RELEVES JOURNALIERS DES PARAMETRES DE FONCTIONNEMENT
DES PASSES ET DE L'ENVIRONNEMENT EN 2018**

JOUR	HEURE	COTE (m)	PASSE, chute aval (cm)		H eau	Colmatage -perte de charge		Débit attrait limité (oui/non)	Passe à ralentisseurs H. eau (m)	ENVIRONNEMENT	Remarque
		AMONT (m)	MESUREE AVAL (cm)	LUE AVAL (cm)	canal attrait (m)	grilles amont (m)	grilles aval (m)			TRANSPARENCE DE L'EAU (Secchi, cm)	
lun-01-janv					0,73		0,00	non			
mar-02-janv	13h40	2,54		20,0	0,71	0,2	0,00	non	0,4	15	
mer-03-janv	13h25	3,24			0,46		0,00	oui		0	crue
jeu-04-janv	13h30	3,08					0,00	non			crue
ven-05-janv	13h45	2,97					0,00	non		0	crue
sam-06-janv							0,00	non			crue
dim-07-janv							0,00	non			crue
lun-08-janv							0,00	non			crue
mar-09-janv	13h15	2,84					0,00	non		0	crue
mer-10-janv					0,90		0,00	non			crue
jeu-11-janv	13h30	2,42		23,0	0,66		0,00	non			
ven-12-janv					0,66		0,00	non			
sam-13-janv	11h50	2,33		17,0			0,00	non		125	
dim-14-janv					0,66		0,00	non			
lun-15-janv	13h40	2,28	25,0	22,0	0,67	0,2	0,00	non	0,4	170	
mar-16-janv	13h45	2,28		19,0	0,67		0,00	non			
mer-17-janv					0,67		0,00	oui			
jeu-18-janv	13h45	2,24		23,0	0,80	0,2	0,00	non	0,4	220	
ven-19-janv					0,79		0,00	non			
sam-20-janv					0,78		0,00	non			
dim-21-janv					0,84		0,00	non			crue
lun-22-janv	13h35	3,34					0,00	non		0	crue
mar-23-janv		2,66		31,0			0,00	non		0	crue
mer-24-janv							0,00	non			crue
jeu-25-janv					0,71		0,00	non			
ven-26-janv	13h45	2,76		21,0	0,90		0,00	non		70	
sam-27-janv		2,93		22,0	0,97		0,00	non		0	
dim-28-janv					0,96		0,00	non			
lun-29-janv	13h45	2,50					0,00	non			Entretien annuel
mar-30-janv							0,00	non			Entretien annuel
mer-31-janv							0,00	non			Entretien annuel
jeu-01-fevr							0,00	non			Entretien annuel
ven-02-fevr							0,00	non			Entretien annuel
sam-03-fevr							0,00	non			Entretien annuel
dim-04-fevr							0,00	non			Entretien annuel
lun-05-fevr							0,00	non			Entretien annuel
mar-06-fevr							0,00	non			Entretien annuel
mer-07-fevr							0,00	non			Entretien annuel
jeu-08-fevr							0,00	non			Entretien annuel
ven-09-fevr							0,00	non			Entretien annuel
sam-10-fevr							0,00	non			Entretien annuel
dim-11-fevr							0,00	non			Entretien annuel
lun-12-fevr							0,00	non			Entretien annuel
mar-13-fevr							0,00	non			Entretien annuel
mer-14-fevr		2,63		24,0			0,00	non			
jeu-15-fevr							0,00	non			crue
ven-16-fevr							0,00	non			crue
sam-17-fevr		3,16					0,00	non		0	crue
dim-18-fevr							0,00	non			crue
lun-19-fevr							0,00	non			crue
mar-20-fevr							0,00	non			crue
mer-21-fevr							0,00	non			crue
jeu-22-fevr							0,00	non			crue
ven-23-fevr							0,00	non			crue
sam-24-fevr							0,00	non			crue
dim-25-fevr							0,00	non			crue
lun-26-fevr							0,00	non			crue
mar-27-fevr	13h30	2,66		23,0			0,00	non		0	crue
mer-28-fevr		2,66		25,0			0,00	non		50	
jeu-01-mars		2,70		25,0		0,2	0,00	non	0,4	100	
ven-02-mars							0,00	non			
sam-03-mars							0,00	non			
dim-04-mars							0,00	non			
lun-05-mars	13h35	2,52		18,0		0,2	0,00	non	0,4	110	
mar-06-mars							0,00	non			
mer-07-mars	13h50	2,44	22,0	20,0			0,00	non		150	
jeu-08-mars							0,00	non			
ven-09-mars							0,00	non			
sam-10-mars	11h10	2,44		20,0			0,00	non		180	
dim-11-mars							0,00	non			
lun-12-mars							0,00	non			
mar-13-mars							0,00	non			
mer-14-mars	13h20	2,45	23,0	21,0		0,2	0,00	non	0,4	115	
jeu-15-mars	13h50	2,39		20,0			0,00	non			
ven-16-mars							0,00	non			
sam-17-mars	11h10	2,40		20,0			0,00	non			
dim-18-mars							0,00	non			
lun-19-mars							0,00	non			
mar-20-mars	13h20	2,53	22,0	20,0		0,1	0,00	non	0,4		
mer-21-mars							0,00	non			
jeu-22-mars							0,00	non			
ven-23-mars	13h40	2,41		20,0			0,00	non		130	
sam-24-mars	12h10	2,44		21,0			0,00	non			
dim-25-mars							0,00	non			
lun-26-mars	13h15	2,53	21,0	20,0		0,2	0,00	non	0,4	75	
mar-27-mars							0,00	non			
mer-28-mars							0,00	non			
jeu-29-mars	13h40	2,83		20,0			0,00	non		50	
ven-30-mars	13h20	2,78		20,0			0,00	non		50	
sam-31-mars							0,00	non			
dim-01-avr							0,00	non			
lun-02-avr							0,00	non			
mar-03-avr	13h20	2,65	23,0	22,0		0,2	0,00	non	0,5	110	
mer-04-avr		2,58		18,0			0,00	non			
jeu-05-avr	13h45	2,58		20,0			0,00	non			
ven-06-avr	13h50	2,57		20,0			0,00	non			

**ANNEXE VII : RELEVES JOURNALIERS DES PARAMETRES DE FONCTIONNEMENT
DES PASSES ET DE L'ENVIRONNEMENT EN 2018**

JOUR	HEURE	PASSE, chute aval (cm)		H eau canal attrait (m)	Colmatage - perte de charge		Débit attrait limité (oui/non)	Passe à ralentisseurs H. eau (m)	ENVIRONNEMENT TRANSPARENCE DE L'EAU (Secci, cm)	Remarque
		AMONT (m)	MESUREE AVAL (cm)		LUE AVAL (cm)	grilles amont (m)				
sam-07-avr	11h20	2,56		19,0		0,00	non			
dim-08-avr						0,00	non			
lun-09-avr	13h40	3,40				0,00	non			crue
mar-10-avr						0,00	non			crue
mer-11-avr		2,76		23,0		0,00	non			crue
jeu-12-avr	13h40	2,87		25,0	0,2	0,00	non	0,5		
ven-13-avr	13h35	2,76		24,0		0,00	non			
sam-14-avr	10h50	2,70		27,0		0,00	non		90	
dim-15-avr						0,00	non			
lun-16-avr	14h35	2,59		25,0	0,2	0,00	non	0,4		
mar-17-avr	13h23	2,60	25,0	23,0		0,00	non		100	
mer-18-avr						0,00	non			
jeu-19-avr						0,00	non			
ven-20-avr	13h35	2,71		21,0		0,00	non		110	
sam-21-avr	10h25	2,74		20,0		0,00	non			
dim-22-avr						0,00	non			
lun-23-avr	14h40	2,71		20,0		0,00	non			
mar-24-avr	13h40	2,82		20,0	0,2	0,00	non	0,5		
mer-25-avr	13h50	2,75		20,0		0,00	non			
jeu-26-avr	12h50	2,80	22,0	20,0		0,00	non		50	Plongeurs
ven-27-avr	13h00	2,79		20,0		0,00	non		50	Plongeurs
sam-28-avr						0,00	non		0	
dim-29-avr						0,00	non		0	crue
lun-30-avr	13h02					0,00	non		0	crue
mar-01-mai						0,00	non		0	crue
mer-02-mai	13h35	2,72	27,0	20,0	0,2	0,00	non	0,4	0	
jeu-03-mai	13h20	2,69		25,0		0,00	non		50	crue
ven-04-mai	13h45	3,32				0,00	non		0	crue
sam-05-mai						0,00	non			crue
dim-06-mai						0,00	non			crue
lun-07-mai	13h20	2,94	26,0		0,2	0,00	non	0,5	50	crue
mar-08-mai	13h35	4,00				0,00	non		0	crue
mer-09-mai						0,00	non			crue
jeu-10-mai	13h05	3,32				0,00	non			crue
ven-11-mai						0,00	non			crue
sam-12-mai						0,00	non			crue
dim-13-mai						0,00	non			crue
lun-14-mai	13h50	3,31				0,00	non		0	crue
mar-15-mai	13h40	3,33				0,00	non		0	crue
mer-16-mai						0,00	non			crue
jeu-17-mai	13h20	3,15				0,00	non		0	crue
ven-18-mai						0,00	non			crue
sam-19-mai	12h20	3,05		25,0	0,2	0,00	non		25	
dim-20-mai						0,00	non			
lun-21-mai	13h45	3,04	23,0	25,0	0,2	0,00	non	0,5		
mar-22-mai	13h10	3,04		25,0		0,00	non			
mer-23-mai						0,00	non			
jeu-24-mai						0,00	non			
ven-25-mai	13h50	3,09		27,0		0,00	non			
sam-26-mai	11h20	3,13		23,0		0,00	non		45	
dim-27-mai						0,00	non			
lun-28-mai	13h35	3,30				0,00	non		0	crue
mar-29-mai						0,00	non			crue
mer-30-mai	13h30	3,09				0,00	non		0	crue
jeu-31-mai	13h50	3,34				0,00	non		0	crue
ven-01-juin						0,00	non			crue
sam-02-juin	12h00	3,10				0,00	non		0	crue
dim-03-juin						0,00	non			crue
lun-04-juin	10h45	2,82	26,0	26,0	0,46	0,2	0,00	0,5	40	crue
mar-05-juin						0,00	non			crue
mer-06-juin						0,00	non			crue
jeu-07-juin	13h40					0,00	non		0	crue
ven-08-juin	13h20	2,84	21,0	28,0	0,2	0,00	non	0,5	25	crue
sam-09-juin				28,0	0,96	0,00	non			
dim-10-juin					0,92	0,00	non			
lun-11-juin	13h45	3,32				0,00	non		0	crue
mar-12-juin						0,00	non			crue
mer-13-juin						0,00	non			crue
jeu-14-juin	13h20	3,76				0,00	non		0	crue
ven-15-juin						0,00	non			crue
sam-16-juin	11h20	3,22				0,00	non		0	crue
dim-17-juin						0,00	non			crue
lun-18-juin	13h40	2,95	23,0	23,0		0,1	0,00	0,5	0	crue
mar-19-juin	13h30	2,84		20,0	0,94	0,00	non		25	
mer-20-juin	13h50	2,78		22,0	0,90	0,00	non		0	
jeu-21-juin	13h15	2,75		18,0	0,89	0,00	non		40	
ven-22-juin					0,90	0,00	non			
sam-23-juin	11h10			20,0		0,00	non		50	
dim-24-juin					0,78	0,00	non			
lun-25-juin					0,76	0,00	non			
mar-26-juin	13h10	2,55		22,0	0,75	0,2	0,00		75	Entretien vitre
mer-27-juin	13h25			25,0	0,73	0,00	non			
jeu-28-juin	12h50		28,0	26,0	0,74	0,00	non			
ven-29-juin	13h05	2,53		20,0	0,72	0,00	oui			
sam-30-juin					0,69	0,00	non			
dim-01-juil	12h00				0,67	0,00	non			
lun-02-juil	13h15	2,49	19,0	21,0	0,68	0,2	0,00		125	
mar-03-juil	13h15	2,44		20,0		0,00	non	0,4		
mer-04-juil	13h15	2,45		21,0		0,00	non			
jeu-05-juil	13h30	2,55		21,0	0,73	0,00	non		0	
ven-06-juil	13h45	2,51		23,0	0,70	0,00	non		30	
sam-07-juil	12h05	2,40		28,0		0,00	non		50	erreur manip
dim-08-juil	11h28			26,0		0,00	non		50	
lun-09-juil	14h00	2,26	29,0	22,0	0,68	0,2	0,00			
mar-10-juil	13h15	2,34		20,0	0,69	0,00	non	0,4		
mer-11-juil	13h25	2,29		25,0	0,85	0,00	non			

**ANNEXE VII : RELEVES JOURNALIERS DES PARAMETRES DE FONCTIONNEMENT
DES PASSES ET DE L'ENVIRONNEMENT EN 2018**

JOUR	HEURE	COTE (m)		PASSE, chute aval (cm)		H eau canal attrait (m)	Colmatage -perte de charge		Débit attrait limité (oui/non)	Passe à ralentisseurs H. eau (m)	ENVIRONNEMENT TRANSPARENCE DE L'EAU (Secci, cm)	Remarque
		AMONT (m)	MESUREE AVAL (cm)	LUE AVAL (cm)	grilles amont (m)		grilles aval (m)					
jeu-12-juil	13h25	2,24		23,0		0,83		0,00	non			
ven-13-juil	13h20	2,21		19,0		0,80		0,00	non			
sam-14-juil	11h50	2,37		23,0				0,00	non		0	
dim-15-juil	11h55	2,39		22,0				0,00	non		0	
lun-16-juil	13h00	2,95		22,0		0,98	0,2	0,00	non		0	Entretien vitre
mar-17-juil								0,00	non	0,5		crue
mer-18-juil						0,68		0,00	non		0	crue
jeu-19-juil	13h30	2,53		24,0		0,71		0,00	non		0	
ven-20-juil	13h20	2,88		30,0		0,96		0,00	non		0	
sam-21-juil						0,68		0,00	non			
dim-22-juil						0,75		0,00	non			
lun-23-juil	13h20	2,45	25,0	23,0		0,68	0,1	0,00	non		0	
mar-24-juil						0,67		0,00	non	0,4		
mer-25-juil						0,68		0,00	non			
jeu-26-juil	14h00	2,37		25,0		0,68		0,00	non		45	
ven-27-juil	13h30	2,32		23,0		0,68		0,00	non		50	
sam-28-juil	10h00	2,17		20,0		0,76		0,00	non		45	
dim-29-juil						0,77		0,00	non			
lun-30-juil	13h20	2,19		20,0		0,76	0,2	0,00	non		55	Entretien vitre
mar-31-juil	13h00	2,17		20,0		0,78		0,00	non		55	
mer-01-août						0,78		0,00	non			
jeu-02-août	13h15	2,17	23,0	25,0		0,77		0,00	non		75	
ven-03-août	14h25	2,16		27,0		0,77		0,00	non			
sam-04-août						0,77		0,00	non			
dim-05-août						0,78		0,00	non			
lun-06-août	13h10	2,17		20,0		0,78	0,2	0,00	non			
mar-07-août	13h50	2,17	25,0	25,0		0,78		0,00	non	0,4		
mer-08-août	13h35	2,18		26,0		0,78		0,00	non		75	
jeu-09-août	13h55					0,77		0,00	non			Entretien vitre
ven-10-août						0,67		0,00	non			
sam-11-août		2,18		21,0		0,78		0,00	non			
dim-12-août	12h05	2,18		22,0		0,78		0,00	non			
lun-13-août	13h40	2,19	22,0	21,0		0,77	0,2	0,00	non		70	
mar-14-août						0,78		0,00	non	0,4		
mer-15-août						0,84		0,00	non			
jeu-16-août	13h55	2,20		20,0		0,81		0,00	non			
ven-17-août						0,79		0,00	non			
sam-18-août	11h45	2,18		20,0				0,00	non			
dim-19-août						0,87		0,00	non			
lun-20-août	13h30	2,21	23,0	25,0		0,81	0,2	0,00	non		100	Entretien vitre
mar-21-août						0,80		0,00	non			
mer-22-août						0,78		0,00	non			
jeu-23-août	13h35	2,18		20,0		0,79		0,00	non		80	
ven-24-août						0,78		0,00	non			
sam-25-août						0,79		0,00	non			
dim-26-août						0,79		0,00	non			
lun-27-août	13h15	2,18	27,0	24,0		0,79	0,2	0,00	non		110	
mar-28-août						0,79		0,00	non	0,4		
mer-29-août	14h00	2,18		24,0		0,79		0,00	non			
jeu-30-août	13h40	2,18		18,0		0,38		0,00	non			Entretien vitre
ven-31-août	13h45	2,18		25,0		0,78		0,00	non			
sam-01-sept	10h45	2,18		20,0		0,79		0,00	non		110	
dim-02-sept						0,80		0,00	non			
lun-03-sept						0,80		0,00	non			
mar-04-sept						0,80		0,00	non			
mer-05-sept						0,79		0,00	non			
jeu-06-sept						0,77		0,00	non		0	
ven-07-sept						0,67		0,00	non			
sam-08-sept						0,78		0,00	non			
dim-09-sept	16h00	2,18		25,0		0,79		0,00	non		0	
lun-10-sept	13h45	2,17	27,0	23,0		0,80	0,2	0,00	non		70	Entretien vitre
mar-11-sept	13h40	2,40		17,0		0,94		0,00	non	0,4	55	
mer-12-sept	13h49	2,17				0,78	0,2	0,00	non		50	
jeu-13-sept	13h55	2,18		23,0		0,79		0,00	non			
ven-14-sept	13h48	2,18		20,0		0,78		0,00	non			
sam-15-sept						0,79		0,00	non			
dim-16-sept						0,79		0,00	non			
lun-17-sept	13h20	2,22	28,0	27,0		0,81		0,00	non		65	Entretien vitre
mar-18-sept	13h03	2,23		26,0		0,82		0,00	non	0,38		
mer-19-sept	14h20	2,18		21,0		0,79		0,00	non			
jeu-20-sept	13h25	2,25		27,0		0,84		0,00	non			
ven-21-sept	13h00	2,18		25,0		0,79		0,00	non			
sam-22-sept	11h20	2,19		19,0				0,00	non			
dim-23-sept						0,79		0,00	non			
lun-24-sept	13h40	2,17		24,0		0,80	0,23	0,00	non		85	Entretien vitre
mar-25-sept	13h15	2,17		27,0		0,80		0,00	non	0,38		
mer-26-sept	12h55	2,29		24,0		0,85		0,00	non			
jeu-27-sept	13h55	2,18		25,0		0,80		0,00	non			
ven-28-sept	13h38	2,18				0,79		0,00	non			
sam-29-sept						0,79		0,00	non			
dim-30-sept						0,80		0,00	non			
lun-01-oct	13h30	2,19	24,0	21,0		0,80	0,19	0,00	non		90	
mar-02-oct	13h30	2,18		19,0		0,80		0,00	non	0,37		
mer-03-oct						0,80		0,00	non			
jeu-04-oct	13h39	2,17		19,0		0,80		0,00	non			
ven-05-oct	13h35	2,19		19,0		0,81		0,00	non			
sam-06-oct						0,81		0,00	non			
dim-07-oct						0,80		0,00	non			
lun-08-oct	13h25	2,19	24,0	21,0		0,79	0,19	0,00	oui		100	Entretien vitre
mar-09-oct						0,79		0,00	oui	0,37		
mer-10-oct	14h30	2,20		21,0		0,79		0,00	non			
jeu-11-oct	12h50	2,19		23,0		0,80		0,00	non			
ven-12-oct	13h35	2,20		20,0		0,80		0,00	non			
sam-13-oct	12h50	2,19		21,0		0,80		0,00	non			
dim-14-oct	15h45	2,20		23,0				0,00	non		100	
lun-15-oct						0,81		0,00	non			

**ANNEXE VII : RELEVES JOURNALIERS DES PARAMETRES DE FONCTIONNEMENT
DES PASSES ET DE L'ENVIRONNEMENT EN 2018**

JOUR	HEURE	PASSE, chute aval (cm)			H eau canal attrait (m)	Colmatage-perte de charge		Débit attrait limité (oui/non)	Passe à ralentisseurs H. eau (m)	ENVIRONNEMENT TRANSPARENCE DE L'EAU (Secchi, cm)	Remarque
		AMONT (m)	MESUREE AVAL (cm)	LUE AVAL (cm)		grilles amont (m)	grilles aval (m)				
mar-16-oct					0,79		0,00	non			
mer-17-oct					0,68		0,00	non			
jeu-18-oct					0,76		0,00	non			
ven-19-oct					0,74		0,00	non			
sam-20-oct					0,78		0,00	non			
dim-21-oct					0,78		0,00	non			
lun-22-oct	13h10	2,18		23,0	0,79		0,00	non		110	Entretien vitre
mar-23-oct					0,78		0,00	non			
mer-24-oct	13h10	2,18	20,0	24,0	0,79	0,22	0,00	non			
jeu-25-oct	14h00	2,18		28,0	0,79		0,00	non	0,37		
ven-26-oct	13h30	2,19		23,0	0,79		0,00	non			
sam-27-oct	11h55	2,17		19,0			0,00	non			
dim-28-oct	12h30				0,78		0,00	non			
lun-29-oct					0,78		0,00	non			
mar-30-oct	13h40	2,19	26,0	23,0	0,78	0,21	0,00	non		160	
mer-31-oct					0,68		0,00	non	0,37		
jeu-01-nov	12h45	2,18		20,0	0,68		0,00	non			
ven-02-nov	13h52	2,17		23,0	0,67		0,00	non			
sam-03-nov	12h00	2,18		24,0	0,79		0,00	non			
dim-04-nov							0,00	non			
lun-05-nov	14h35	2,18	26,0	26,0	0,77	0,22	0,00	non			
mar-06-nov	13h30	2,18		22,0	0,76		0,00	non	0,36		
mer-07-nov					0,80		0,00	non			
jeu-08-nov	13h40	2,19		23,0	0,78		0,00	non		110	
ven-09-nov					0,77		0,00	non			
sam-10-nov	12h15	2,17		24,0	0,70		0,00	non		100	
dim-11-nov					0,78		0,00	non			
lun-12-nov					0,72		0,00	non			
mar-13-nov	17h10	2,18		25,0	0,65	0,35	0,00	oui			
mer-14-nov	17h40	2,18		25,0	0,65		0,00	non	0,36		
jeu-15-nov	13h30	2,19		17,0	0,73		0,00	non		135	Entretien vitre
ven-16-nov	13h30	2,17	26,0	20,0	0,71		0,00	non		125	
sam-17-nov					0,72		0,00	non			
dim-18-nov	12h05	2,20		19,0	0,70		0,00	non			
lun-19-nov	13h10	2,18	34,0	21,0	0,69	0,28	0,00	non		200	
mar-20-nov					0,72		0,00	non	0,37		
mer-21-nov	15h50	2,17		20,0			0,00	non			
jeu-22-nov					0,73		0,00	non			
ven-23-nov	13h50	2,17		26,0	0,73		0,00	non			
sam-24-nov					0,75		0,00	non			
dim-25-nov					0,62		0,00	non			
lun-26-nov	13h30	2,19	26,0	26,0	0,76	0,23	0,00	non		200	
mar-27-nov					0,76		0,00	non			
mer-28-nov	14h45	2,18		21,0	0,57		0,00	oui			
jeu-29-nov	13h30	2,20		22,0	0,76		0,00	non			
ven-30-nov	13h45	2,17		18,0	0,77		0,00	non			
sam-01-déc	11h10	2,18		19,0			0,00	non			
dim-02-déc					0,77		0,00	non			
lun-03-déc					0,78		0,00	non			
mar-04-déc	15h40	2,18	28,0	25,0		0,18	0,00	non		200	
mer-05-déc					0,76		0,00	non	0,36		
jeu-06-déc	13h50	2,18		25,0	0,78		0,00	non			
ven-07-déc	13h00	2,19		25,0	0,77		0,00	non			
sam-08-déc					0,78		0,00	non			
dim-09-déc					0,77		0,00	non			
lun-10-déc	13h15	2,18		21,0	0,78	0,21	0,00	non		200	
mar-11-déc					0,77		0,00	non	0,37		
mer-12-déc					0,77		0,00	non			
jeu-13-déc	15h30	2,17		20,0			0,00	non			
ven-14-déc					0,76		0,00	non		0	Plongeurs
sam-15-déc	16h00	2,56		20,0			0,00	oui		0	
dim-16-déc					0,67		0,00	non		0	
lun-17-déc	13h40	2,45	26,0	25,0	0,78	0,38	0,00	oui		0	
mar-18-déc					0,70		0,00	non	0,42		
mer-19-déc	13h45	2,29		25,0	0,68		0,00	non		65	
jeu-20-déc					0,76		0,00	non			
ven-21-déc					0,75		0,00	non			
sam-22-déc	11h00	2,18		23,0			0,00	non		200	
dim-23-déc					0,77		0,00	non			
lun-24-déc	09h35	2,18		22,0	0,76	0,19	0,00	non			Entretien vitre
mar-25-déc					0,76		0,00	non	0,37		
mer-26-déc					0,77		0,00	non			
jeu-27-déc	13h50	2,18		22,0	0,78		0,00	non			
ven-28-déc	13h18	2,18	26,0	24,0			0,00	non		200	
sam-29-déc	12h20	2,18		20,0			0,00	non			
dim-30-déc							0,00	non			
lun-31-déc	13h30	2,19	23,0	25,0		0,18	0,00	non			
Moyenne		2,49	24,70	22,38	0,76	0,20	0,00	9 cas oui	0,40	57	
Minimum		2,16	19,00	17,00	0,38	0,12	0,00	356 cas non	0,36	0	
Maximum		4,00	34,00	31,00	0,98	20,00	0,00		0,51	220	

ANNEXE VIII : BILANS MENSUELS DE FONCTIONNEMENT DE LA PASSE, DU DEGRILLEUR ET DE LA VIDEO AU BAZACLE EN 2018

	Durée totale	Durée	Durée	CAUSES DES ARRETS DE LA PASSE			
	surveillance	fonctionnement	arrêts	Crues	Travaux	Entretien	Divers
janvier	744h00	449h00	295h00	232h00	0h00	63h00	0h00
février	672h00	85h30	586h30	289h15	0h00	297h15	0h00
mars	744h00	744h00	0h00	0h00	0h00	0h00	0h00
avril	720h00	611h30	108h30	82h15	26h15	0h00	0h00
mai	744h00	299h45	444h15	444h15	0h00	0h00	0h00
juin	720h00	388h00	332h00	331h25	0h00	0h35	0h00
juillet	744h00	713h00	31h00	26h00	0h00	1h00	4h00
août	744h00	742h35	1h25	0h00	0h00	1h25	0h00
septembre	720h00	718h50	1h10	0h00	0h00	1h10	0h00
octobre	744h00	743h20	0h40	0h00	0h00	0h40	0h00
novembre	720h00	719h20	0h40	0h00	0h00	0h40	0h00
décembre	744h00	741h25	2h35	0h00	2h00	0h35	0h00
TOTAL	8760h00	6956h15	1803h45	1405h10	28h15	366h20	4h00
%	100,0%	79,4%	20,6%				
			1803h45	77,9%	1,6%	20,3%	0,2%

BILAN MENSUEL DU FONCTIONNEMENT DE LA PASSE A BASSINS AU BAZACLE EN 2018

	TOTAL	AUTOMATE		DEGRILLEUR		DEBIT ATTRAIT		CHUTE AVAL
	fonction. passe	marche	en manuel	automatique	manu ou arrêt	délivré	non déliv.	Moyenne (cm)
janvier	449h00	449h00	0h00	449h00	0h00	449h00	0h00	20,0
février	85h30	85h30	0h00	85h30	0h00	85h30	0h00	
mars	744h00	744h00	0h00	744.00	0h00	744.00	0.00	23,3
avril	611h30	611h30	0h00	412.25	199h05	611.30	0.00	24,8
mai	299h45	299h45	0h00	277.20	22h25	299.45	0.00	23,2
juin	388h00	388h00	0h00	388.00	0h00	388.00	0.00	27,0
juillet	713h00	713h00	0h00	713h00	0h00	713h00	0h00	24,4
août	742h35	742h35	0h00	718h35	24h00	742h35	0h00	28,0
septembre	718h50	718h50	0h00	718h50	0h00	718h50	0h00	30,0
octobre	743h20	743h20	0h00	743h20	0h00	743h20	0h00	26,7
novembre	719h20	719h20	0h00	707h20	12h00	719h20	0h00	34,0
décembre	741h25	741h25	0h00	741h25	0h00	741h25	0h00	29,0
TOTAL	6956h15	6956h15	0h00	6698h45	257h30	6956h15	0h00	24,7
%	100,0%	100,0%	0,0%	96,3%	3,7%	100,0%	0,0%	

BILAN MENSUEL DU FONCTIONNEMENT DE LA REGULATION DE LA CHUTE AVAL ET DE LA DELIVRANCE DU DEBIT D'ATTRAIT
(hors arrêt forcés) AU BAZACLE EN 2018

	durée totale	durée	durée	PAS DE VIDEO DU AUX ARRETS DE LA PASSE				PAS DE VIDEO
	surveillance	fonctionnement	arrêts	Crues	Travaux	Entretien	Divers	passe en fonctionnement
janvier	744h00	449h00	295h00	232h00	0h00	63h00	0h00	0h00
février	672h00	85h30	586h30	289h15	0h00	297h15	0h00	0h00
mars	744h00	744h00	0h00	0h00	0h00	0h00	0h00	0h00
avril	720h00	611h00	109h00	82h15	0h00	0h00	26h15	0h30
mai	744h00	271h50	472h10	444h15	0h00	0h00	0h00	27h55
juin	720h00	388h00	332h00	331h25	0h00	0h35	0h00	0h00
juillet	744h00	713h00	31h00	26h00	0h00	1h00	0h00	4h00
août	744h00	741h55	2h05	0h00	0h00	1h25	0h00	0h40
septembre	720h00	718h50	1h10	0h00	0h00	1h10	0h00	0h00
octobre	744h00	743h20	0h40	0h00	0h00	0h40	0h00	0h00
novembre	720h00	719h20	0h40	0h00	0h00	0h40	0h00	0h00
décembre	744h00	741h25	2h35	0h00	0h00	2h35	0h00	0h00
TOTAL	8760h00	6927h10	1832h50	1405h10	0h00	368h20	26h15	33h05
%	100,0%	79,1%	20,9%					
			1832h50	76,7%	0,0%	20,1%	1,4%	1,8%

BILAN MENSUEL DU FONCTIONNEMENT DE L'ENREGISTREMENT VIDEO INFORMATISE AU BAZACLE EN 2018

ANNEXE VIII : BILANS MENSUELS DE FONCTIONNEMENT DE LA PASSE, DU DEGRILLEUR ET DE LA VIDEO AU BAZACLE EN 2018

	DUREE TOTALE				CAUSES DES ARRETS DE LA PASSE			
	surveillance	d'inutilisation	fonctionnement	arrêts	Crues	Travaux	Entretien	Divers
janvier	744h00	0:00	330h00	414h00	342h00	0h00	72h00	0h00
février	672h00	0:00	38h45	633h15	321h15	0h00	312h00	0h00
mars	744h00	0:00	744h00	0h00	0h00	0h00	0h00	0h00
avril	720h00	0:00	611h30	108h30	82h15	0h00	0h00	26h15
mai	744h00	0:00	246h05	497h55	466h50	0h00	0h00	31h05
juin	720h00	0:00	386h05	333h55	331h25	0h00	2h30	0h00
juillet	744h00	0:00	709h55	34h05	26h00	0h00	4h05	4h00
août	744h00	0:00	738h40	5h20	0h00	0h00	5h20	0h00
septembre	720h00	0:00	713h55	6h05	0h00	0h00	6h05	0h00
octobre	744h00	0:00	740h30	3h30	0h00	0h00	3h30	0h00
novembre	720h00	0:00	717h45	2h15	0h00	0h00	2h15	0h00
décembre	744h00	0:00	721:00	23:00	0:00	0:00	0:00	23h00
TOTAL	8760h00	0:00	6698h10	2061:50	1569:45	0:00	407:45	84:20
%	100,0%	0,0%	76,5%	23,5%				
				2061h50	76,1%	0,0%	19,8%	4,1%

BILAN MENSUEL DU FONCTIONNEMENT DE LA PASSE A RALENTISSEURS AU BAZACLE EN 2018

	DUREE TOTALE				PAS DE VIDEO LIE AUX ARRETS DE LA PASSE				SANS ARRETS DE LA PASSE
	surveillance	d'inutilisation	fonctionnement	arrêts	Crues	Travaux	Entretien	Divers	Pannes ou autres
janvier	744h00	0:00	330h00	414h00	342h00	0h00	72h00	0h00	0h00
février	672h00	0:00	38h45	633h15	321h15	0h00	312h00	0h00	0h00
mars	744h00	0:00	744h00	0h00	0h00	0h00	0h00	0h00	0h00
avril	720h00	0:00	611h30	108h30	82h15	0h00	0h00	26h15	0h00
mai	744h00	0:00	233h05	510h55	466h50	0h00	0h00	31h05	13h00
juin	720h00	0:00	386h05	333h55	331h25	0h00	2h30	0h00	0h00
juillet	744h00	0:00	709h55	34h05	26h00	0h00	4h05	4h00	0h00
août	744h00	0:00	738h00	6h00	0h00	0h00	5h20	0h00	0h40
septembre	720h00	0:00	713h55	6h05	0h00	0h00	6h05	0h00	0h00
octobre	744h00	0:00	740h30	3h30	0h00	0h00	3h30	0h00	0h00
novembre	720h00	0:00	717h45	2h15	0h00	0h00	2h15	0h00	0h00
décembre	744h00	0:00	721:00	23h00	0h00	0h00	0h00	23h00	0h00
TOTAL	8760h00	0:00	6684h30	2075h30	1569h45	0h00	407h45	84h20	13h40
%	100,0%	0,0%	76,3%	23,7%					
				2075h30	75,6%	0,0%	19,6%	4,1%	0,7%

BILAN MENSUEL DU FONCTIONNEMENT DE LA VIDEO A LA PASSE A RALENTISSEURS AU BAZACLE EN 2018

ANNEXE IX : REPARTITION DES PASSAGES DES PRINCIPAUX MIGRATEURS ENTRE LA PASSE A BASSINS ET LA PASSE A RALENTISSEURS AU

BAZACLE

ANNEE		1989				1990				1991				1992				1993				1995				1996			
ESPECE		Alose	Anguille	Lamproie	Salmonidés	Alose	Anguille	Lamproie	Salmonidés	Alose	Anguille	Lamproie	Salmonidés	Alose	Anguille	Lamproie	Salmonidés	Alose	Anguille	Lamproie	Salmonidés	Alose	Anguille	Lamproie	Salmonidés	Alose	Anguille	Lamproie	Salmonidés
		Passe à bassins	Nb	0		0	4	14243	6	6	7	6661	17	17	27	1147	1	28	13	3742	0	294	35	16009	38	38	57	20279	1
	%	0		0	67	98,6	42,9	42,9	58	99,2	70,8	71	87	99,3		84,8	100	99,8	0,0	46	78	100	52,8	53	92	100	12,5	31	82
Passe à ralentisseurs	Nb	0		0	2	197	8	8	5	54	7	7	4	8		5	0	7	19	345	10	0	34	34	5	0	7	##	12
	%	0		0	33	1,4	57,1	57,1	42,6	0,8	29,2	29	13	0,7		15,2	0	0,2	100,0	54	22	0	47,2	47	8	0	87,5	69	18
Total (Nombre)		0		0	6	14440	14	14	12	6715	24	24	31	1155	1	33	13	3749	19	639	45	16009	72	72	62	20279	8	##	67

ANNEE		1998				2000				2001				2003				2004				2005				2006			
ESPECE		Alose	Anguille	Lamproie	Salmonidés	Alose	Anguille	Lamproie	Salmonidés	Alose	Anguille	Lamproie	Salmonidés	Alose	Anguille	Lamproie	Salmonidés	Alose	Anguille	Lamproie	Salmonidés	Alose	Anguille	Lamproie	Salmonidés	Alose	Anguille	Lamproie	Salmonidés
		Passe à bassins	Nb	1287	12	65	15	713	10	183	98	727	8	26	60	1392	0	897	49	259	0	23	47	320	7	9	22	261	2
	%	100		52	94	100	40,0	100	98	100		83,9	92,3	99,93	0,0	24,8	94	100	0,0	28,75	94	99,38	5,7	24,3	91,7	100	3,4		98
Passe à ralentisseurs	Nb	0		61	1	0	15	0	2	0		5	5	1	32	2720	3	0	13	57	3	2	116	28	2	0	57	0	1
	%	0		48	6	0	60,0	0	2	0		16,1	7,69	0,072	100,0	75,2	5,8	0	100,0	71,25	6	0,621	94,3	75,7	8,33	0	96,6		1,96
Total (Nombre)		1287	12	126	16	713	25	183	100	727	8	31	65	1393	32	3617	52	259	13	80	50	322	123	37	24	261	59	0	51

ANNEE		2007				2008				2009				2010				2011				2012				2013			
ESPECE		Alose	Anguille	Lamproie	Salmonidés	Alose	Anguille	Lamproie	Salmonidés	Alose	Anguille	Lamproie	Salmonidés	Alose	Anguille	Lamproie	Salmonidés	Alose	Anguille	Lamproie	Salmonidés	Alose	Anguille	Lamproie	Salmonidés	Alose	Anguille	Lamproie	Salmonidés
		Passe à bassins	Nb	18	0	4	32	4	1	0	79	22	5	2	48	11	1	0	27	5	10	0	48	1	3	0	22	0	5
	%	100	0	50	91,43	100	0,9		93	100	3,6	66,7	90,6	100	0,654		93	100	13,2		94,1	100	2,7		91,7		1,4		100
Passe à ralentisseurs	Nb	0	63	4	3	0	116	0	6	0	133	1	5	0	152	0	2	0	66	0	3	0	110	0	2	0	347	0	0
	%	0	100	50	8,571	0	99,1		7,1	0	96,4	33,3	9,43	0	99,35		6,9	0	86,8		5,88	0	97,3		8,33	0	98,6		0
Total (Nombre)		18	63	8	35	4	117	0	85	22	138	3	53	11	153	0	29	5	76	0	51	1	113	0	24	0	352	0	13

ANNEE		2014				2015				2016				2017				2018				BILAN							
ESPECE		Alose	Anguille	Lamproie	Salmonidés	Alose	Anguille	Lamproie	Salmonidés	Alose	Anguille	Lamproie	Salmonidés	Alose	Anguille	Lamproie	Salmonidés	Alose	Anguille	Lamproie	Salmonidés	Alose	Anguille	Lamproie	Salmonidés	Alose	Anguille	Lamproie	Salmonidés
		Passe à bassins	Nb	0	7	0	11	1	3	0	42	1	9	0	37	4	10	0	12	1	3	0	8	67108	159	1775	918	99,6	4,9
	%		2,5		84,62		0,4		91		7,2		97,4		5,7		86		0,7		100								
Passe à ralentisseurs	Nb	0	276	0	2	0	820	0	4	0	116	0	1	0	164	0	2	0	448	0	0	269	3119	3683	85	0,4	95,1	67,5	8,5
	%		97,5		15,38		99,6		8,7		92,8		2,63		94,3		14		99,3		0	0,4	95,1	67,5	8,5				
Total (Nombre)		0	283	0	13	1	823	0	46	1	125	0	38	4	174	0	14	1	451	0	8	67377	3278	5458	1003				

ANNEXE X : VALEURS JOURNALIERES DE DEBIT ET TEMPERATURE DE L'EAU EN GARONNE

TEMPERATURE DE L'EAU (°C) AU BAZACLE EN 2018

MOIS	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
1	7,75	7,39	5,71	10,8	11,8	15,4	20,28	25,2	23,2	19,5	10,7	8,9
2	7,84	7,34	7,12	11	12	15,6	20,66	25,7	23,2	17,7	10,6	8,87
3	8,97	6,98	8,64	11,9	12,2	15,5	20,91	26,2	22,8	17,6	10,1	9,32
4	9,6	6,78	8,89	13,3	11,4	15,2	20,8	26,2	22,8	18,3	10,2	9,79
5	9,43	6,59	8,72	13,8	11,3	15,5	20,46	26,5	23,4	18,3	10,8	9,81
6	9,04	6,54	8,79	13,5	12,2	15,4	20,03	27,1	23,1	18,7	11,6	9,94
7	8,73	6,08	9,03	13,4	13,7	14,8	19,92	27,1	21,9	18,3	11,2	10,8
8	8,61	5,56	9,43	12,8	14,4	15,5	20,57	26,1	21,5	16,9	11	10,9
9	8,45	4,78	9,93	12,1	13,3	16,1	21,39	25,3	21,6	16,7	10,8	10,7
10	8,08	4,88	10,6	12	13,4	16,1	21,92	23,5	21,8	17,4	10,9	10,6
11	7,69	5,1	11,3	12,1	13,4	15,4	22,26	23,7	22,1	17,7	11,4	10,1
12	7,64	6,31	11,7	11,8	13,3	14,9	22,2	23,6	22,2	18,3	12	9,1
13	7,23	6,6	10,8	11,9	12,6	14,8	22,03	23,4	21,9	19	12,4	8,73
14	7,28	6,19	10,8	11,9	11,6	14,5	22,14	22,5	21,8	19,2	12,4	8,79
15	7,08	7,27	11,2	12,2	11,3	14,9	22,27	22,4	21,4	18,4	12,8	8,25
16	7,44	8,58	11,1	13	11,5	15	22	23,3	21,6	16,5	12,6	8,8
17	8,53	8,94	10,9	13,2	12,6	14,9	20,81	23,5	22,2	16,3	12,4	8,83
18	8,26	8,68	10,3	13,9	13,6	15,7	20,78	22,3	22,6	15,8	11,3	8,44
19	8,64	8,41	10,2	14,9	14,4	16,4	21,27	21,8	22,8	15,6	10,2	8,52
20	8,48	8,65	9,45	15,2	15	17,5	21,53	22,6	22,9	15,9	9,84	8,14
21	8,67	8,79	8,37	15	15,1	18,1	20,95	23	23	15,8	9,52	7,85
22	8,96	8,03	8,26	14,9	15	18,9	20,05	23,7	22,5	15,8	9,4	7,99
23	9,25	7,48	8,75	14,5	15,1	18,6	20,5	24,1	22,6	15,3	9,17	8,75
24	9,4	6,99	9,51	13,9	15,4	18,4	21,02	24	22,6	15	8,6	8,96
25	9,19	6,84	9,93	13,6	15,5	18,6	22,13	22,8	21,2	14,8	8,32	8,95
26	8,41	7,27	10,6	13,6	15,4	18,8	23,1	21,8	20,4	14,8	8,2	8,54
27	8,12	6,95	10,4	13,3	15,4	19,2	23,92	22,7	20,3	14,1	7,98	8,14
28	7,56	5,64	10,9	13,4	14,4	19,7	23,95	23,5	20,6	12,7	7,97	8,24
29	7,42		11,8	13	13,7	19,4	23,31	23,6	20,9	11	8,21	8,19
30	7,09		11,8	12,1	14,3	19,7	24,52	23,3	20,5	10,2	8,89	7,55
31	7,17		10,9		14,7		24,98	23,1		10,4		6,95
STATISTIQUES												
MOYENNE	8,26	6,99	9,87	13,1	13,5	16,6	21,7	24	22	16,2	10,4	8,95
MINIMUM	7,08	4,78	5,71	10,8	11,3	14,5	19,92	21,8	20,3	10,2	7,97	6,95
MAXIMUM	9,6	8,94	11,8	15,2	15,5	19,7	24,98	27,1	23,4	19,5	12,8	10,9

ANNEXE X : VALEURS JOURNALIERES DE DEBIT ET TEMPERATURE DE L'EAU EN GARONNE

DEBIT GARONNE A PORTET (31) EN 2018

MOIS	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE
1	190	212	290	345	435	473	225	90,8	55,3	53	68,2	61,7
2	214	255	322	283	351	444	212	84,7	50,3	50,4	62,2	59,4
3	458	240	305	276	419	428	204	84,4	50,7	45,5	61	54,1
4	465	223	273	284	592	396	199	81,8	55	43,7	74,4	57,6
5	380	216	252	283	486	507	214	76,7	55,8	46,8	67,7	56,1
6	298	221	242	269	432	507	192	72	135	46,8	76,8	55,1
7	270	216	211	285	399	464	169	71,9	113	51,6	80,9	51,6
8	388	197	210	421	927	398	149	80,8	84,5	57,6	72,1	50,9
9	298	187	201	592	748	364	143	82,4	71,4	65,6	77,4	55,8
10	223	183	236	488	613	383	139	90,7	68,9	61,4	87,6	51,7
11	205	168	292	380	528	602	134	75,6	74,3	56,1	77,2	52,8
12	188	425	274	409	469	628	131	77,7	65,5	57,5	69,9	49,1
13	165	361	232	365	663	948	135	90,9	68,5	52,6	74,2	62,6
14	152	299	214	326	587	920	151	84,9	71,1	49,7	71,7	166
15	152	681	212	281	597	634	145	93	62,6	139	65,5	174
16	142	596	225	269	550	517	674	79,4	61,5	154	66,4	119
17	140	495	217	276	481	456	417	81,5	54,3	101	74,3	181
18	146	459	230	276	437	408	199	127	54	83,6	72,5	161
19	135	443	224	306	419	379	217	105	52,2	75	66,9	113
20	129	1080	255	343	411	362	232	78,6	56,6	70,6	65,4	97,4
21	398	1590	239	349	417	359	227	71,8	57,4	66,1	69,3	95
22	696	856	218	353	417	345	196	73	64,4	60,3	77,6	83,6
23	418	560	204	346	401	323	151	71,1	60,4	59,6	72,9	75,6
24	315	453	214	363	426	302	136	73	59,4	54,4	72,1	73,8
25	257	384	249	360	432	280	129	67,8	55,2	56,6	62	72,2
26	339	329	261	380	460	267	118	64,1	55,1	54,2	55,2	66,2
27	398	313	383	372	475	249	110	58,9	56,6	55,6	60,2	62,2
28	308	294	389	370	542	246	106	56,2	57,2	67,4	57,7	62,8
29	250		395	460	477	237	100	53,8	59	64,8	56,8	62,9
30	240		363	486	452	221	91,4	65,2	58	66,1	59,1	61,2
31	211		329		553		89,8	63,9		65,9		58,3
STATISTIQUES												
MOYENNE	276	426,3	263	353	503	434,9	185	78,3	64,8	66	69,173	80,8
MINIMUM	129	168	201	269	351	221	90	54	50	44	55	49
MAXIMUM	696	1590	395	592	927	948	674	127	135	154	87,6	181

source : 3w.HydroeauFrance.fr - HYDRO-MEDDE/DE

ANNEXE XI : PASSAGES DES POISSONS PAR SEMAINE, TEMPERATURE ET DEBIT MOYENS, TEMPS D'ARRÊTS DE LA PASSE A BASSINS, DE LA VIDEO AU BAZACLE

SEMAINE (semaine standard d'après Lewis et Taylor, 1967)	1-7 janv	8-14 janv	15-21 janv	22-28 janv	29 janv - 4 fév	5-11 fév	12-18 fév	19-25 fév	26 fév - 4 mars	5-11 mars	12-18 mars	19-25 mars	26 mars - 1 avr	2-8 avr	9-15 avr	16-22 avr	23-29 avr	30 avr - 6 mai	7-13 mai	14-20 mai	21-27 mai	28 mai - 3 juin	4-10 juin	11-17 juin	18-24 juin	25 juin - 1 juil	2-8 juil	9-15 juil	16-22 juil
NUMERO DE SEMAINE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29

GRANDS MIGRATEURS

ALOSE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ANGUILLE (juvenile)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	34	56	82	68	
LAMPROIE MARINE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MUGE (sp)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
SAUMON COMPTE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0
TRUITE DE MER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
SAUMON RAVALE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ANGUILLE ADULTE DEVALANTE	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	0	-2
SMOLT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

ESPECE DE RIVIERE

ABLETTE*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	26	47	0	
BARBEAU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	1	1	0	8	0	0	0	6	11	0	57	0	182	188	42	42	3	
BREME	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	0	29	7	1	0	0	1	0	0	0	4	133	181	384	0	
CARPE**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	1	0
CHEVESNE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	3	0	28	11	0	0	0	1	0	8	0	5	50	30	14	0	
GARDON	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	12	11	0	
SILURE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11	6	2	
TRUITE FARIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
VANDOISE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47	44	28	0	

PARAMETRES DE L'ENVIRONNEMENT

TEMPERATURE DE L'EAU (°C x 10)*	87,6	78,5	81,6	87,0	71,7	56,5	75,1	78,8	71,7	96,9	109,7	92,0	110,3	128,1	119,8	143,1	136,3	118,5	131,5	133,5	151,7	149,0	155,2	149,3	176,7	191,2	204,8	219,9	213,7
DEBIT (m³/s)	325,0	231,3	177,4	390,1	233,0	198,3	473,7	766,6	303,7	234,9	229,1	229,0	352,1	300,1	405,9	310,3	378,7	457,3	647,9	473,1	450,4	471,2	431,3	672,1	354,0	266,1	191,3	138,8	301,6

FONCTIONNEMENTS DES DISPOSITIFS

ARRÊT PASSE (hh:mm, arrondi)	108h00	62h00	4h00	58h00	159h00	168h00	121h15	168h00	33h15	0h00	0h00	0h00	0h00	0h00	55h35	0h00	28h55	112h45	160h30	109h50	0h00	157h10	87h40	158h00	13h45	0h35	4h00	0h00	26h30
ARRÊT VIDEO (hh:mm, arrondi)	108h00	62h00	4h00	58h00	159h00	168h00	121h15	168h00	33h15	0h00	0h00	0h00	0h30	55h35	0h00	28h55	112h45	160h30	109h50	27h55	157h10	87h40	158h00	13h45	0h35	4h00	0h00	26h30	

*, goujon mélangés en juillet, ** et 1 Carpe amour le 26/07

1 carpe amour, le 23/06 à 08h13 de 52cm

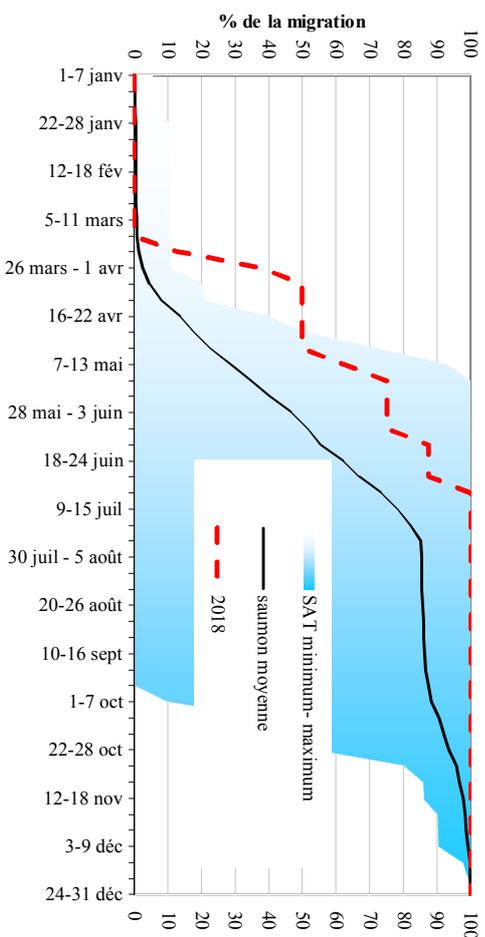
ANNEXE XI : PASSAGES DES POISSONS PAR SEMAINE, TEMPERATURE ET DEBIT MOYENS, TEMPS D'ARRÊTS DE LA PASSE A BASSINS, DE LA VIDEO AU BAZACLE

SEMAINE (semaine standard d'après Lewis et Taylor, 1967)	GRANDS MIGRATEURS																						TOTAL	
	23-29 juil	30 juil - 5 août	6-12 août	13-19 août	20-26 août	27 août - 2 sept	3-9 sept	10-16 sept	17-23 sept	24-30 sept	1-7 oct	8-14 oct	15-21 oct	22-28 oct	29 oct - 4 nov	5-11 nov	12-18 nov	19-25 nov	26 nov - 2 déc	3-9 déc	10-16 déc	17-23 déc		24-31 déc
NUMERO DE SEMAINE	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	
GRANDS MIGRATEURS																								
ALOISE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ANGUILLE (juvenile)	50	71	47	10	3	6	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	451
LAMPROIE MARINE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MUGE (sp)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SAUMON COMPTE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
TRUITE DE MER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SAUMON RAVALE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ANGUILLE ADULTE DEVALANTE	0	-1	-1	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	0
SMOLT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2
ESPECE DE RIVIERE																								
ABLETTE*	1066	6062	299	42	46	3116	2320	39915	69644	12114	463	1155	89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	136414
BARBEAU	145	102	54	13	26	32	92	769	752	1071	2900	10616	6765	2341	403	156	64	6	6	5	0	0	0	26858
BREME	837	1654	159	134	56	745	196	760	1285	64	17	51	50	25	0	5	0	0	0	0	0	0	0	6806
CARPE**	1	2	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
CHEVESNE	1	1	1	1	2	1	0	0	0	4	1	5	2	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	175
GARDON	33	29	1	0	9	15	2	24	16	30	27	248	21	19	2	0	0	0	0	0	0	0	0	514
SILURE	7	6	5	2	1	2	3	6	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58
TRUITE FARIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VANDOISE	7	8	2	1	0	2	0	5	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	147
PARAMETRES DE L'ENVIRONNEMENT																								
TEMPERATURE DE L'EAU (°C x 10)*	220,9	253,3	251,9	227,2	231,4	232,1	224,5	218,4	226,4	209,1	183,6	178,8	163,3	146,5	104,4	111,0	122,7	92,9	84,3	101,8	92,0	83,6	81,9	
DEBIT (m3/s)	135,1	87,5	78,7	94,5	71,3	57,7	80,8	67,5	57,0	57,2	48,3	57,2	98,5	58,3	66,1	77,1	70,6	69,5	58,6	54,5	96,5	115,2	65,0	
FONCTIONNEMENTS DES DISPOSITIFS																								
ARRÊT PASSE (hh:mm, arrondi)	0h00	0h30	0h45	0h00	0h20	0h20	0h00	0h35	0h20	0h15	0h00	0h20	0h00	0h20	0h00	0h00	0h40	0h00	0h00	0h00	2h00	0h00	0h35	1803h45
ARRÊT VIDEO (hh:mm, arrondi)	0h00	0h30	1h25	0h00	0h20	0h20	0h00	0h35	0h20	0h15	0h00	0h20	0h00	0h20	0h00	0h00	0h40	0h00	0h00	0h00	2h00	0h00	0h35	1832h50

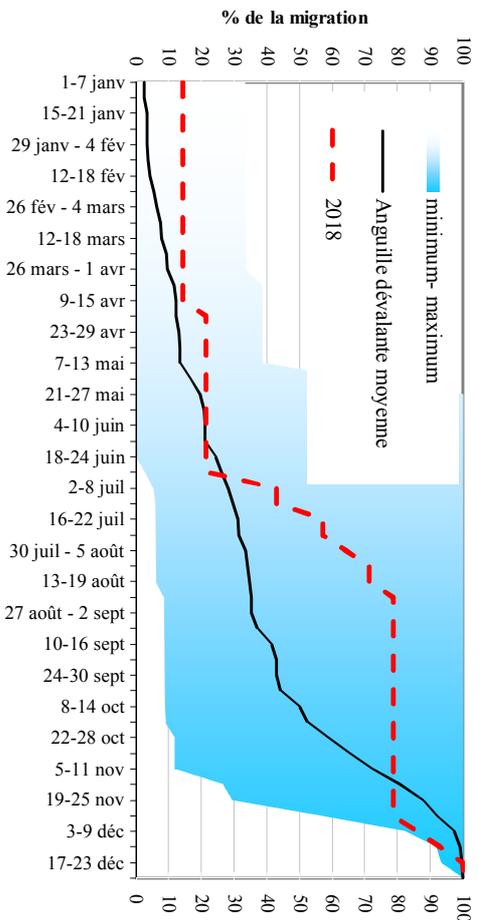
*, goujon mélangés en juillet; **, et 1 Carpe amo

ANNEXE XII : PASSAGES CUMULES PAR SEMAINE DE DIFFERENTES ESPECES AMPHIBIOTIQUES

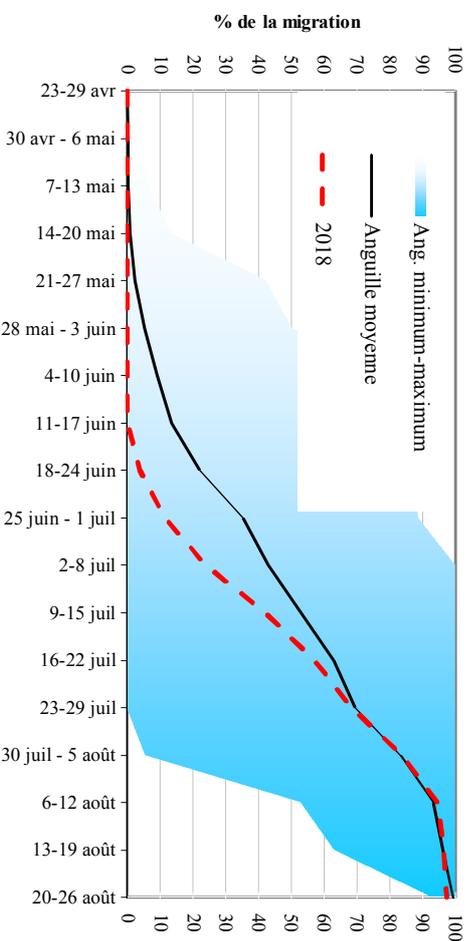
MIGRATIONS CUMULEES DES SAUMONS AU BAZACLE DEPUIS 1989



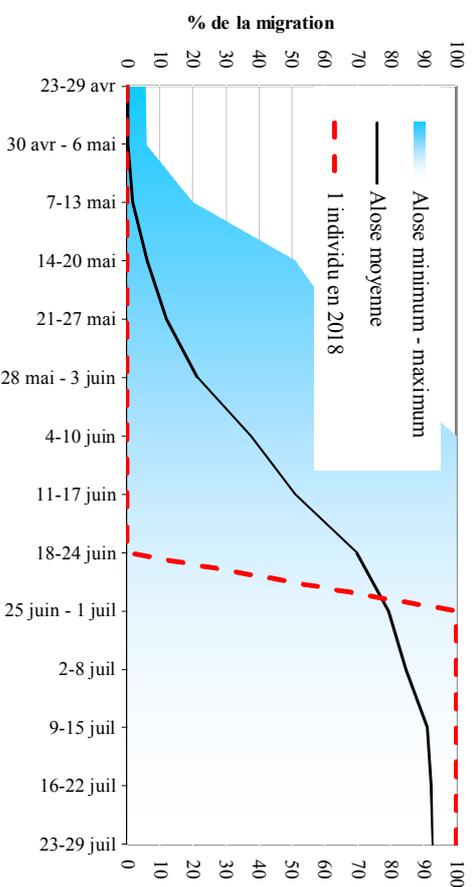
MIGRATIONS CUMULEES DES ANGUILES DEVALANTES AU BAZACLE DEPUIS 2002



MIGRATIONS CUMULEES DES ANGUILES AU BAZACLE DEPUIS 1989

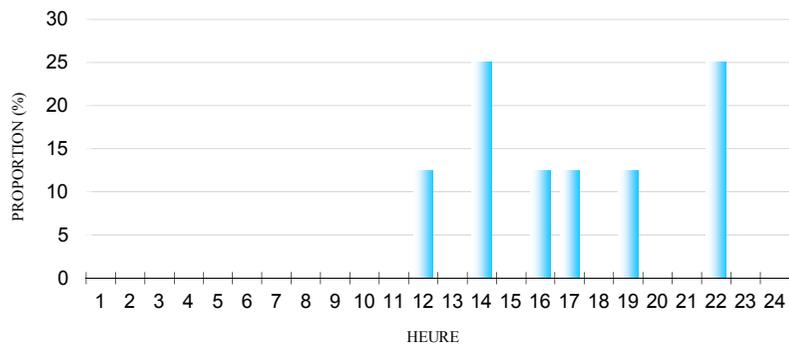


MIGRATIONS CUMULEES DES ALOSES AU BAZACLE DEPUIS 1989

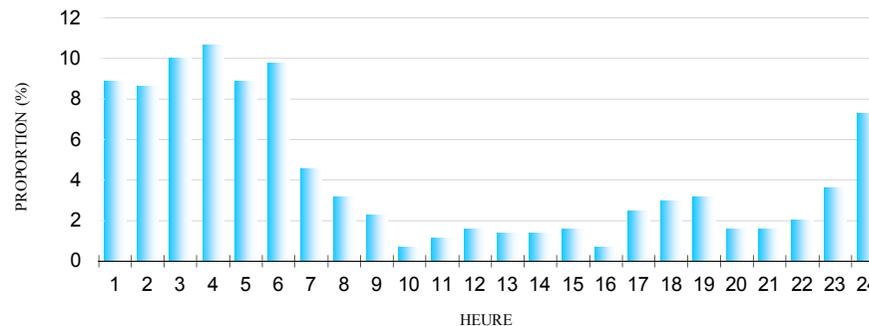


ANNEXE XIII : ACTIVITES HORAIRES DES PRINCIPALES ESPECES AU BAZACLE

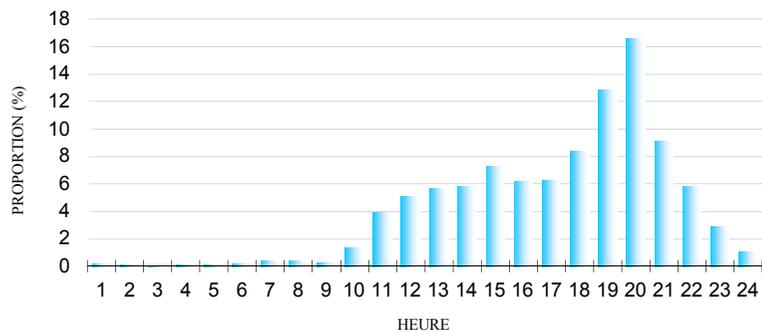
ACTIVITE HORAIRE DES SAUMONS AU BAZACLE EN 2018



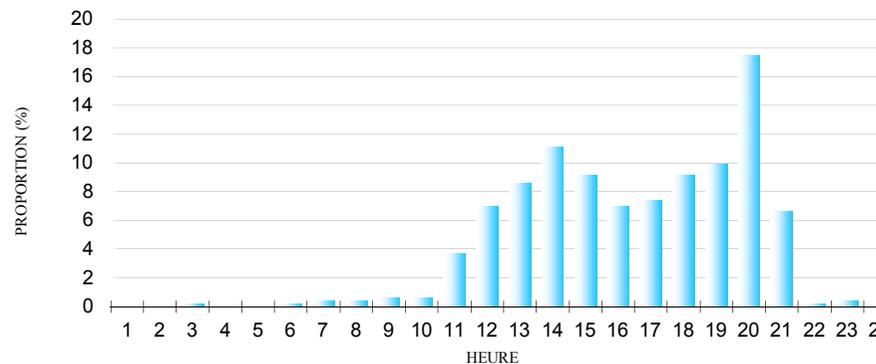
ACTIVITE HORAIRE DES ANGUILES AU BAZACLE EN 2018



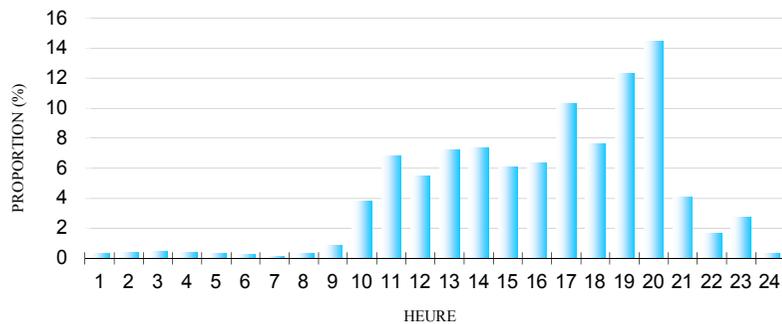
ACTIVITE HORAIRE DES ABLETTES AU BAZACLE EN 2018



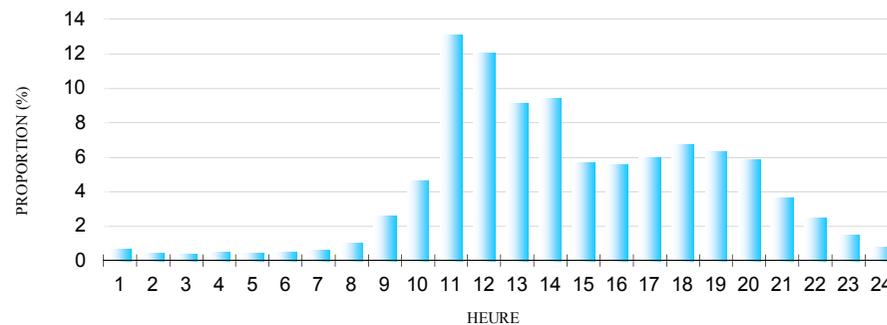
ACTIVITE HORAIRE DES GARDONS AU BAZACLE EN 2018



ACTIVITE HORAIRE DES BREMES AU BAZACLE EN 2018



ACTIVITE HORAIRE DES BARBEAUX AU BAZACLE EN 2018

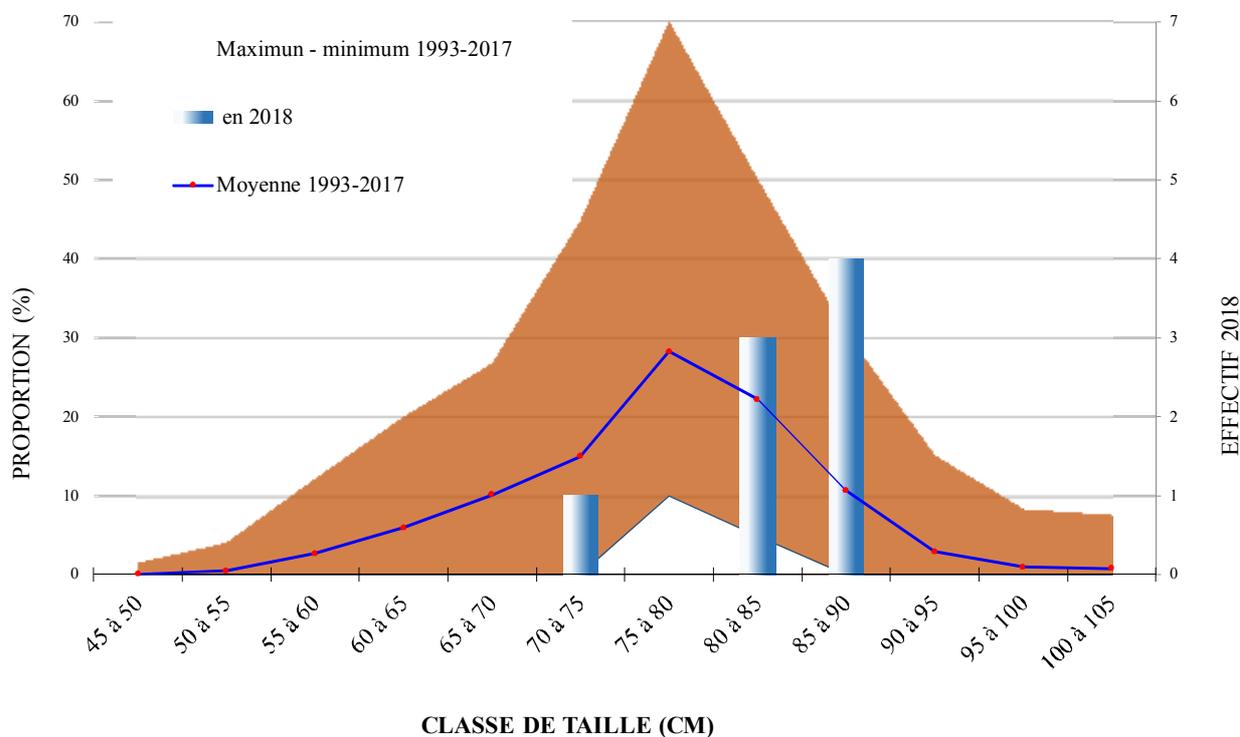


**ANNEXE XIV : CARACTERISTIQUES DES SALMONIDES PASSES
AU BAZACLE EN 2018**

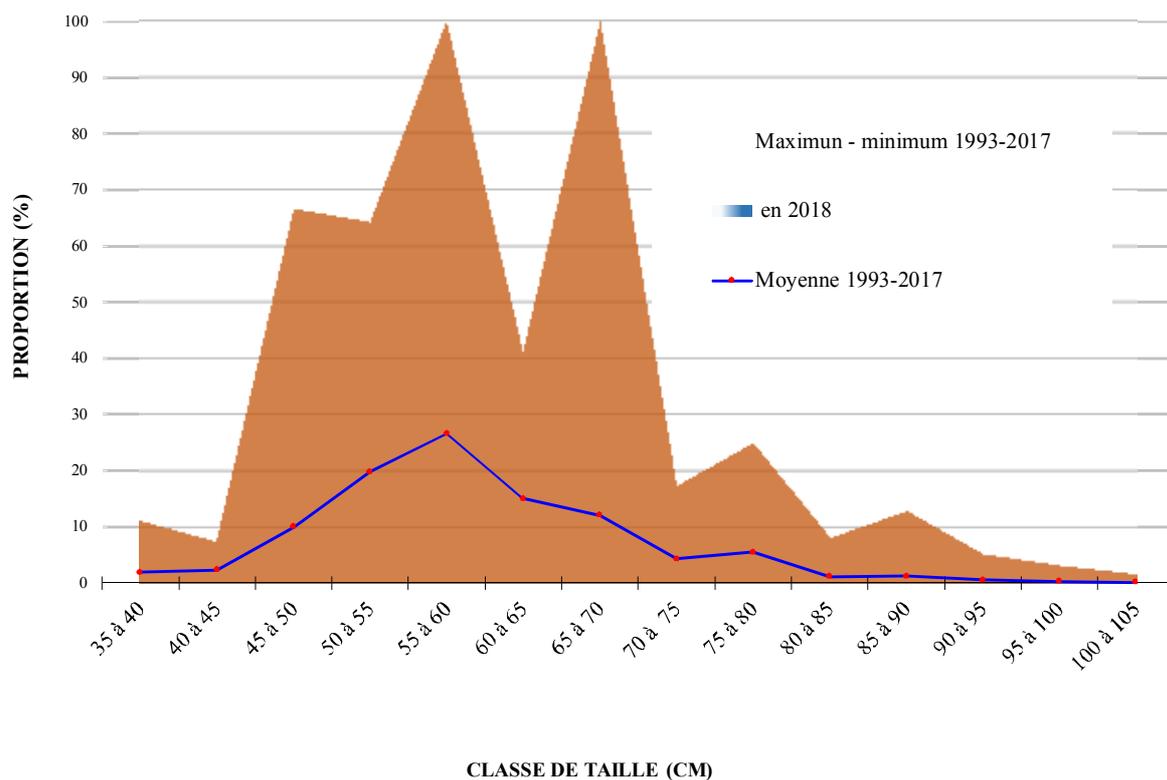
SAISON	JOUR	HEURE	ESPECE	TYPesp	TLmin	TLmax	REMARQUES
1	29-mars	13:13	SAT	sat	81	85	Mauvaise image, eau trouble, SANS ADIPEUSE
1	5-avr	21:00	SAT	sat	77	80	
1	6-avr	18:04	SAT	sat	77	80	
1	13-avr	21:45	SAT	sat	77	80	
1	19-mai	11:47	SAT	sat	82	85	Ecaillage sous la dorsale, flanc droit
1	24-mai	16:22	SAT	sat	85	85	
1	22-juin	13:04	SAT	sat	83	85	SANS ADIPEUSE
1	9-juil	15:02	SAT	sat	66	70	SANS ADIPEUSE

ANNEXE XV : COMPARAISONS DES TAILLES DES SALMONIDES DEPUIS 1993

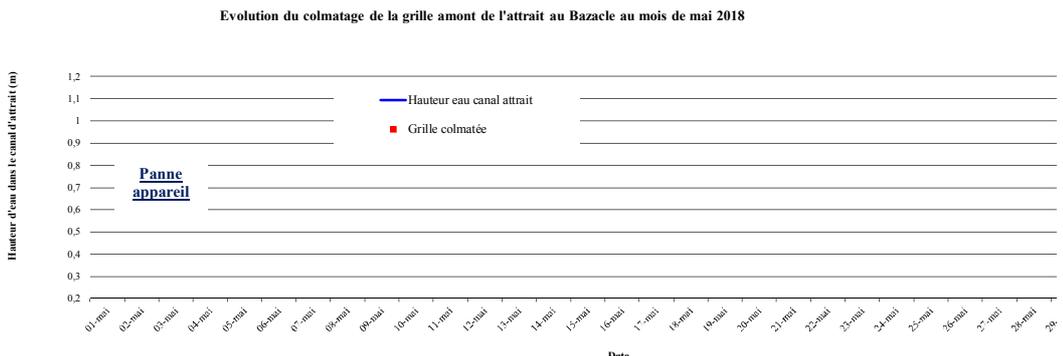
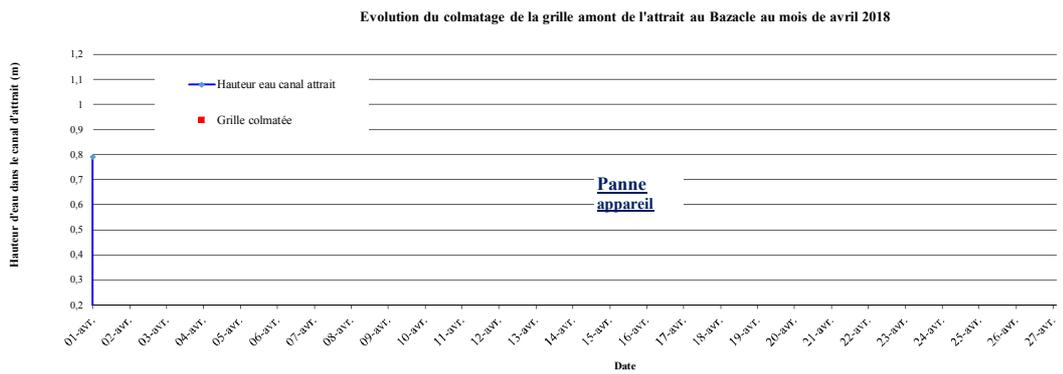
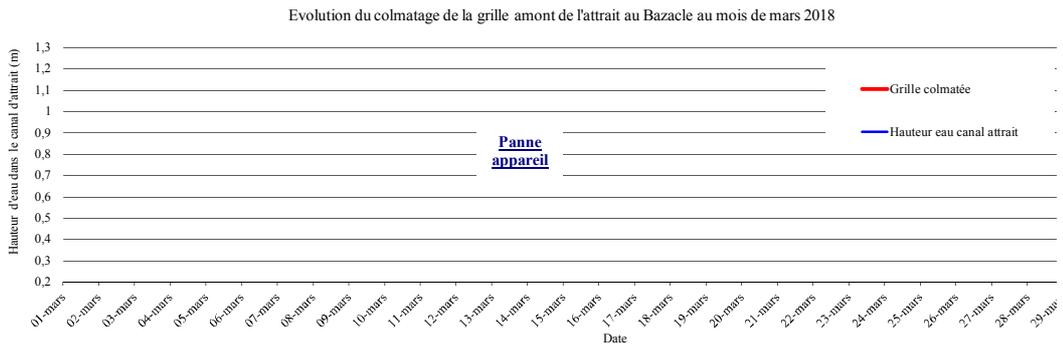
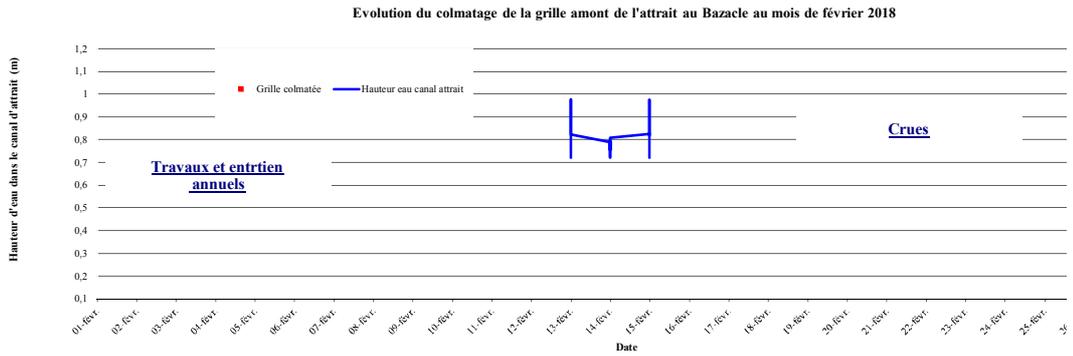
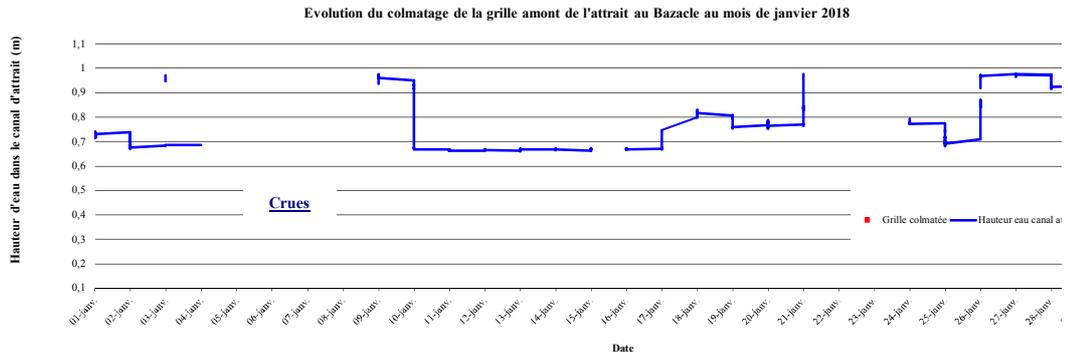
SAUMONS



TRUITE DE MER

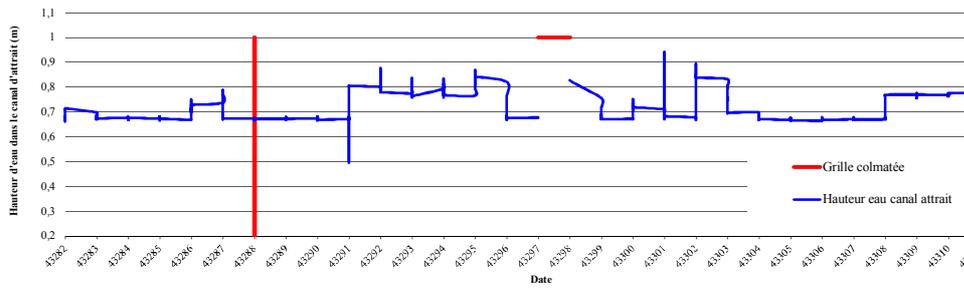


ANNEXE XVII : EVOLUTION DU COLMATAGE DES GRILLES AMONT EN 2018 AU BAZACLE

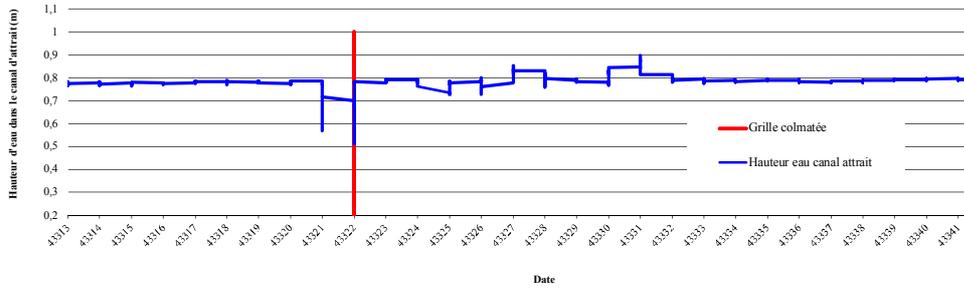


ANNEXE XVII : EVOLUTION DU COLMATAGE DES GRILLES AMONT EN 2018 AU BAZACLE

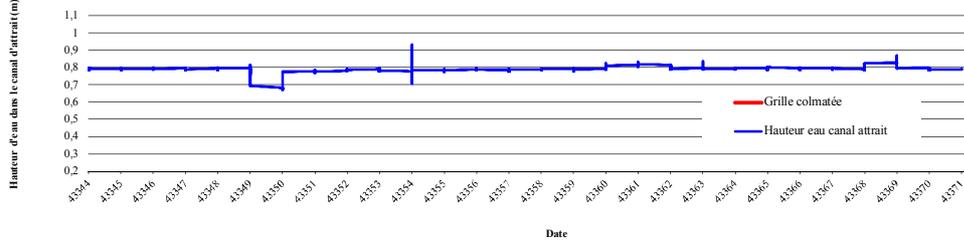
Evolution du colmatage de la grille amont de l'attrait au Bazacle au mois de juillet 2018



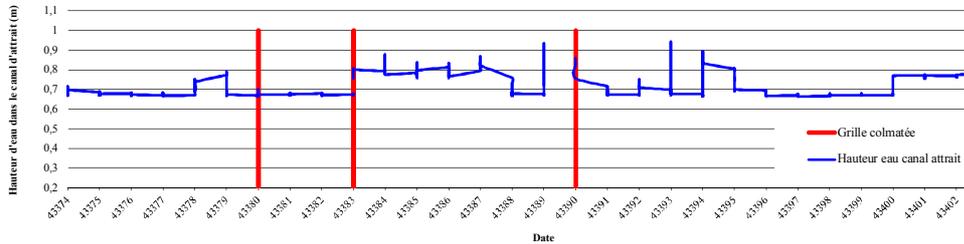
Evolution du colmatage de la grille amont de l'attrait au Bazacle au mois de août 2018



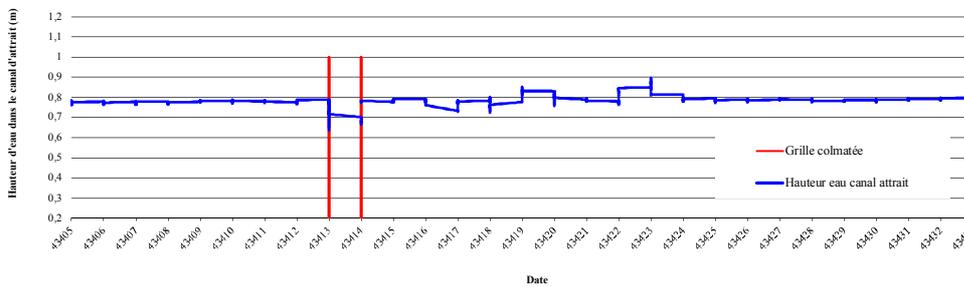
Evolution du colmatage de la grille amont de l'attrait au Bazacle au mois de septembre 2018



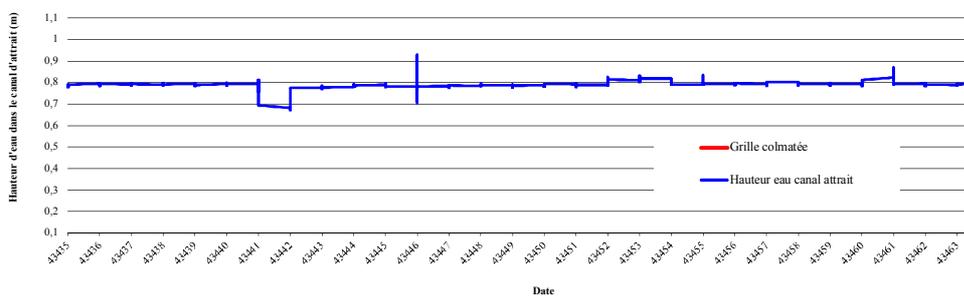
Evolution du colmatage de la grille amont de l'attrait au Bazacle au mois de octobre 2018

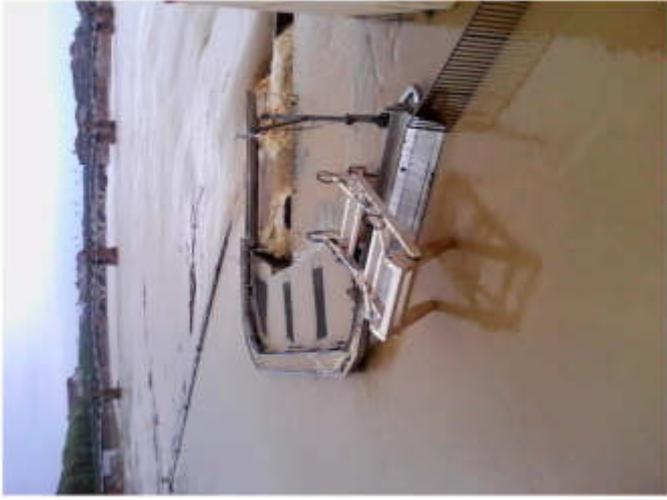


Evolution du colmatage de la grille amont de l'attrait au Bazacle au mois de novembre 2018



Evolution du colmatage de la grille amont de l'attrait au Bazacle au mois de décembre 2018





Crue du 08 mai 2018 : les 2 passes et l'amont de l'usine submergés



Banc de cyprinidés mis à sec ou maintenu en eau dans un fond de bassin par la pompe automatisée sur arrêt de la passe



Dégrilleur bloqué par renoucles



Exemple de rénovation de seuils interbassins en bois, dégradé et changé



Curage des fosses des passes

Les données figurant dans ce document ne pourront être exploitées de quelque manière que ce soit, sans l'autorisation écrite préalable de MI.GA.DO. et de ses partenaires financiers.

Opération financée par :



Projet cofinancé par le Fonds Européen de Développement Régional



Association MIGADO

18 Ter Rue de la Garonne - 47520 LE PASSAGE D'AGEN - Tel : 05 53 87 72 42

www.migado.fr -  