

Cellule Migrateurs Charente Seudre



Le suivi de la passe multispécifique du complexe hydraulique de St-Savinien-sur-Charente

Campagne de piégeages 2020

- Rapport final -



Février 2021

ALBERT François, CAUDIU Antoine,

BUARD Eric, POSTIC-PUIVIF Audrey, COLLEU Marc-Antoine

Photo de couverture : © Damien FILLoux, MIGADO

AVANT-PROPOS

Ce rapport constitue un rapport intermédiaire présentant les premières analyses effectuées à partir de l'utilisation du système de piégeage installé dans le bassin amont de la passe multispécifique de Saint-Savinien-sur-Charente.

Les opérations se sont déroulées dans le cadre de la convention signée le 5 mai 2020 entre le Département de la Charente-Maritime, l'Association MIGADO, l'EPTB Charente et le CREA et elle est intitulée « suivis des effets de l'ouverture du complexe hydraulique de Saint-Savinien à la migration piscicole ».



Ces opérations sont aussi intégrées dans le cadre du programme « poissons migrateurs » de la Cellule Migrateurs Charente-Seudre.



Le Programme d'actions pour la Sauvegarde et la Restauration des Poissons Migrateurs Amphihalins sur les Bassins Charente et Seudre année 2020 est cofinancé(e) par l'Union européenne. L'Europe s'engage en Poitou-Charentes avec le Fonds européen FEDER.

Cellule Migrateurs Charente Seudre



Référence à citer :

ALBERT F., CAUDIU A., BUARD E., POSTIC-PUIVIF A., COLLEU MA., Février 2021. Le suivi de la passe multispécifique du complexe hydraulique de St-Savinien-sur-Charente. Campagne de piégeages 2020 - Rapport final – 79 pp.

SOMMAIRE

Avant-propos	3
Sommaire	5
1. Le complexe hydraulique de St Savinien : historique et Objectifs	7
1.1. Localisation.....	7
1.2. Configuration du site	7
1.3. La gestion sur le site	8
1.4. Le renouvellement d'autorisation d'exploitation	8
1.5. Les passes à poissons	9
1.6. La passe multispécifique : 11 bassins et la possibilité de piéger.....	9
2. La programmation des opérations de piégeages	11
2.1. La chronique des débits historiques.....	11
2.2. L'analyse des marées sur le site	12
2.3. Le fonctionnement hydraulique théorique de la passe et du piège	14
2.4. Le calcul des hauteurs d'eau théoriques sur site	14
2.5. Vers une définition des périodes piégeables	15
2.6. Le montage du planning d'intervention des piégeages	16
3. Le fonctionnement hydraulique sur la période suivi.....	18
3.1. Les débits mesurés	18
3.2. Les températures enregistrées.....	19
3.3. Le fonctionnement réel de la passe	20
3.4. Visualisation des gammes de fonctionnement de la passe	23
4. Les manœuvres du piège : bilan, analyse et contraintes	25
4.1. Les interventions sur le site.....	25
4.2. Les interventions sur le piège.....	25
4.3. L'activité et les ressources humaines.....	29
5. Les espèces observées dans le piège et sur site.....	30
5.1. Les groupes biologiques présents sur l'ensemble des relèves.....	30
5.2. Les guildes et familles d'espèces par relève au cours de la saison de piégeage.....	32
5.3. La richesse spécifique par relève au cours de la saison de piégeage.....	33
5.4. Combien de poissons ont été capturés sur la saison ?	33
5.5. Le déroulement des captures au cours de la saison	35
5.6. Les statuts de protection des espèces capturées.....	37
5.7. L'analyse des captures en fonction des groupes d'Indice de Continuité Ecologique	39

6.	Détails des captures des poissons migrateurs et conditions environnementales	43
1.	Les conditions sur sites.....	43
2.	Les truites de mer.....	46
2.1.	Généralités	46
2.2.	Conditions sur site	46
3.	Les aloses.....	47
3.1.	Généralités	47
3.2.	Conditions sur site	48
4.	Les Anguilles	50
4.1.	Généralités	50
4.2.	Conditions sur site	51
5.	Les Flets	52
5.1.	Généralités	52
5.2.	Conditions sur site	52
6.	Les Mulets.....	53
6.1.	Généralités	53
6.2.	Conditions sur site	54
7.	Analyse des espèces discriminées avec certitude de passage en montaison	54
8.	Retours d'expériences de l'utilisation du piège : éléments clés de la campagne 2020 et optimisation	56
1.	Le fonctionnement théorique du piège et la réalité sur le site.....	56
2.	Problème de vidange du bassin : marée / débit	56
3.	La phase de biométrie	58
4.	Retour d'expérience et adaptation à prévoir.....	59
5.	2021 et propositions d'objectifs.....	59
5.1.	Les simulations de piégeages	59
5.2.	Les tests à prévoir.....	59
5.3.	Quel piégeage à l'avenir	60
6.	Le programme d'action 2021-2025 de la CMCS et le lien avec St-Savinien	60
9.	Bibliographie	61
10.	Table des figures.....	62
11.	Table des annexes	64

1. LE COMPLEXE HYDRAULIQUE DE ST SAVINIEN : HISTORIQUE ET OBJECTIFS

1.1. Localisation

Situé à 45 km de l'embouchure du fleuve Charente, le complexe hydraulique de Saint-Savinien-sur-Charente marque la limite entre le fleuve exposé directement aux marées et la partie des eaux continentales en amont. Il est autorisé par décret en 1961 et il est mis en service en 1968 avec pour objectifs : l'alimentation des marais de Rochefort en eau douce, la gestion des crues et des niveaux d'inondation, la navigation. La gestion des eaux douces a permis le développement de deux usines d'Alimentation en Eau Potable (AEP Coulonge-sur-Charente et Saint-Hyppolite). La figure suivante localise le site.

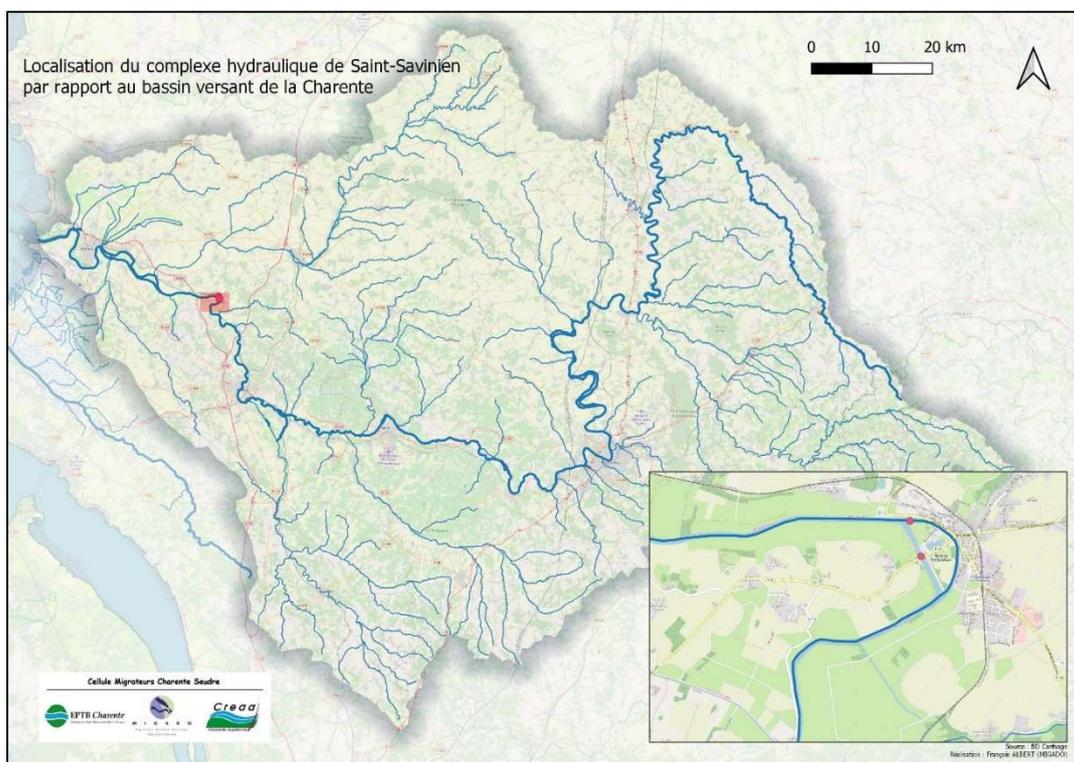


Figure 1 : Localisation du complexe hydraulique de St-Savinien

1.2. Configuration du site

Le site est constitué de 3 principaux ouvrages propriétés du Département de la Charente-Maritime (CD17). Premièrement, le barrage fixe qui est implanté sur le bras naturel de la Charente, en extrémité aval du méandre, est composé d'un seuil fixe de 51,1 m de long et d'un clapet mobile de 7 m de large et d'une capacité de décharge de 50 m³/s. Il sert à réguler le niveau du bief amont. Ensuite, le barrage mobile, qui est implanté sur le bras de dérivation artificiel qui recoupe le méandre, est équipé de 3 vannes segments de 13,35 m chacune, destiné à l'évacuation des eaux. Et enfin, l'écluse sur le bras de dérivation, est liée à la culée rive droite du barrage mobile.

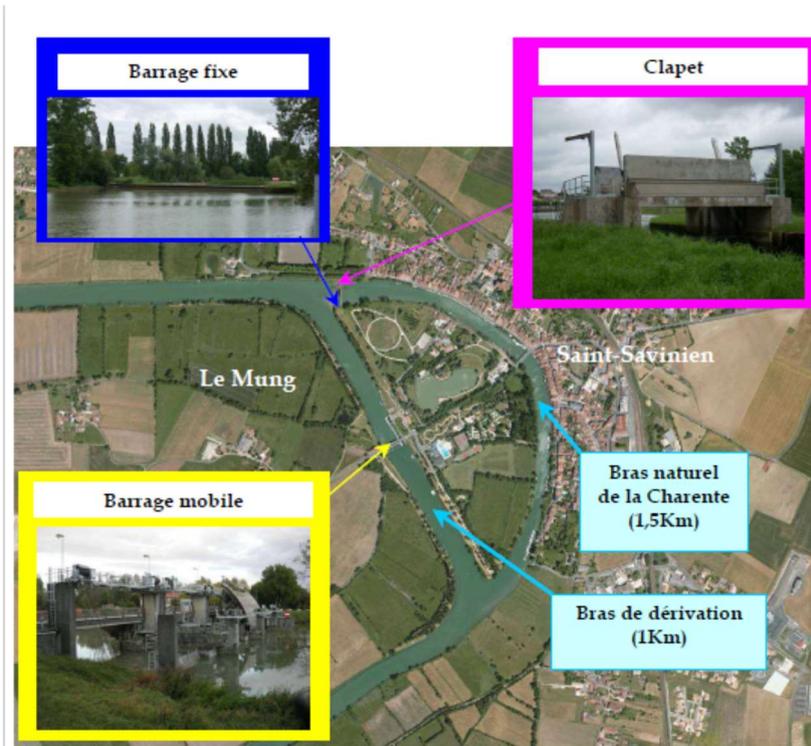


Figure 2 : Ouvrages du complexe hydraulique de St-Savinien (Département 17)

1.3. La gestion sur le site

La gestion du barrage doit prendre en compte non seulement les niveaux d'eau venant de l'amont mais aussi les hauteurs de marées induisant un marnage important en aval. Il est admis qu'il faut ajouter environ une heure et demie aux horaires de marées de La Rochelle pour en ressentir les effets à Saint-Savinien. Notons toutefois que le complexe hydraulique de Saint-Savinien peut être, momentanément et suivant les conditions de marée et de débits, franchissable avec contraintes par les espèces. La gestion du barrage est confiée à deux barragistes du département qui se relaient sur place. Ils doivent maintenir un niveau amont entre 2,10 mNGF69 à Saint-Savinien et 3,20 mNGF69 à la station de Saintes.

On peut noter les grandes tendances de gestion. Lorsque les coefficients de marée au port de La Rochelle dépassent 70, le barrage s'ouvre à marée haute afin de laisser passer l'onde à l'amont. Lorsque les débits sont inférieurs à 50 m³/s, l'écoulement est orienté vers le bras naturel de la Charente afin qu'il passe par le clapet. Jusqu'à 70 m³/s la gestion se fait en ouvrant partiellement une vanne du barrage, le clapet ne suffisant pas à décharger d'aussi gros volumes. Au-dessus de 70 m³/s la totalité du flux passe par le barrage.

1.4. Le renouvellement d'autorisation d'exploitation

En 2012, le CD17 demande le renouvellement d'autorisation d'exploitation des ouvrages. En 2015, l'arrêté préfectoral N°2015/2472 d'autorisation est publié avec la nécessité d'assurer le franchissement piscicole et de mettre en place un suivi sur le site. C'est dans ce contexte que le complexe hydraulique des barrages de Saint-Savinien est équipé en 2019 de deux passes-à-poissons sur le bras principal de la Charente, en rive droite, sur le bras originel. Ces dispositifs permettent d'assurer la franchissabilité piscicole des espèces présentes dans la Charente.

1.5. Les passes à poissons

Les aménagements sont constitués d'une passe spécifique pour les anguilles, qui est équipée d'un système de piégeage, et d'une passe multispécifique, armée d'un dispositif de piégeage dans son dernier bassin à l'amont. Le choix et la demande d'installation d'un piège de ce type a été initié à l'origine du projet et la Cellule Migrateurs Charente Seudre (CMCS : EPTB Charente, MIGADO, CREA) a participé à ces réflexions avec l'ONEMA en se basant sur le principe du piège du barrage de Descartes, sur la Creuse. Le choix d'un piège dans le dernier bassin a été fait car le principal objectif était de pouvoir capturer des poissons migrateurs dont des aloses. Ces deux passes-à-poissons vont faire l'objet d'un protocole de suivi de leur fonctionnement et de mise en œuvre d'un suivi écologique des espèces emblématiques.

Les travaux d'aménagement du site se sont terminés durant l'année 2019. La mise en eau des passes s'est faite courant juin. La figure ci-dessous permet de voir l'implantation des passes à poissons. Actuellement, seulement le bras en rive droite (bras originel, à gauche sur la photo) a été aménagé avec une passe piège anguille et une passe à bassins multispécifique. La deuxième passe à anguilles située en rive gauche (bras de dérivation, à droite sur la photo) est programmée pour 2021.



Figure 3 : Vue aérienne du complexe hydraulique de St-Savinien (Damien FILLoux, MIGADO)

1.6. La passe multispécifique : 11 bassins et la possibilité de piéger

La passe est implantée contre la culée rive gauche du clapet du barrage et la hauteur maximale à franchir est de 2,46 m. Le dispositif est une passe à bassins successifs (10) plus un dernier bassin de piégeage.

Les écoulements entre bassins s'effectuent à travers des fentes profondes allant jusqu'au radier de la passe. Le débit transitant est de 2,41 m³/s pour la côte +2,46 NGF et 1,84 m³/s pour la côte +2,10 NGF. Le débit varie en fonction du niveau d'eau aval soumis à la marée.

Son dimensionnement a été conçu pour permettre une durée de franchissabilité la plus cohérente possible compte tenu du fort marnage auquel elle est soumise à l'aval. Elle est théoriquement

fonctionnelle jusqu'à ce que le niveau aval passe sous les 0,00 mNGF69. Le niveau du plan d'eau amont est régulé par le barrage et le clapet pour maintenir un niveau de 2,46 mNGF69 lorsque le débit passe sous les 50 m³/s et de 2,10 mNGF69 au-delà.

Le plan ci-dessous détaille l'implantation de la passe (Plan EXE, CD17-Verchienne).

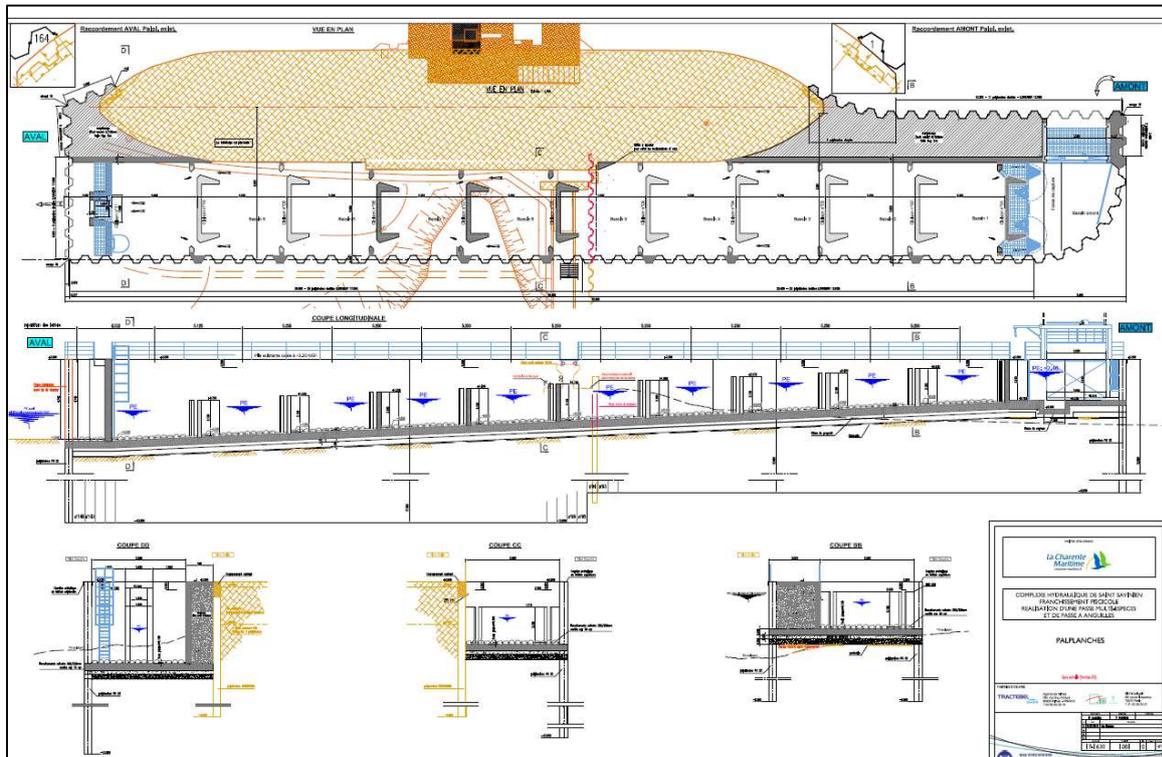


Figure 4 : Plan d'exécution de la passe multispécifique (Département 17)

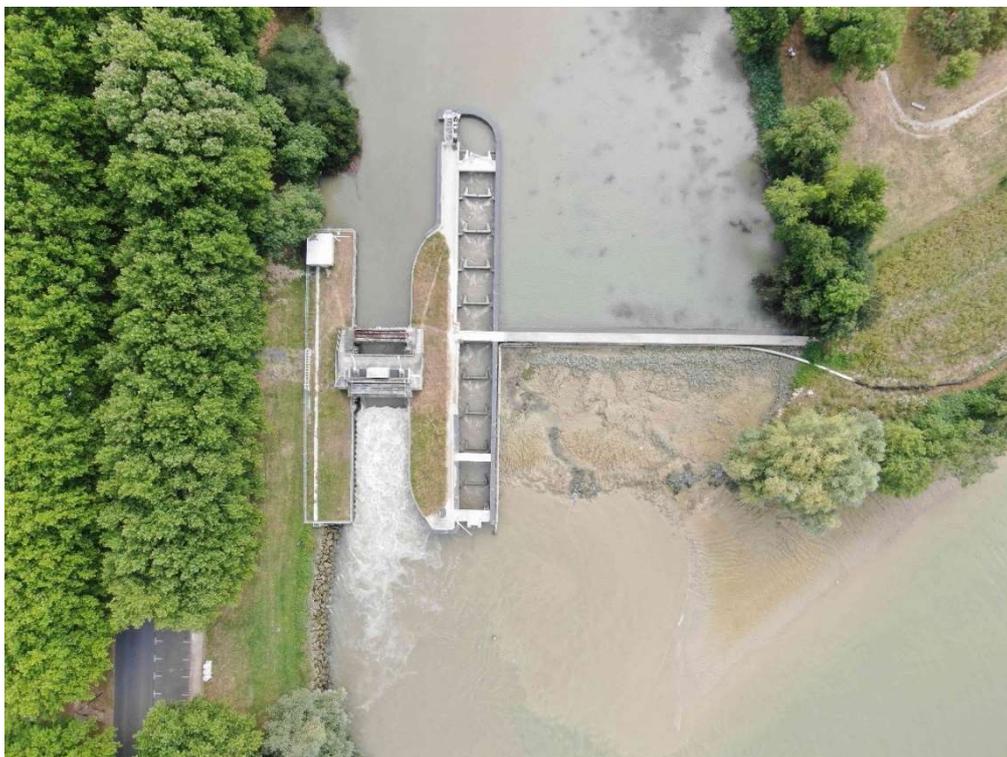


Figure 5 : Vue aérienne de l'ouvrage rive droite de St-Savinien (Damien FILLOUX, MIGADO)

2. LA PROGRAMMATION DES OPERATIONS DE PIEGEAGES

L'enjeu principal dans cette partie est de déterminer dans quelles conditions le piège, situé dans le dernier bassin amont de la passe multispécifique, peut être armé puis relevé dans de bonnes conditions.

2.1. La chronique des débits historiques

Le débit à Saint-Savinien est déterminé à partir de 2 stations de mesures : la station Beillant (code station R5200010), située à Chaniers sur la Charente en amont du site, et la station de la Lijardière à l'aval de la Seugne (code station R5123320). Le site de Saint-Savinien étant à l'aval de la confluence entre ces deux cours d'eau, il est admis que le cumul de ces débits représente le débit à Saint-Savinien. Il s'agit des données utilisées par le CD17 pour la gestion du site.

Afin d'établir une première estimation des débits attendus sur le site, les données de ces deux stations de 2004 à 2019 ont été récupérées sur le site hydro.eaufrance.fr. Le débit moyen journalier (QJM) a ensuite été extrait et utilisé pour le calcul des périodes de piégeages, ceci ayant surtout pour objectif de donner une première approche sur la période de suivi.

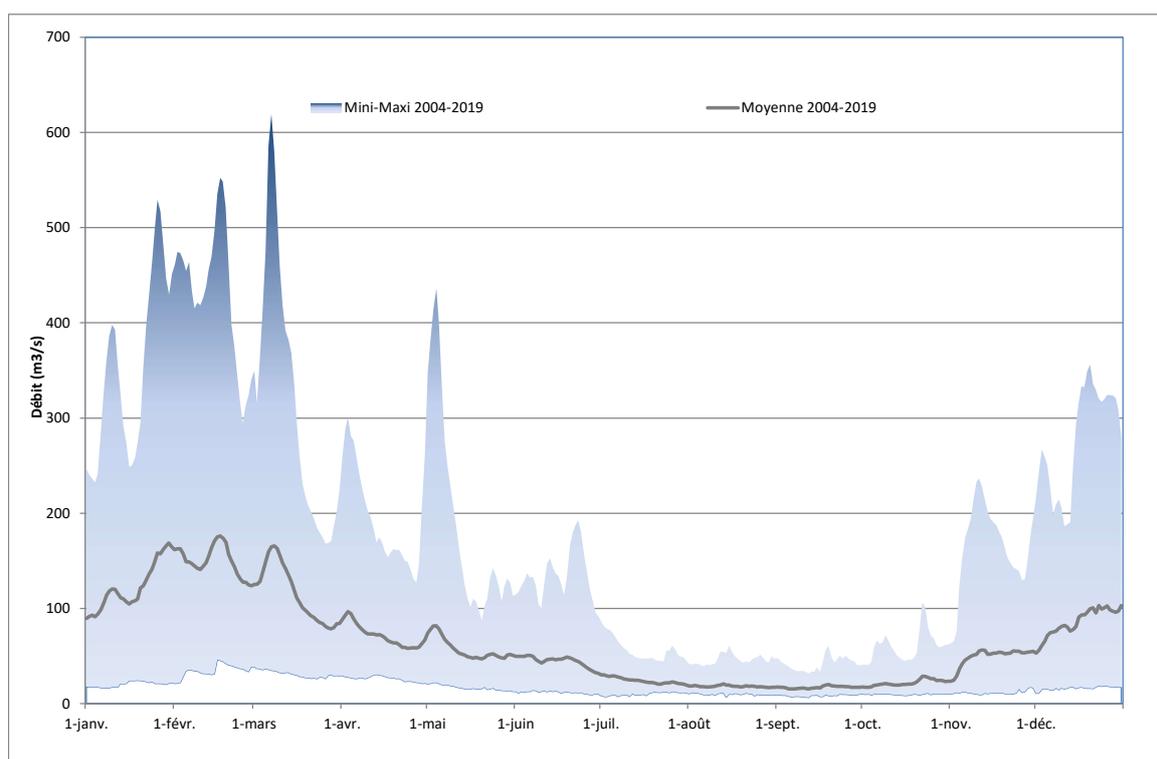


Figure 6 : Les débits moyens journaliers à Beillant de 2004 à 2019

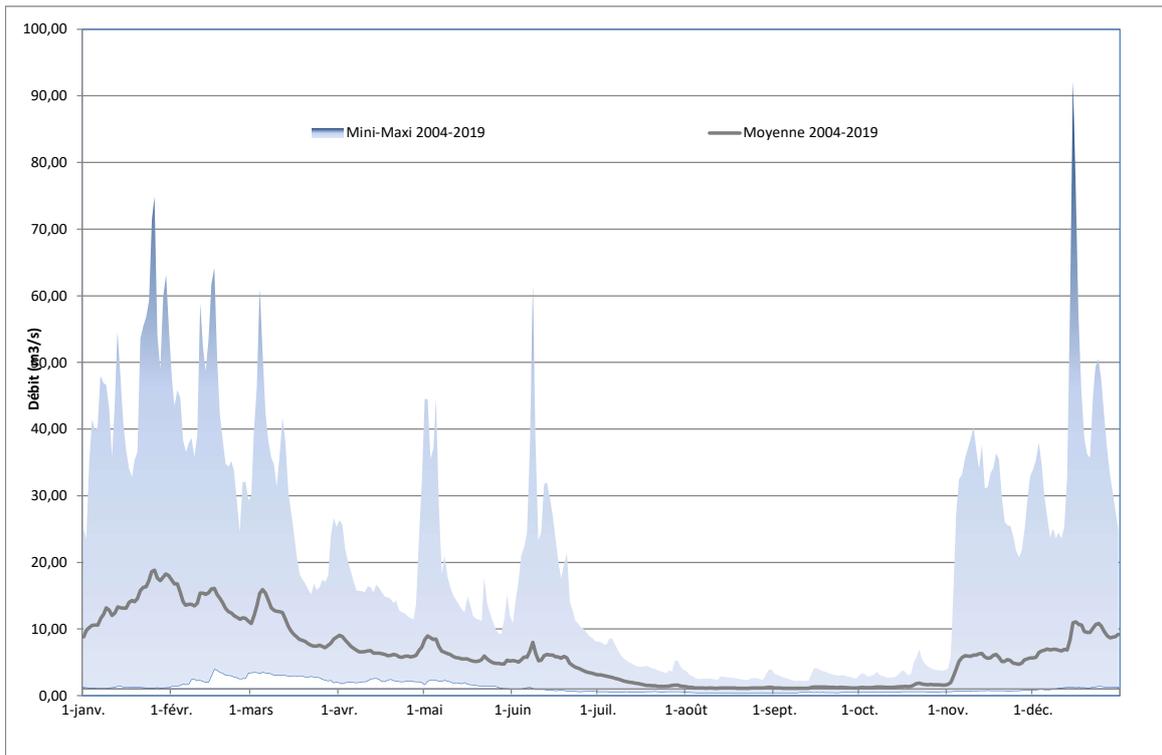


Figure 7 : Les débits moyens journaliers à Lijardière de 2004 à 2019

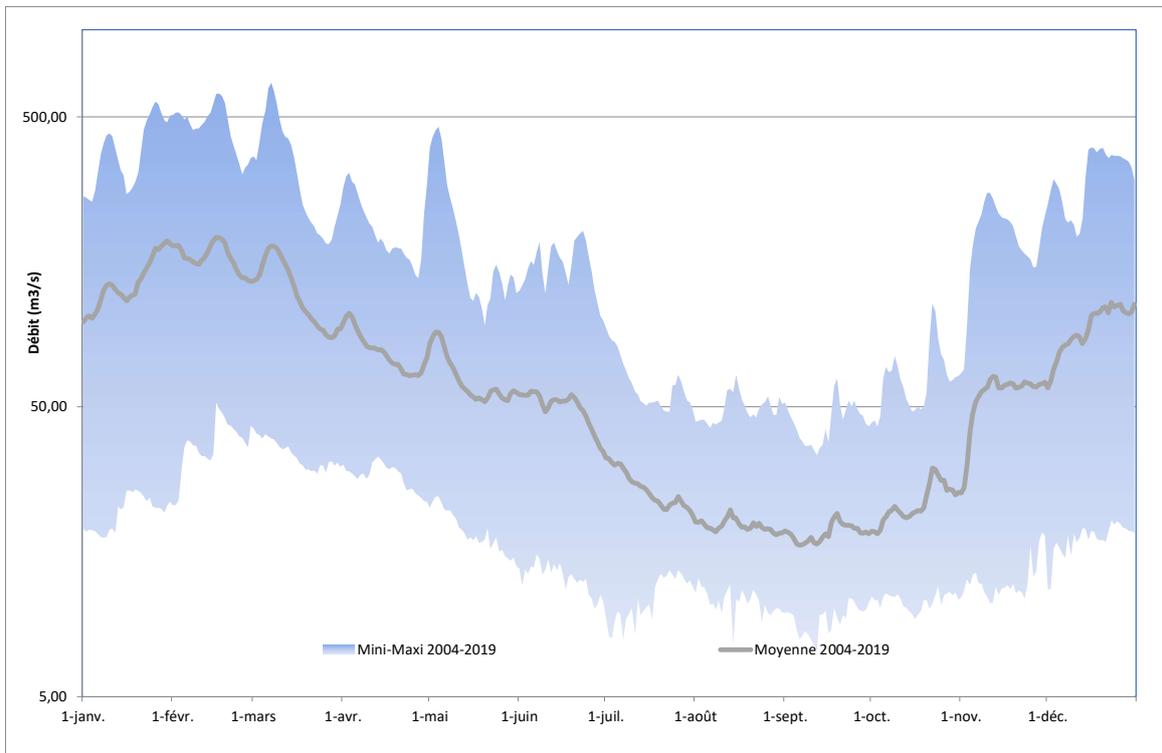


Figure 8 : Les débits moyens journaliers à Beillant + Lijardière de 2004 à 2019

2.2.L'analyse des marées sur le site

Le complexe hydraulique est sous l'influence des marées par sa localisation en amont de l'estuaire de la Charente. Localement, les barragistes s'appuient sur un décalage d'une heure et demie entre les

marées prévues au Port de la Rochelle - La Pallice et leurs effets sur le site. Ce décalage de temps a été retenu pour déterminer les heures de piégeage.

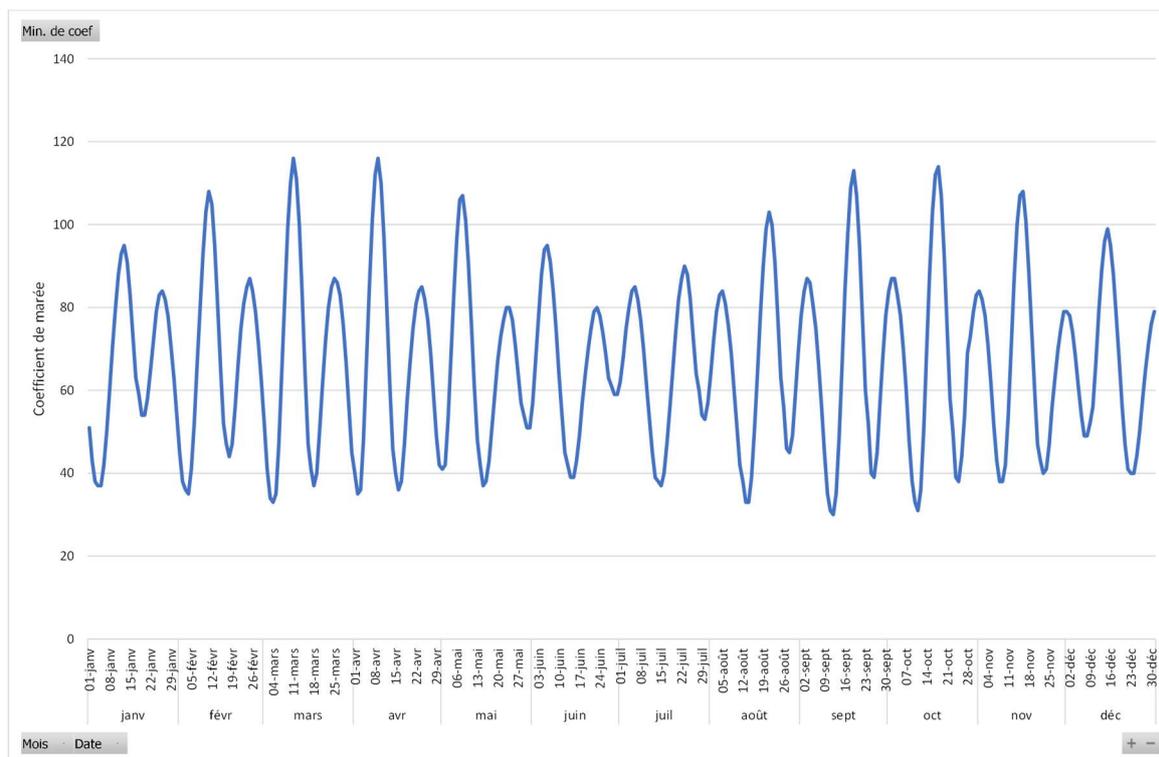


Figure 9 : Les coefficients de marée à La Rochelle en 2020

Les hauteurs d'eau à hautes et basses mers sont relevées par le CD17 quotidiennement. Pour la construction du prévisionnel de piégeage, les données de marées ont été récupérées sur le site du SHOM. Le coefficient de marée définit l'amplitude de la marée à La Rochelle mais ne donne pas d'indication de hauteur sur le site de Saint-Savinien, c'est pourquoi le calcul s'appuie sur les hauteurs d'eau à chaque phase plutôt que le coefficient.

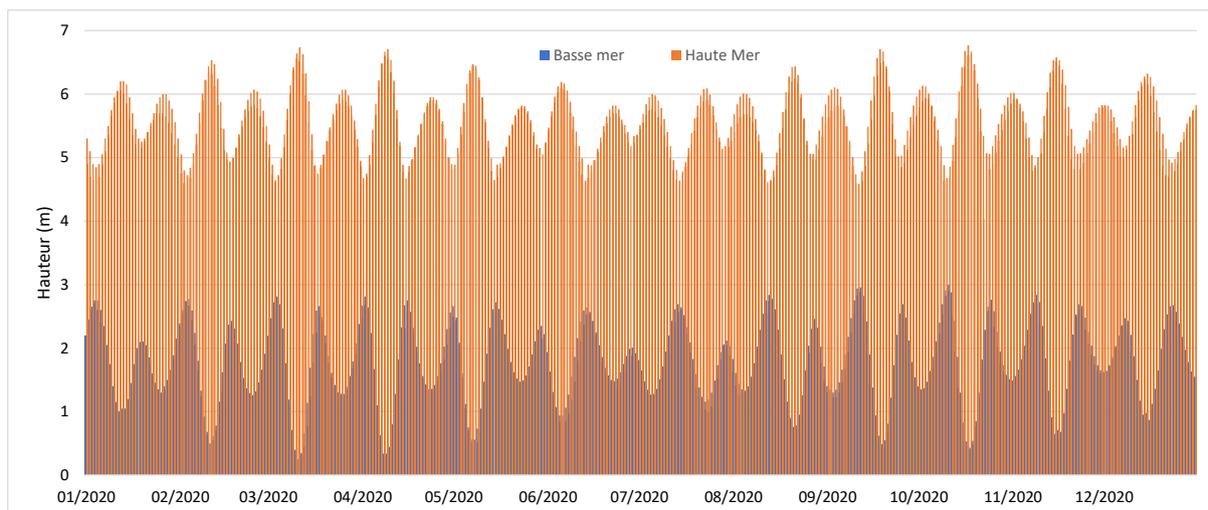


Figure 10 : Les hauteurs de basse et haute mer à La Rochelle en 2020

2.3. Le fonctionnement hydraulique théorique de la passe et du piège

La somme des 10 bassins de la passe multispécifique rend franchissable une chute amont - aval de 2,46m maximum théorique. La passe est dimensionnée, lorsque la cote aval est à 0,00 mNGF69, pour faire transiter entre 2,41 m³/s à la cote amont 2,46 mNGF69 et 1,84 m³/s à la cote 2,10 mNGF69.

En consultant les plans de construction et pour cette première année de tests, nous avons posé l'hypothèse que durant la période de piégeage le niveau d'eau amont ne devait pas excéder 2,90 mNGF69 car cela impliquerait un échappement par-dessus les grilles aval. Un niveau d'eau de 2,92 m submerge le seuil et un de 3,20 m submerge la passe, les rendant théoriquement transparent à la migration lorsque le niveau du plan d'eau aval atteint ces cotes. Le niveau d'eau à l'aval pour permettre une relève efficace a été établi à 0,76m NGF69, altitude du fond du dernier bassin. Ce seuil permet en théorie de concentrer les captures dans la fosse de capture située dans le bassin de piégeage. Celle-ci reste en permanence en eau et permet de stabuler les poissons le temps de la relève.

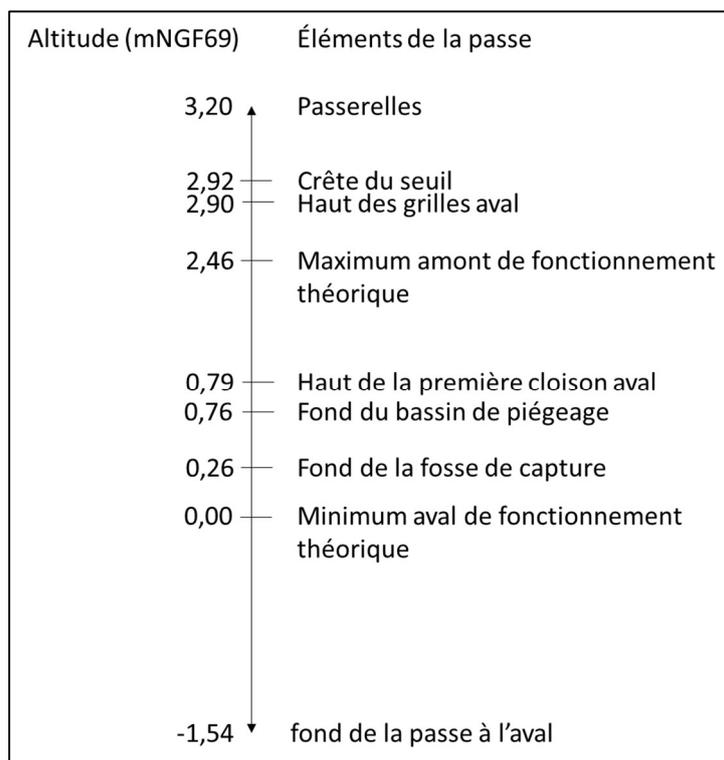


Figure 11 : Schéma des cotes du fonctionnement hydraulique de la passe et du piège

2.4. Le calcul des hauteurs d'eau théoriques sur site

Afin de prévoir les périodes les plus propices au piégeage, il faut établir un lien numérique entre les hauteurs d'eau mesurées à Saint-Savinien, les débits de la Charente sur le site et les hauteurs d'eau des marées à La Rochelle. Partant de l'hypothèse que ces données sont les principaux facteurs influençant les hauteurs d'eau théoriques à la passe, nous nous sommes appuyés sur l'historique 2019 fourni par le CD17 pour établir ce lien.

En appliquant une régression linéaire aux deux variables « débit » et « hauteurs » nous pouvons noter que l'influence de ces deux facteurs n'est pas constante, aussi la régression linéaire a été appliquée selon plusieurs gammes de débit et en fonction de la hauteur qui nous intéresse (amont, aval, marée basse, marée haute). Ces gammes de débits ont été déterminées par essais successifs.

Ainsi, 8 classes de débits ont été définies pour calculer les hauteurs d'eau amont à marée haute (HM Amont) : < 40 m³/s, ceux compris entre 40 m³/s et 80 m³/s, ceux entre 80 m³/s et 120 m³/s, les débits entre 120 m³/s et 140 m³/s, ceux entre 140 et 180 m³/s, entre 180 et 200 m³/s, entre 200 m³/s et 240 m³/s et pour finir ceux supérieurs à 240 m³/s. Les mêmes 8 classes ont été définies pour les niveaux d'eau aval à marée haute (HM aval).

Également, 4 classes de débits ont été définies pour les hauteurs d'eau aval à basse mer (BM aval) : <40m³/s ; 40 m³/s – 80 m³/s ; 80 m³/s – 120 m³/s ; 120 m³/s - 140m³/s. Les débits supérieurs sont exclus des calculs car à ces valeurs la marée et la gestion du barrage ne permettent *a priori* plus aucune condition de relève efficace à marée basse.

Les hauteurs d'eau amont à marée basse ont elles aussi étaient exclues du calcul car la gestion de leur niveau par les différents organes mobiles du complexe hydraulique de Saint-Savinien leur apporte une stabilité quasi-constante et si les niveaux aval permettent une relève, les niveaux amont ne devraient pas pouvoir l'empêcher.

Différencier ces classes de débits permet d'affiner les calculs prévisionnels afin d'avoir des prévisions les plus fiables possibles. Ainsi, en comparant les résultats des prévisions 2020 par rapports aux mesures réelles (débit et hauteurs d'eau) de l'année 2019 nous obtenons une erreur moyenne de +/- 9 cm pour les hauteurs d'eau amont à marée haute, une erreur moyenne de +/- 15 cm pour les hauteurs d'eau aval à marée haute et une erreur moyenne de +/- 12 cm pour les hauteurs d'eau aval à basse mer.

2.5. Vers une définition des périodes piégeables

Une fois les débits historiques et les marées prévisionnelles collectées, un tableur a été construit afin d'établir un prévisionnel des hauteurs d'eau à Saint-Savinien. Chaque calcul dépend de la classe de débit du jour, la formule doit aller chercher à quel coefficient (calculés précédemment sur l'année 2019) se rapporter. Le tableur détermine ensuite si la période est propice au piégeage selon 3 conditions :

- La hauteur du plan d'eau amont doit être inférieure à 2,90 mNGF69 à la marée haute piégée (hauteur à partir de laquelle un échappement est possible),
- La hauteur du plan d'eau aval doit être inférieure à 0,50 mNGF69 lors de la marée basse visée (hauteur du fond de la passe – marge de sécurité de 26 cm)
- La hauteur du plan d'eau aval ne doit pas dépasser celle du plan d'eau amont à marée haute (Il faudra définir par la suite s'il est nécessaire de garder ce critère).

Les valeurs seuils sont modifiables au besoin pour réduire ou augmenter les marges, ce qui permet d'inclure ou d'exclure de nouvelles périodes de piégeages en fonction des besoins, des hypothèses et des vérifications sur site.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
1	Date	Jour	Lune	Heure	Basse Mer	Haute Mer	Coefficient	QMJ	Hauteur Eau Aval	Hauteur Eau Amont	POSSIBILITE PIEGEAGE	
578	25/05/2020	Lundi		01:03:00	1,47			48,03	-0,48	non calculé	non	
579	25/05/2020			06:50:00		5,69	78		2,57	2,938255725		
580	25/05/2020			13:14:00	1,57				-0,49	non calculé	non	
581	25/05/2020			18:55:00		5,73	77		2,60	2,960730933		
582	26/05/2020	Mardi		01:41:00	1,55			47,02	-0,52	non calculé	non	
583	26/05/2020			07:28:00		5,54	74		2,44	2,853973693		
584	26/05/2020			13:52:00	1,71				-0,54	non calculé	"oui";"non")	
585	26/05/2020			19:35:00		5,59	71		2,48	2,882067703		
586	27/05/2020	Mercredi		02:21:00	1,68			47,07	-0,54	non calculé	oui	
587	27/05/2020			08:16:00		5,34	68		2,27	2,74159765		
588	27/05/2020			14:35:00	1,9				-0,57	non calculé	oui	
589	27/05/2020			20:27:00		5,4	64		2,32	2,775310462		
590	28/05/2020	Jeudi		03:06:00	1,86			47,04	-0,56	non calculé	oui	
591	28/05/2020			09:22:00		5,13	60		2,10	2,623602804		
592	28/05/2020			15:23:00	2,11				-0,60	non calculé	oui	
593	28/05/2020			21:46:00		5,21	57		2,16	2,668553222		
594	29/05/2020	Vendredi		03:58:00	2,04			49,94	-0,51	non calculé	oui	
595	29/05/2020			10:50:00		5,01	54		2,01	2,556177179		
596	29/05/2020			16:20:00	2,29				-0,54	non calculé	oui	
597	29/05/2020			23:19:00		5,15	51		2,13	2,634840409		
598	30/05/2020	Samedi	Premier quartier	04:59:00	2,16			51,80	-0,47	non calculé	oui	
599	30/05/2020				12:11:00		5,05	51		2,05	2,578652387	
600	30/05/2020				17:27:00	2,35				-0,50	non calculé	oui
601	30/05/2020				-	-						
602	31/05/2020	Dimanche		00:36:00		5,24	51	51,21	2,21	2,685409628		
603	31/05/2020			06:10:00	2,14				-0,48	non calculé	oui	
604	31/05/2020			13:20:00		5,22	54		2,19	2,674172024		
605	31/05/2020			18:39:00	2,22				-0,50	non calculé	oui	

Figure 12 : Table de simulation des périodes piègeables

2.6. Le montage du planning d'intervention des piégeages

A partir du travail précédent sur la définition des « périodes piègeables » nous avons déterminé quelles périodes seront véritablement piégées en fonction des disponibilités et des choix stratégiques d'utilisation en conditions variées.

Il est important de préciser que le piégeage en continu n'a pas été prévu pour plusieurs raisons. En effet, étant dans une première année de piégeage, il vaut mieux prévoir des sessions courtes afin de pouvoir vérifier la réactivité du piège. Aussi, pendant les marées hautes, le seuil pouvant être submergé nous n'aurions pas eu d'indication des espèces « véritablement » piégées et donc ayant transitées dans la passe. Également, le dernier bassin avec le piège aurait pu atteindre les limites de densités et ne pas permettre de garantir la survie ou en tout cas le bien-être des espèces capturées...

Ainsi, nous avons ciblé quelques périodes en tentant de varier les conditions de piégeage pour analyser les paramètres ayant influés sur le passage des poissons en fonction des contraintes de planning (disponibilité de 2 agents pour la relève, en semaine, de jour privilégié...).

Ci-dessous, nous retrouvons un exemple de planning. Il était mis sous un Drive pouvant être complété par les équipes de la CMCS. Le planning entier est présenté en annexe.

Au total, 59 marées ont été piégées sur 34 sessions entre les mois d'avril à juillet. Cela représente 10,4% des marées piègeables sur la période de suivi 2020.

Type	Date	Lundi		Mardi		Mercredi		Jeudi		Vendredi		Samedi		Dimanche					
		01 juin	02 juin	03 juin	04 juin	05 juin	06 juin	07 juin	08 juin	09 juin	10 juin	11 juin	12 juin	13 juin	14 juin				
Heure	01:00:00	07:11:00	13:25:00	19:22:00	01:50:00	07:47:00	14:10:00	20:01:00	02:22:00	08:24:00	14:55:00	21:37:00	04:11:00	10:10:00	16:50:00	23:27:00	06:30:00	12:40:00	19:39:00
Heure	01:10:00	07:21:00	13:35:00	19:32:00	01:55:00	07:52:00	14:20:00	20:11:00	02:30:00	08:32:00	15:03:00	21:45:00	04:20:00	10:20:00	17:00:00	23:37:00	06:40:00	12:50:00	19:49:00
Heure	01:20:00	07:31:00	13:45:00	19:42:00	02:00:00	07:57:00	14:30:00	20:21:00	02:35:00	08:37:00	15:13:00	21:55:00	04:25:00	10:25:00	17:10:00	23:47:00	06:50:00	13:00:00	19:59:00
Heure	01:30:00	07:41:00	13:55:00	19:52:00	02:05:00	08:02:00	14:40:00	20:31:00	02:40:00	08:42:00	15:23:00	22:05:00	04:30:00	10:30:00	17:20:00	23:57:00	07:00:00	13:10:00	20:09:00
Heure	01:40:00	07:51:00	14:05:00	20:02:00	02:10:00	08:07:00	14:50:00	20:41:00	02:45:00	08:47:00	15:33:00	22:15:00	04:35:00	10:35:00	17:30:00	24:03:00	07:05:00	13:15:00	20:14:00
Heure	01:50:00	08:01:00	14:15:00	20:12:00	02:15:00	08:12:00	15:00:00	20:51:00	02:50:00	08:52:00	15:43:00	22:25:00	04:40:00	10:40:00	17:40:00	24:07:00	07:10:00	13:20:00	20:19:00
Heure	02:00:00	08:11:00	14:25:00	20:22:00	02:20:00	08:17:00	15:10:00	21:01:00	02:55:00	08:57:00	15:53:00	22:35:00	04:45:00	10:45:00	17:50:00	24:13:00	07:15:00	13:25:00	20:24:00
Heure	02:10:00	08:21:00	14:35:00	20:32:00	02:25:00	08:22:00	15:20:00	21:11:00	03:00:00	09:02:00	16:03:00	22:45:00	04:50:00	10:50:00	18:00:00	24:17:00	07:20:00	13:30:00	20:29:00
Heure	02:20:00	08:31:00	14:45:00	20:42:00	02:30:00	08:27:00	15:30:00	21:21:00	03:05:00	09:07:00	16:13:00	22:55:00	04:55:00	10:55:00	18:10:00	24:23:00	07:25:00	13:35:00	20:34:00
Heure	02:30:00	08:41:00	14:55:00	20:52:00	02:35:00	08:32:00	15:40:00	21:31:00	03:10:00	09:12:00	16:23:00	23:05:00	05:00:00	11:00:00	18:20:00	24:27:00	07:30:00	13:40:00	20:39:00
Heure	02:40:00	08:51:00	15:05:00	21:02:00	02:40:00	08:37:00	15:50:00	21:41:00	03:15:00	09:17:00	16:33:00	23:15:00	05:05:00	11:05:00	18:30:00	24:31:00	07:35:00	13:45:00	20:44:00
Heure	02:50:00	09:01:00	15:15:00	21:12:00	02:45:00	08:42:00	16:00:00	21:51:00	03:20:00	09:22:00	16:43:00	23:25:00	05:10:00	11:10:00	18:40:00	24:35:00	07:40:00	13:50:00	20:49:00
Heure	03:00:00	09:11:00	15:25:00	21:22:00	02:50:00	08:47:00	16:10:00	22:01:00	03:25:00	09:27:00	16:53:00	23:35:00	05:15:00	11:15:00	18:50:00	24:39:00	07:45:00	13:55:00	20:54:00
Heure	03:10:00	09:21:00	15:35:00	21:32:00	02:55:00	08:52:00	16:20:00	22:11:00	03:30:00	09:32:00	17:03:00	23:45:00	05:20:00	11:20:00	19:00:00	24:43:00	07:50:00	14:00:00	21:04:00
Heure	03:20:00	09:31:00	15:45:00	21:42:00	03:00:00	08:57:00	16:30:00	22:21:00	03:35:00	09:37:00	17:13:00	23:55:00	05:25:00	11:25:00	19:10:00	24:47:00	07:55:00	14:05:00	21:09:00
Heure	03:30:00	09:41:00	15:55:00	21:52:00	03:05:00	09:02:00	16:40:00	22:31:00	03:40:00	09:42:00	17:23:00	24:05:00	05:30:00	11:30:00	19:20:00	24:51:00	08:00:00	14:10:00	21:14:00
Heure	03:40:00	09:51:00	16:05:00	22:02:00	03:10:00	09:07:00	16:50:00	22:41:00	03:45:00	09:47:00	17:33:00	24:15:00	05:35:00	11:35:00	19:30:00	24:55:00	08:05:00	14:15:00	21:19:00
Heure	03:50:00	10:01:00	16:15:00	22:12:00	03:15:00	09:12:00	17:00:00	22:51:00	03:50:00	09:52:00	17:43:00	24:25:00	05:40:00	11:40:00	19:40:00	25:01:00	08:10:00	14:20:00	21:24:00
Heure	04:00:00	10:11:00	16:25:00	22:22:00	03:20:00	09:17:00	17:10:00	23:01:00	03:55:00	09:57:00	17:53:00	24:35:00	05:45:00	11:45:00	19:50:00	25:05:00	08:15:00	14:25:00	21:29:00
Heure	04:10:00	10:21:00	16:35:00	22:32:00	03:25:00	09:22:00	17:20:00	23:11:00	04:00:00	10:02:00	18:03:00	24:45:00	05:50:00	11:50:00	19:55:00	25:09:00	08:20:00	14:30:00	21:34:00
Heure	04:20:00	10:31:00	16:45:00	22:42:00	03:30:00	09:27:00	17:30:00	23:21:00	04:05:00	10:07:00	18:13:00	24:55:00	05:55:00	11:55:00	20:00:00	25:13:00	08:25:00	14:35:00	21:39:00
Heure	04:30:00	10:41:00	16:55:00	22:52:00	03:35:00	09:32:00	17:40:00	23:31:00	04:10:00	10:12:00	18:23:00	25:05:00	06:00:00	12:00:00	20:05:00	25:17:00	08:30:00	14:40:00	21:44:00
Heure	04:40:00	10:51:00	17:05:00	23:02:00	03:40:00	09:37:00	17:50:00	23:41:00	04:15:00	10:17:00	18:33:00	25:15:00	06:05:00	12:05:00	20:10:00	25:21:00	08:35:00	14:45:00	21:49:00
Heure	04:50:00	11:01:00	17:15:00	23:12:00	03:45:00	09:42:00	18:00:00	23:51:00	04:20:00	10:22:00	18:43:00	25:25:00	06:10:00	12:10:00	20:15:00	25:25:00	08:40:00	14:50:00	21:54:00
Heure	05:00:00	11:11:00	17:25:00	23:22:00	03:50:00	09:47:00	18:10:00	24:01:00	04:25:00	10:27:00	18:53:00	25:35:00	06:15:00	12:15:00	20:20:00	25:29:00	08:45:00	14:55:00	21:59:00
Heure	05:10:00	11:21:00	17:35:00	23:32:00	03:55:00	09:52:00	18:20:00	24:11:00	04:30:00	10:32:00	19:03:00	25:45:00	06:20:00	12:20:00	20:25:00	25:33:00	08:50:00	15:00:00	22:04:00
Heure	05:20:00	11:31:00	17:45:00	23:42:00	04:00:00	09:57:00	18:30:00	24:21:00	04:35:00	10:37:00	19:13:00	25:55:00	06:25:00	12:25:00	20:30:00	25:37:00	08:55:00	15:05:00	22:09:00
Heure	05:30:00	11:41:00	17:55:00	23:52:00	04:05:00	10:02:00	18:40:00	24:31:00	04:40:00	10:42:00	19:23:00	26:05:00	06:30:00	12:30:00	20:35:00	25:41:00	09:00:00	15:10:00	22:14:00
Heure	05:40:00	11:51:00	18:05:00	24:02:00	04:10:00	10:07:00	18:50:00	24:41:00	04:45:00	10:47:00	19:33:00	26:15:00	06:35:00	12:35:00	20:40:00	25:45:00	09:05:00	15:15:00	22:19:00
Heure	05:50:00	12:01:00	18:15:00	24:12:00	04:15:00	10:12:00	19:00:00	24:51:00	04:50:00	10:52:00	19:43:00	26:25:00	06:40:00	12:40:00	20:45:00	25:49:00	09:10:00	15:20:00	22:24:00
Heure	06:00:00	12:11:00	18:25:00	24:22:00	04:20:00	10:17:00	19:10:00	25:01:00	04:55:00	10:57:00	19:53:00	26:35:00	06:45:00	12:45:00	20:50:00	25:53:00	09:15:00	15:25:00	22:29:00
Heure	06:10:00	12:21:00	18:35:00	24:32:00	04:25:00	10:22:00	19:20:00	25:11:00	05:00:00	11:02:00	20:03:00	26:45:00	06:50:00	12:50:00	20:55:00	25:57:00	09:20:00	15:30:00	22:34:00
Heure	06:20:00	12:31:00	18:45:00	24:42:00	04:30:00	10:27:00	19:30:00	25:21:00	05:05:00	11:07:00	20:13:00	26:55:00	06:55:00	12:55:00	21:00:00	26:01:00	09:25:00	15:35:00	22:39:00
Heure	06:30:00	12:41:00	18:55:00	24:52:00	04:35:00	10:32:00	19:40:00	25:31:00	05:10:00	11:12:00	20:23:00	27:05:00	07:00:00	13:00:00	21:05:00	26:05:00	09:30:00	15:40:00	22:44:00
Heure	06:40:00	12:51:00	19:05:00	25:02:00	04:40:00	10:37:00	19:50:00	25:41:00	05:15:00	11:17:00	20:33:00	27:15:00	07:05:00	13:05:00	21:10:00	26:09:00	09:35:00	15:45:00	22:49:00
Heure	06:50:00	13:01:00	19:15:00	25:12:00	04:45:00	10:42:00	20:00:00	25:51:00	05:20:00	11:22:00	20:43:00	27:25:00	07:10:00	13:10:00	21:15:00	26:13:00	09:40:00	15:50:00	22:54:00
Heure	07:00:00	13:11:00	19:25:00	25:22:00	04:50:00	10:47:00	20:10:00	26:01:00	05:25:00	11:27:00	20:53:00	27:35:00	07:15:00	13:15:00	21:20:00	26:17:00	09:45:00	15:55:00	22:59:00
Heure	07:10:00	13:21:00	19:35:00	25:32:00	04:55:00	10:52:00	20:20:00	26:11:00	05:30:00	11:32:00	21:03:00	27:45:00	07:20:00	13:20:00	21:25:00	26:21:00	09:50:00	16:00:00	23:04:00
Heure	07:20:00	13:31:00	19:45:00	25:42:00	05:00:00	10:57:00	20:30:00	26:21:00	05:35:00	11:37:00	21:13:00	27:55:00	07:25:00	13:25:00	21:30:00	26:25:00	09:55:00	16:05:00	23:09:00
Heure	07:30:00	13:41:00	19:55:00	25:52:00	05:05:00	11:02:00	20:40:00	26:31:00	05:40:00	11:42:00	21:23:00	28:05:00	07:30:00	13:30:00	21:35:00	26:29:00	10:00:00	16:10:00	23:14:00
Heure	07:40:00	13:51:00	20:05:00	26:02:00	05:10:00	11:07:00	20:50:00	26:41:00	05:45:00	11:47:00	21:33:00	28:15:00	07:35:00	13:35:00	21:40:00	26:33:00	10:05:00	16:15:00	23:19:00
Heure	07:50:00	14:01:00	20:15:00	26:12:00	05:15:00	11:12:00	21:00:00	26:51:00	05:50:00	11:52:00	21:43:00	28:25:00	07:40:00	13:40:00	21:45:00	26:37:00	10:10:00	16:20:00	23:24:00
Heure	08:00:00	14:11:00	20:25:00	26:22:00	05:20:00	11:17:00	21:10:00	27:01:00	05:55:00	11:57:00	21:53:00	28:35:00	07:45:00	13:45:00	21:50:00	26:41:00	10:15:00	16:25:00	23:29:00
Heure	08:10																		

3. LE FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE SUR LA PERIODE SUIVI

3.1. Les débits mesurés

Comme évoqué précédemment, le débit à Saint-Savinien est déterminé à partir de 2 stations de mesures : la station Beillant et la station de la Lijardière à l'aval de la Seugne. La figure ci-dessous montre le débit de l'année 2020 sur l'historique 2004-2019.

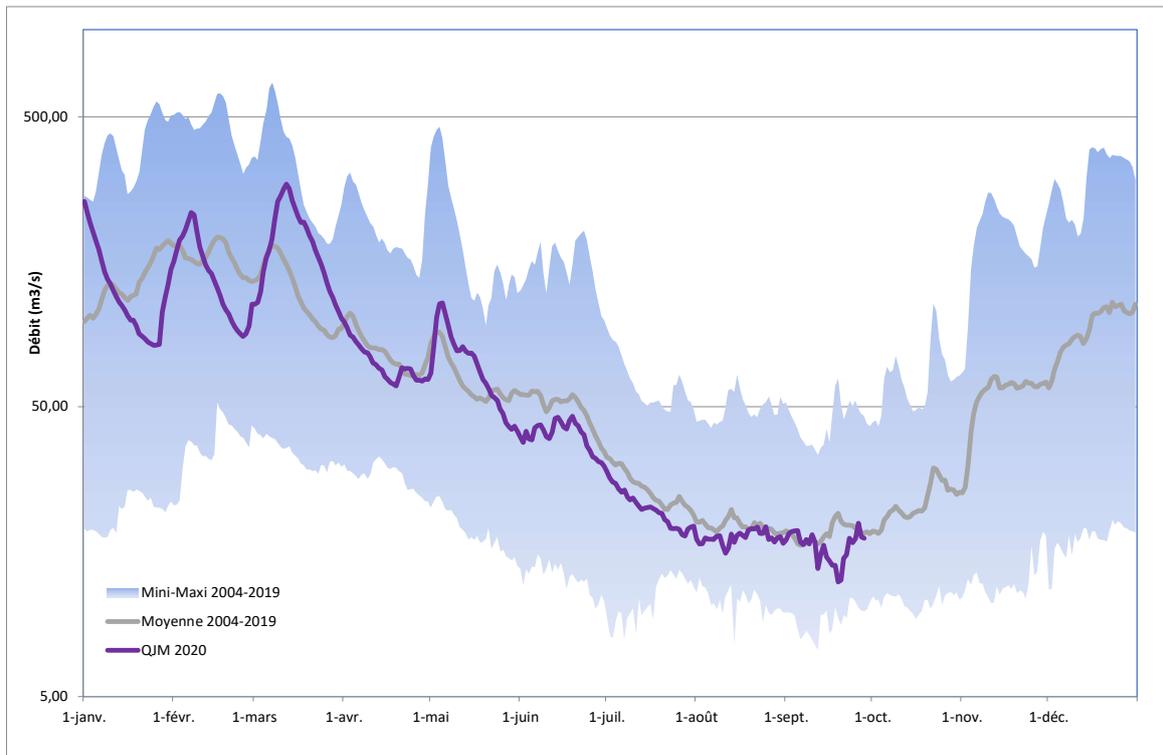


Figure 14 : Les débits 2020 au niveau des barrages de Saint-Savinien

Les débits de l'année 2020 se caractérisent par 3 « crues » sur le premier trimestre de l'année. Le débit reviendra à la moyenne 2004-2019 tout début avril pour enchaîner avec un nouveau coup d'eau le 5 mai à 114 m^3 . Le débit restera toute la période de suivi en dessous de la moyenne et ce jusqu'à début octobre. La figure ci-dessous permet de détailler les débits à Saint-Savinien sur la période du suivi.

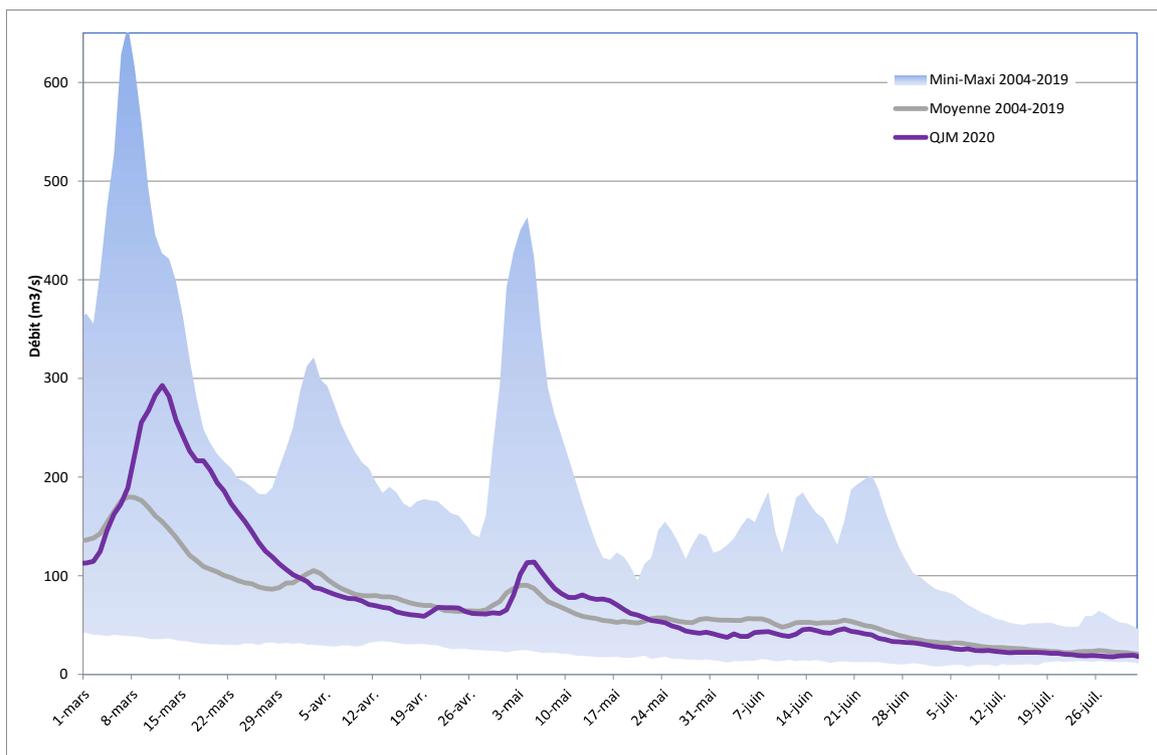


Figure 15 : Détail des débits de mars à juillet 2020 au niveau des barrages de Saint-Savinien

3.2. Les températures enregistrées

Une sonde de température qui enregistre automatiquement une donnée toutes les heures a été installée, dans le bassin amont de la passe, par la FDAAPPMA 17. A partir de ces données, nous allons représenter les températures journalières.



Figure 16 : Températures journalière 2020 de la retenue de Saint-Savinien (Source FDAAPPMA17)

Sur la période de suivi, les températures ont oscillé entre 10 et 25°C. Une augmentation constante est observée avec des variations pouvant être rapides en fonction des débits et/ou de la marée.

Du 16 juin au 24 juillet, une sonde de niveau d'eau a été installée dans le premier bassin aval relevant également la température. Nous avons représenté les valeurs de températures journalières des 2 sondes (amont et aval) sur la figure ci-dessous.

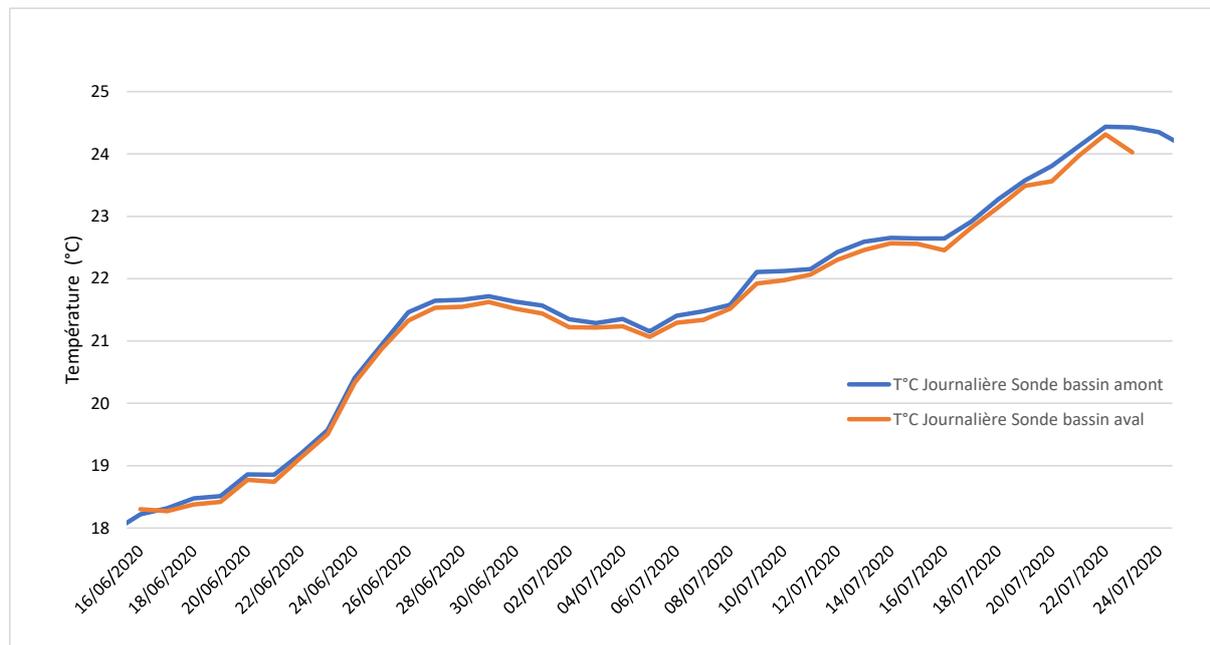


Figure 17 : Températures journalières du 16/06 au 24/07 du bassin amont / aval de la passe

Il n'y a aucune différence significative entre la température de l'eau en aval de la passe par rapport à celle de la retenue amont.

3.3. Le fonctionnement réel de la passe

Premièrement, nous allons analyser sur la figure ci-dessous les hauteurs d'eau amont/aval de la Charente à St-Savinien sur la période du suivi.

Nous pouvons remarquer que lorsque le débit passe au-dessus des $110 \text{ m}^3/\text{s}$, la différence des hauteurs d'eau amont/aval est estompée, et cela quelle que soit la marée. Lorsqu'il passe sous les $110 \text{ m}^3/\text{s}$, la différence est estompée à marée haute uniquement sur les forts coefficients (correspondant à l'ouverture du barrage). La différence de niveau à marée basse subit une nette augmentation lorsque le débit passe sous les $50 \text{ m}^3/\text{s}$. En effet, cette valeur correspond à celle à partir de laquelle le niveau amont n'est plus régulé que par le clapet (à part à marée haute de forts coef) qui doit tenir la cote à 2,46 mNG69 dans ces conditions (36 cm de plus qu'avec des débits de 50 à $140 \text{ m}^3/\text{s}$ où la cote est à 2,10 mNG69). C'est aussi quand le débit passe sous les $50 \text{ m}^3/\text{s}$ que les premières déconnexions théoriques de la passe se font (niveau d'eau aval en dessous de 0,00 mNG69).

Nous présentons dans le rapport bilan le graphique suivant mais détaillé mois par mois pour une meilleure lisibilité.

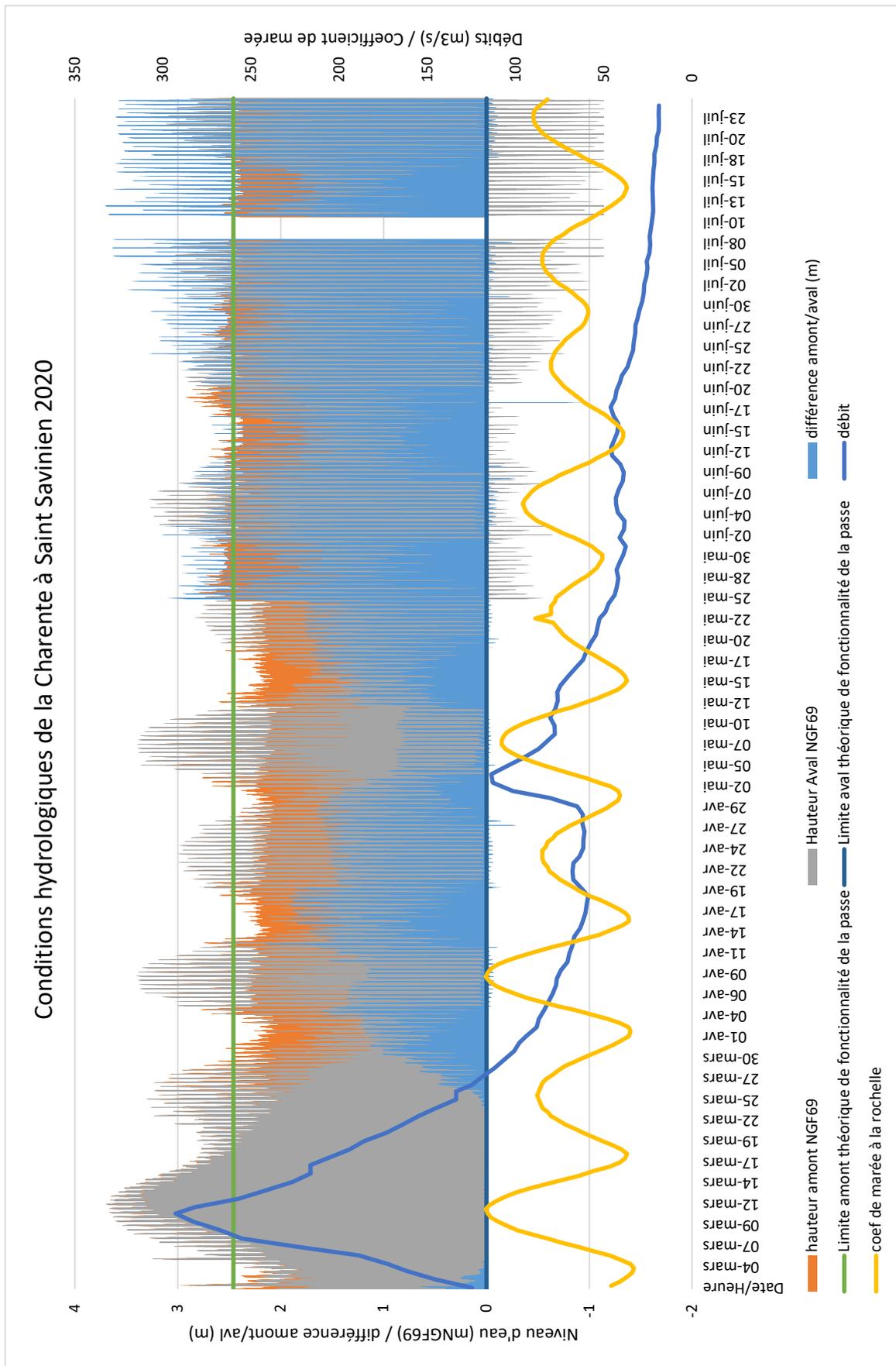


Figure 18 : Hauteurs d'eau amont/aval de la Charente à St-Savinien de mars à juillet 2020

En second lieu, nous avons calculé la fiabilité des calculs à partir de la différence entre les valeurs calculées et mesurées. La figure ci-dessous représente ces différences.

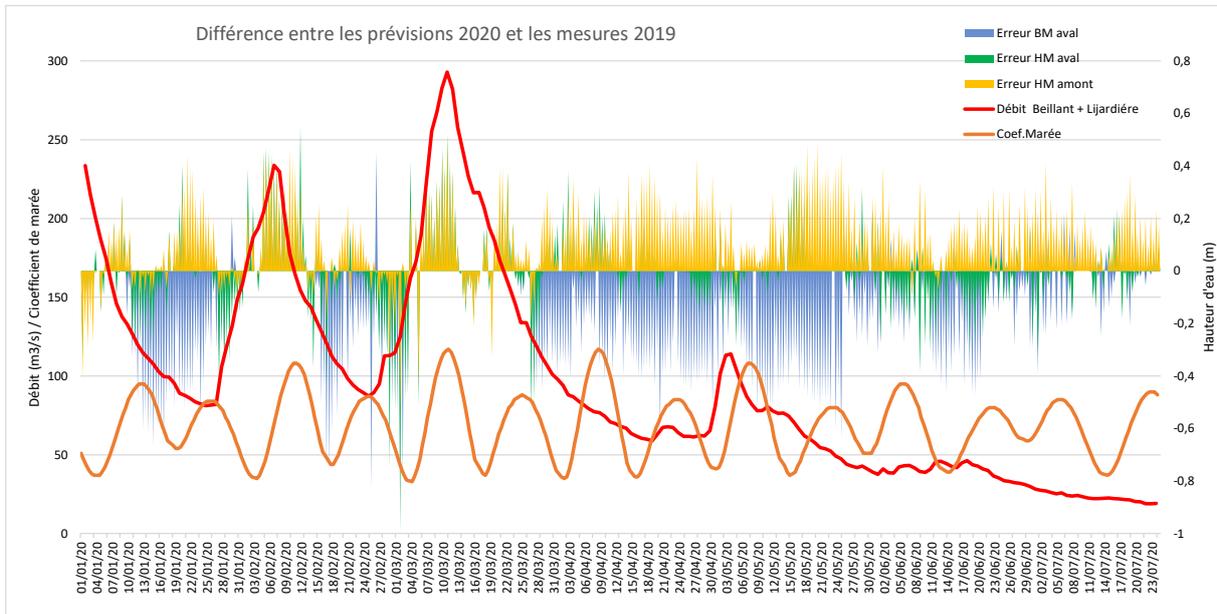


Figure 19 : Différences entre les prévisions 2020 et les mesures 2019 des hauteurs d'eau

Nous remarquons sur les graphiques précédents qu'un débit au-dessus de 50 m^3 entraîne une sous-estimation importante de la hauteur d'eau à l'aval lors de la basse mer. Attention, les hauteurs d'eau pour les débits supérieurs à 140 m^3 ne sont pas prises en compte dans le calcul pour cette situation, d'où l'absence d'erreur. Ces derniers représentent 44 jours depuis le 1^{er} janvier et jusqu'au 24 juillet. L'erreur moyenne est de +/- 30 cm (le niveau d'eau mesuré est en moyenne supérieur de 28 cm au niveau calculé), ce qui démontre l'intérêt de la marge d'erreur. Cependant, la constance de cet écart pourrait justifier la détermination d'un nouveau coefficient de calcul. L'écart le plus grand est une différence de 83 cm entre les deux le 25 février.

La hauteur amont à haute mer est quant à elle surestimée la majorité du temps (la médiane de l'ensemble des valeurs pour cette situation est à 0,17 cm). L'erreur moyenne est de +/- 20 cm. L'écart le plus important est une sous-estimation de 53 cm, le 2 mars.

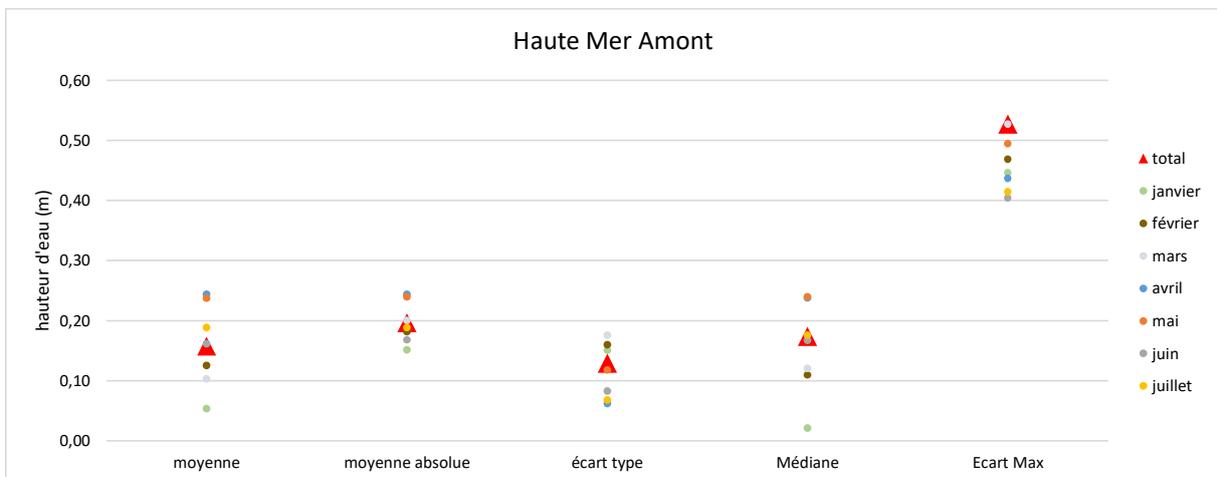


Figure 20 : Fiabilité hauteur d'eau amont à haute mer

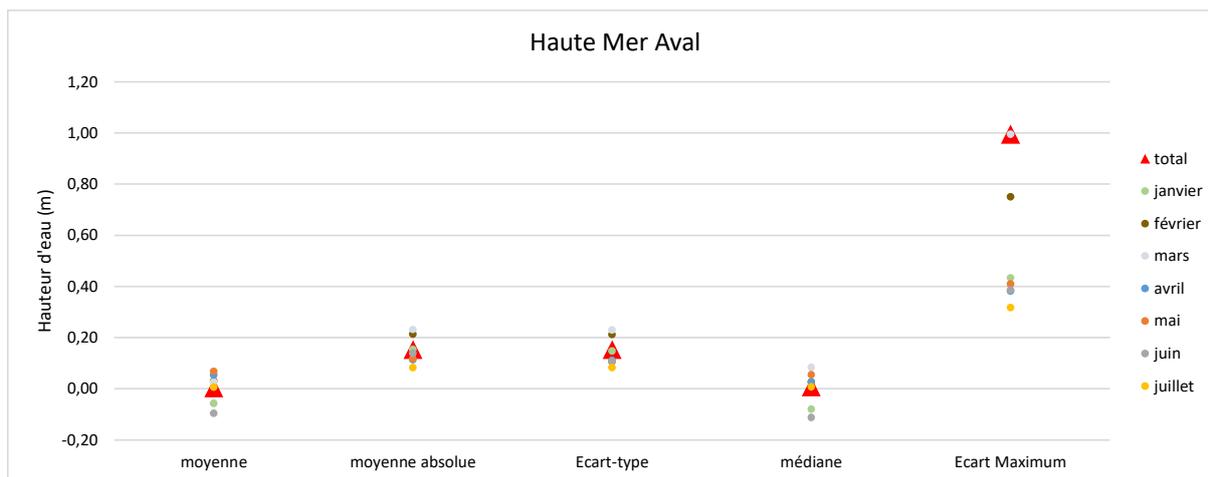


Figure 21 : Fiabilité hauteur d'eau aval à haute mer

Le calcul de la hauteur aval à haute mer semble plus fiable. Sa moyenne d'erreur est de 15 cm et elle est répartie équitablement entre sous-estimation et surestimation. Son plus grand écart est cependant d'1 m, également le 2 mars.

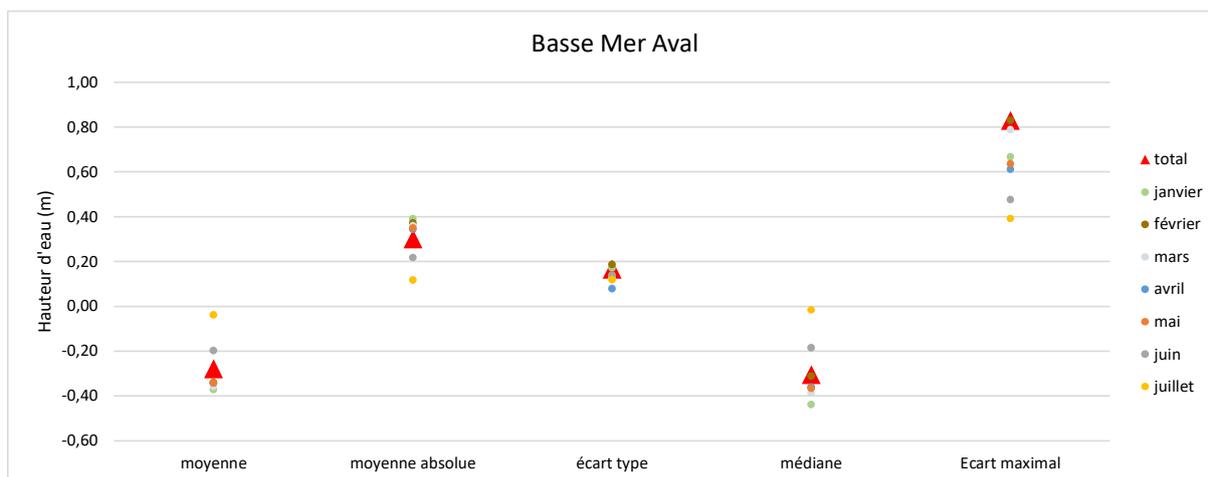


Figure 22 : Fiabilité hauteur d'eau aval à basse mer

3.4. Visualisation des gammes de fonctionnement de la passe

Sur la période de suivi, les écoulements à Saint-Savinien sont normaux au moins 83 % du temps. Les niveaux s'équilibrent à marée haute lorsque le coefficient est élevé, ce qui représente environ 6 % du temps, particulièrement en mars où les débits étaient forts. La mesure étant prise toutes les 10 minutes et l'équilibre étant précaire, ces chiffres sont à relativiser. L'écoulement s'inverse lorsque les marées sont suffisamment amples pour passer le barrage (coefficient élevé, barrage ouvert) et que les débits ne sont plus suffisants pour repousser l'onde de marée à l'aval (phénomène visible sur le graphique : forts débits en mars, baisse progressive et petite augmentation en mai). Un défaut d'acquisition du 8 au 10 juillet a conduit à la perte de la donnée sur ces jours-là, les quantités de temps de chaque catégorie sont donc des minimums.

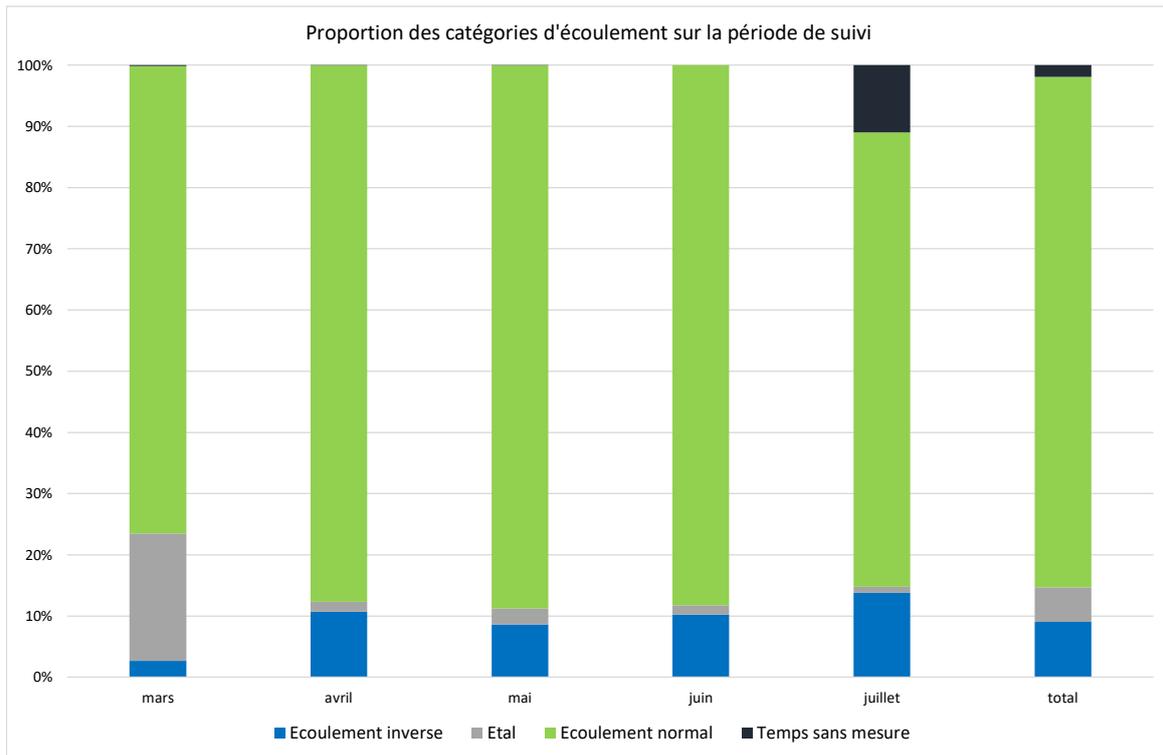


Figure 23 : Écoulement à la passe sur la période suivie



Figure 24 : Photos de la passe sous l'eau en pleine mer (coef 117) et forts débits (11/03/2020)

4. LES MANŒUVRES DU PIÈGE : BILAN, ANALYSE ET CONTRAINTES

4.1. Les interventions sur le site

Sur toute la période du suivi, de nombreuses interventions sur le site ont été menées. Elles avaient différents objectifs, comme observer la situation à un moment donné, vérifier la présence d'espèces, relever des engins de pêche type « flottangs », mettre en action ou relever le piège, effectuer des visites à des moments particuliers de débits ou de marées...

Sur toute la phase terrain, entre le 2 mars et le 24 juillet, 78 passages sur le site ont été réalisés avec certains jours 2 passages dans la journée. Ramené à la journée, il y a eu 53 jours de présence sur le site. Sachant que personne n'est intervenu entre le 17 mars et le 21 avril, période de confinement liée à la pandémie du COVID 19. Il a été décidé de relancer progressivement l'activité à partir du 21 avril (déconfinement à partir du 11 mai) de façon très limitée avec des visites simples et des mises en place du piège, limitée à la présence de 2 personnes avec la mise en place d'un protocole sanitaire strict. Au total, nous avons donc eu 53 jours de présence sur 73 jours ouvrés soit un taux de présence de 72%.

Le tableau détaillé des dates, horaires et objectifs du passage est présenté en annexe.

4.2. Les interventions sur le piège

Les interventions sur le piège consistent en l'armement du piège et sa relève. Le fonctionnement du piège est le suivant :

1/ Armement du piège :

- Mise en place des grilles au droit de l'entonnement amont,
- Mise en place des nasses-pièges au droit de la 1ère cloison amont,

2/ Piégeage :

- La passe fonctionne normalement pendant un certain temps,
- Les poissons qui empruntent la passe se retrouvent bloqués dans le bassin d'entonnement

3/ Relève :

- Fermeture de la vanne amont et vidange de la passe à marée basse (notamment lorsque le plan d'eau aval est inférieur à +0,5 NGF) : la zone approfondie reste pleine et fait office de bassin de capture,
- La capture des poissons est facilitée dans le bassin de capture et les opérateurs peuvent pêcher et manipuler les poissons depuis le fond du bassin d'entonnement de la passe,
- Nettoyage du bassin de capture si nécessaire

4/ Remise en service normal de la passe :

- Ouverture des nasses-pièges,
- Ouverture de la grille amont,
- Ouverture de la vanne amont et remise en service de la passe.

Les schémas ci-dessous illustrent le fonctionnement.

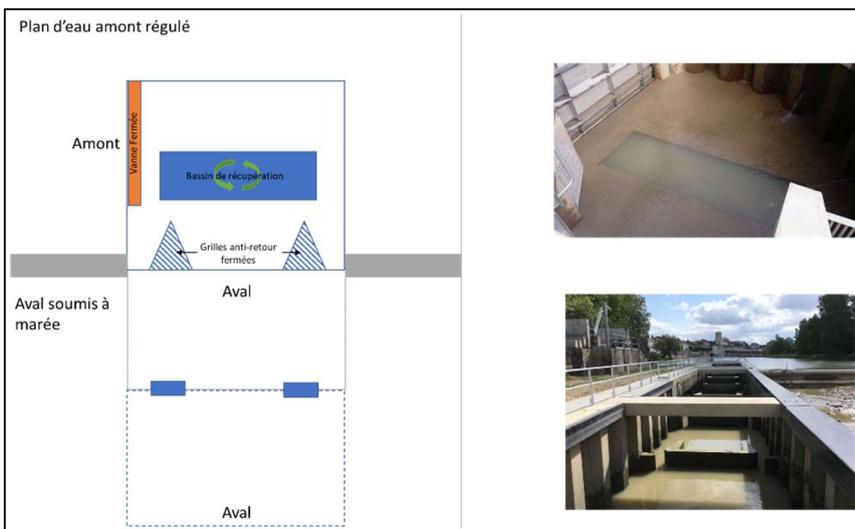
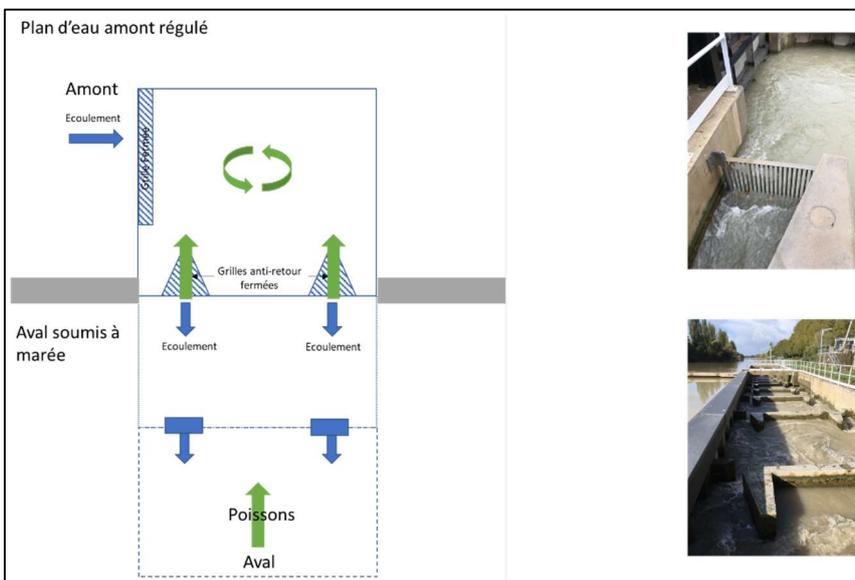
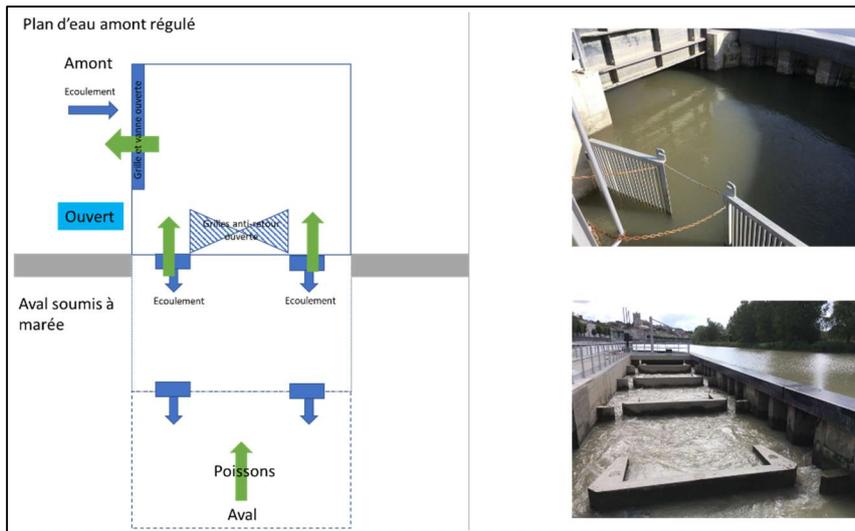


Figure 25 : Schémas fonctionnement du piège (réalisation François ALBERT pour COPIL CMCS)

Deux types de piégeages ont été effectués : les piégeages de « fonctionnement » et les piégeages « d'inventaires ». Les premiers se déroulent sur une demie ou une marée complète (descendante ou montante descendante) et visent à déterminer des conditions de passage préférentielles des espèces ciblées. Les deuxièmes se déroulent sur un laps de temps plus long, permettant d'avoir un aperçu des espèces présentes sur un échantillonnage plus long. Dans tous les cas une relève à marée à basse est indispensable.

Pour les piégeages de fonctionnement, l'objectif est de déterminer quelle période du jour ou de la nuit est privilégiée et à quelles conditions de marées. Pour cela, des piégeages à cycles complets (marée basse-marée basse) ont été organisés. Des piégeages à demi-cycle de marées (marée haute-marée basse) ont également été réalisés afin d'avoir un témoin du passage à marée descendante et tenter de discriminer les apports à marée montante des piégeages sur cycles complets.

Au total, 34 relèves du piège ont été réalisées. Le tableau suivant liste toutes les relèves.

Sur les 34 relèves, 8 se sont déroulées de nuit. Ces opérations de nuit ont permis d'ajouter des relèves lors des marées basses de nuit. Elles ont aussi permis de vérifier l'activité sur le site et dans le piège pendant la nuit et permettront de proposer d'éventuelles adaptations pour les faciliter.



Figure 26 : Photos des sessions de piégeage : fermeture vanne, mesure de nuit, récupération des poissons de jour

Armeement du piège										Relève du piège									
Date	H fermeture	Sens écoulement	Clapet	V1	V2	V3	Attrait principal	Marée	Date	H relève	H ouverture	Sens écoulement	Clapet	V1	V2	V3	Attrait principal	Marée	
27-avr	09:16:00	Entrée	F	F	0	0	/	descendante	27-avr	15:13:00	16:45:00	Sortie	0	F	F	0	Clapet	descendante	
28-avr	09:54:00	Etal	F	F	F	F	/	descendante	28-avr	16:14:00	17:50:00	Sortie	0	F	F	0	Clapet	descendante	
03-mai	16:23:00	sortie	F	F	F	F	/	descendante	04-mai	10:19:00	12:00:00	Sortie	0	F	F	0	Clapet	descendante	
11-mai	03:28:00	Sortie	F	F	0	0	Chenal	descendante	11-mai	16:15:00	17:22:00	Sortie	0	F	0	F	Chenal	descendante	
12-mai	22:36:00	sortie	F	F	F	F	Chenal	Montante	13-mai	16:49:00	18:32:00	Sortie	0	F	0	F	Clapet	descendante	
									14-mai	18:08:00	19:03:00	sortie	0	F	0	F	Clapet	descendante	
									15-mai	19:31:00	20:25:00	sortie	0	F	0	F	?	descendante	
18-mai	22:54:00	sortie	0	F	0	F	Clapet	descendante	19-mai	11:04:00	13:18:00	sortie	0	F	0	F	Clapet	descendante	
19-mai	23:30:00	sortie	0	F	0	F	Clapet	descendante	20-mai	11:40:00	13:10:00	sortie	0	F	0	F	Clapet	descendante	
26-mai	20:54:00	Entrée	F	F	0	F	/	Montante	27-mai	03:46:00	05:05:00	sortie	0	F	F	F	Clapet	descendante	
28-mai	10:45:00	sortie	F	F	F	F	/	descendante	28-mai	16:47:00	18:00:00	sortie	0	F	F	F	Clapet	descendante	
01-juin	21:39:00	sortie	0	F	F	F	/	montante	02-juin	10:30:00	12:41:00	sortie	0	F	F	F	Clapet	descendante	
09-juin	03:22:00	sortie	0	F	F	F	Clapet	montante	09-juin	15:22:00	16:50:00	sortie	0	F	F	F	Clapet	descendante	
10-juin	09:45:00	sortie	F	F	F	F	passee	descendante	10-juin	16:09:00	17:11:00	sortie	F	F	F	F	Clapet	descendante	
10-juin	22:12:00	Entrée	0	F	F	F	Clapet	descendante	11-juin	04:39:00	06:01:00	sortie	0	F	F	F	Clapet	descendante	
11-juin	17:21:00	sortie	0	F	F	F	Clapet	montante	12-juin	05:27:00	06:26:00	sortie	0	F	F	F	Clapet	descendante	
15-juin	20:50:00	sortie	0	F	F	F	Clapet	montante	16-juin	09:14:00	11:30:00	sortie	0	F	F	F	Clapet	descendante	
17-juin	04:16:00	sortie	0	F	F	F	Clapet	descendante	17-juin	11:09:00	12:32:00	sortie	0	F	F	F	Clapet	descendante	
17-juin	17:05:00	sortie	0	F	F	F	Clapet	descendante	17-juin	21:41:00	00:18:00	sortie	0	F	F	F	Clapet	descendante	
18-juin	11:09:00	sortie	0	F	F	F	Clapet	montante	18-juin	23:15:00	00:15:00	sortie	0	F	F	F	Clapet	descendante	
25-juin	16:09:00	sortie	0	F	F	F	Clapet	montante	26-juin	04:16:00	06:11:00	sortie	0	F	F	F	Clapet	descendante	
29-juin	13:47:00	sortie	0	F	F	F	Clapet	descendante	29-juin	19:15:00	20:52:00	sortie	0	F	F	F	Clapet	descendante	
01-juil	16:40:00	Entrée	0	F	F	F	/	montante	01-juil	21:48:00	00:00:00	sortie	0	F	F	F	Clapet	descendante	
02-juil	09:53:00	sortie	0	F	F	F	Clapet	montante	02-juil	22:52:00	00:08:00	sortie	0	F	F	F	Clapet	descendante	
06-juil	01:21:00	sortie	0	F	F	F	Clapet	montante	06-juil	13:53:00	15:39:00	sortie	0	F	F	F	Clapet	descendante	
07-juil	08:25:00	Entrée	F	F	0	F	/	descendante	07-juil	14:40:00	16:00:00	sortie	0	F	F	F	Clapet	descendante	
08-juil	21:04:00	Entrée	F	F	0	F	fermé	descendante	09-juil	03:31:00	05:21:00	sortie	0	F	F	F	Clapet	descendante	
15-juil	15:24:00	sortie	0	F	F	F	clapet	descendante	15-juil	20:57:00	23:34:00	sortie	0	F	F	F	clapet	descendante	
16-juil	09:34:00	sortie	0	F	F	F	clapet	montante	16-juil	22:00:00	23:39:00	sortie	0	F	F	F	clapet	descendante	
20-juil	00:25:00	sortie	0	F	F	F	clapet	montante	20-juil	13:11:00	15:18:00	sortie	0	F	F	F	clapet	descendante	
21-juil	07:35:00	sortie	F	F	0	F	/	descendante	21-juil	13:26:00	14:39:00	sortie	0	F	F	F	Clapet	descendante	
23-juil	08:33:00	Entrée	F	F	0	F	/	descendante	23-juil	15:07:00	17:24:00	sortie	0	F	F	F	Clapet	descendante	
24-juil	03:30:00	sortie	0	F	F	F	Clapet	montante	24-juil	15:33:00	16:59:00	sortie	0	F	F	F	Clapet	descendante	

Figure 27 : Mise en place et relèves de piège sur la saison 2020

4.3.L'activité et les ressources humaines

En dehors des visites d'observation sur le site, nous avons repris dans le tableau ci-dessous les temps de présence liés au piégeage. Ces temps de présence sont liés à l'armement ou la relève mais également au passage du côté du barrage pour noter les observations et les réglages du moment.

Sur l'ensemble de la période de suivi, le temps moyen d'un armement du piège est de 52 min. Nous noterons que ce temps s'est raccourci entre avril et juillet pour passer de presque 2 h à 40 min. Cela s'explique notamment par la pose de piège anguille de type « flottang » en aval de la passe et qui étaient relevés à chaque passage sur avril et mai, et aussi par l'apprentissage de la manœuvre d'armement.

Pour la relève, le temps moyen consacré est de 2 h 41 min. Il était plus important en début de saison aussi, probablement par découverte du système mais globalement il n'a pas vraiment varié.

Temps de présence au piège (avec visite de l'ensemble du site)		
H:mm	Armement	Relève
Total période	0:52	2:41
Avril	1:57	3:10
Mai	1:09	3:02
Juin	0:42	2:29
Juillet	0:40	2:31

Figure 28 : Temps moyen passé à l'armement et à la relève du piège



Figure 29 : Intervention d'Antoine CAUDIU recruté pour la mission 2020 lors d'une relève

5. LES ESPECES OBSERVEES DANS LE PIEGE ET SUR SITE

5.1. Les groupes biologiques présents sur l'ensemble des relèves

Sur l'ensemble des 34 relèves du système de piégeage, 22 espèces ont été inventoriées au droit du barrage de Saint-Savinien. Les habitats environnants sont constitués de différents milieux indispensables à l'accomplissement de cycle de vie de nombreuses espèces piscicole et se caractérisent par des conditions environnementales fluctuantes (débit en amont, marée en aval, gestions artificielles des ouvrages...). Également, les eaux autour de Saint-Savinien peuvent présenter des variations de températures, de turbidité, d'oxygénation... Ainsi, les espèces présentes viennent pour beaucoup se nourrir ou grandir, les vasières en aval constituant des zones d'alimentation essentielles. Certaines espèces transitent pour aller et venir entre l'amont et l'aval, pour d'autres, Saint-Savinien est la porte d'entrée vers l'ensemble du bassin versant de la Charente et constitue un corridor migratoire.

Afin de regarder plus en détails comment se répartissent les espèces, nous les avons classées par guildes écologiques. C'est-à-dire par ensemble d'espèces appartenant à un même groupe fonctionnel qui exploite une ressource commune de la même manière et/ou qui occupe la même place dans l'écosystème. Sur Saint-Savinien, on retrouve 4 guildes : les espèces estuariennes qui effectuent l'ensemble de leur cycle dans l'estuaire, les espèces fluviales qui effectuent l'ensemble de leur cycle en milieu doux fluvial, les espèces migratrices amphihalines qui vont passer sur le site soit pour la reproduction (anadrome) soit pour la croissance (catadrome). La figure suivante représente ces classements. Ainsi, 68% des espèces sont d'origine fluviale, 9% sont estuariennes et 23% sont migratrices amphihalines (dont 40% anadromes et 60% catadromes).

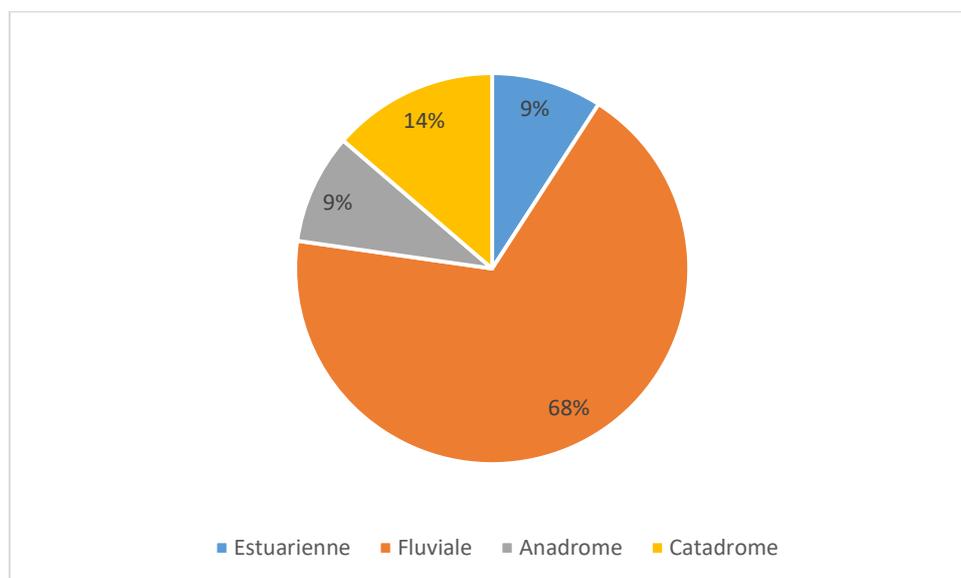


Figure 30 : Répartition de la richesse spécifique par guildes écologiques

Il est ensuite possible de détailler, par guildes les groupes de Famille. Cette analyse est principalement intéressante pour la guildes fluviale qui regroupe 5 familles d'espèces avec la famille des cyprinidés qui ressort très majoritairement. Ils représentent 67% des captures de la guildes fluviale sur l'ensemble des relèves des piégeages à Saint-Savinien.

Classement	Nbre d'espèce	%
Anadrome	2	9%
Clupéidae	1	50%
Salmonidae	1	50%
Catadrome	3	14%
Anguillidae	1	33%
Mugilidae	1	33%
Pleuronectidae	1	33%
Estuarienne	2	9%
Gasterosteide	1	50%
Gobiidae	1	50%
Fluviale	15	68%
Cyprinidae	10	67%
Nemacheilidae	1	7%
Percidae	2	13%
Poeciliide	1	7%
Siluridae	1	7%
Total général	22	100%

Figure 31 : Répartition de la richesse spécifique par guildes et familles d'espèces

Si nous considérons exclusivement les familles d'espèces sans le classement par guildes, nous pouvons calculer la fréquence d'apparition d'une famille d'espèces sur l'ensemble des relèves. La figure ci-dessous montre cette analyse.

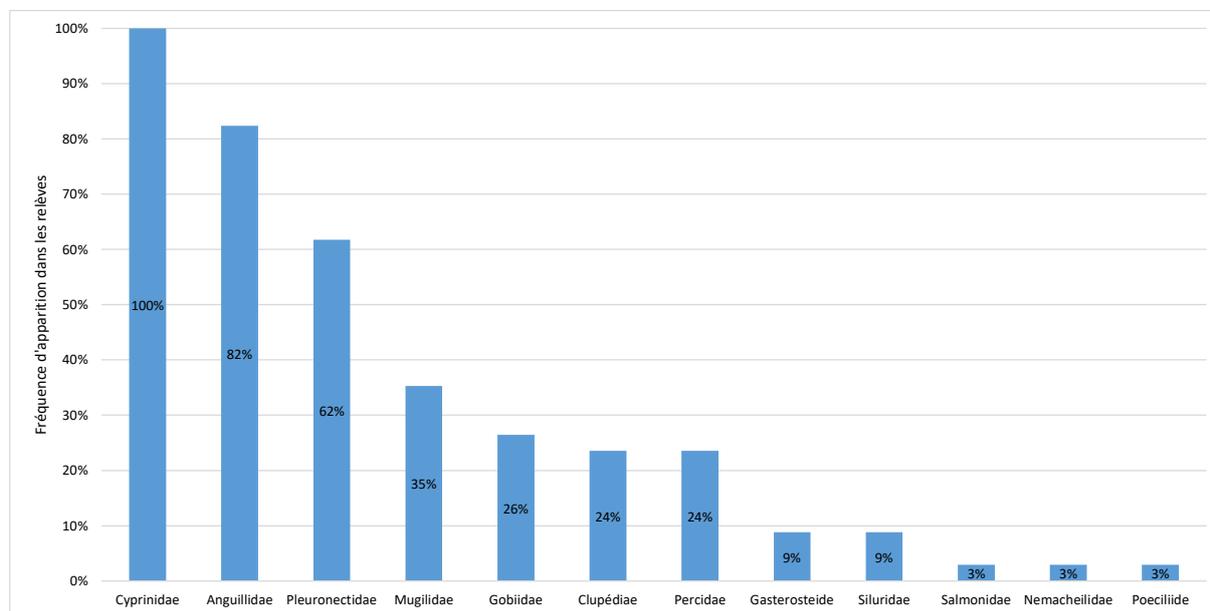


Figure 32 : Fréquence d'apparition des familles d'espèces dans les relèves du piège

La famille des cyprinidés est systématiquement observée à chaque relève. Nous retrouvons ensuite 3 familles de poissons migrateurs avec dans l'ordre d'apparition les anguillidés, les pleuronectidés et les mugilidés. Nous verrons par la suite la même analyse mais par espèce.

5.2. Les guildes et familles d'espèces par relève au cours de la saison de piégeage

A partir de l'analyse précédente nous pouvons détailler les guildes et familles, mais cette fois, relève par relève au cours de la saison. Ainsi, le tableau ci-dessous montre la présence d'au moins un représentant de la famille par date de relève (cellule verte).

Date	Famille	Cyprinidae	Anguillidae	Pleuronectidae	Mugilidae	Gobiidae	Clupeidae	Percidae	Gasterosteidae	Siluridae	Salmonidae	Nemachellidae	Poeciliidae
Avril	27/04/2020	1	1	1					1				
	28/04/2020	1	1	1				1					1
	04/05/2020	1	1	1									
	11/05/2020	1		1	1								
Mai	13/05/2020	1	1	1				1					
	14/05/2020	1	1		1								
	15/05/2020	1					1						
	19/05/2020	1	1				1						
	20/05/2020	1	1	1			1						
	27/05/2020	1	1	1									
	28/05/2020	1	1	1			1				1		
	02/06/2020	1	1	1								1	
Juin	09/06/2020	1	1	1									
	10/06/2020	1	1	1									
	11/06/2020	1	1	1									
	12/06/2020	1	1	1									
	16/06/2020	1	1										
	17/06/2020	1	1		1			1					
	18/06/2020	1	1	1				1					
	18/06/2020	1	1	1									
	26/06/2020	1	1	1									
	29/06/2020	1	1	1									
Juillet	01/07/2020	1	1	1				1					
	02/07/2020	1	1	1									
	06/07/2020	1	1	1									
	07/07/2020	1	1	1									
	09/07/2020	1	1	1									
	10/07/2020	1	1	1									
	15/07/2020	1	1	1				1					
16/07/2020	1	1	1				1						
20/07/2020	1	1	1										
21/07/2020	1	1	1										
23/07/2020	1	1	1										
24/07/2020	1	1	1				1						

Figure 33 : Répartition des présences de guildes et familles d'espèces par relève au cours de la saison

Il est intéressant d'observer dans cette représentation les familles d'espèces avec une fréquence moyenne voire basse d'apparition. En effet, leurs présences peuvent indiquer un « changement » du milieu environnant ou de franchissement de la passe synonyme de la disparition ou de l'apparition d'une famille. Ainsi, les mugilidés sont plus présents en juillet, les gobiidées apparaissent à la mi-juin. Par la suite, nous analyserons ces aspects en fonction des conditions environnementales ou de franchissement de la passe.

5.3. La richesse spécifique par relève au cours de la saison de piégeage

Maintenant, nous passons des familles aux espèces. Nous avons vu précédemment que 22 espèces ont été observées sur l'ensemble des relèves. Nous allons voir en suivant quelle est la richesse spécifique relève par relève.

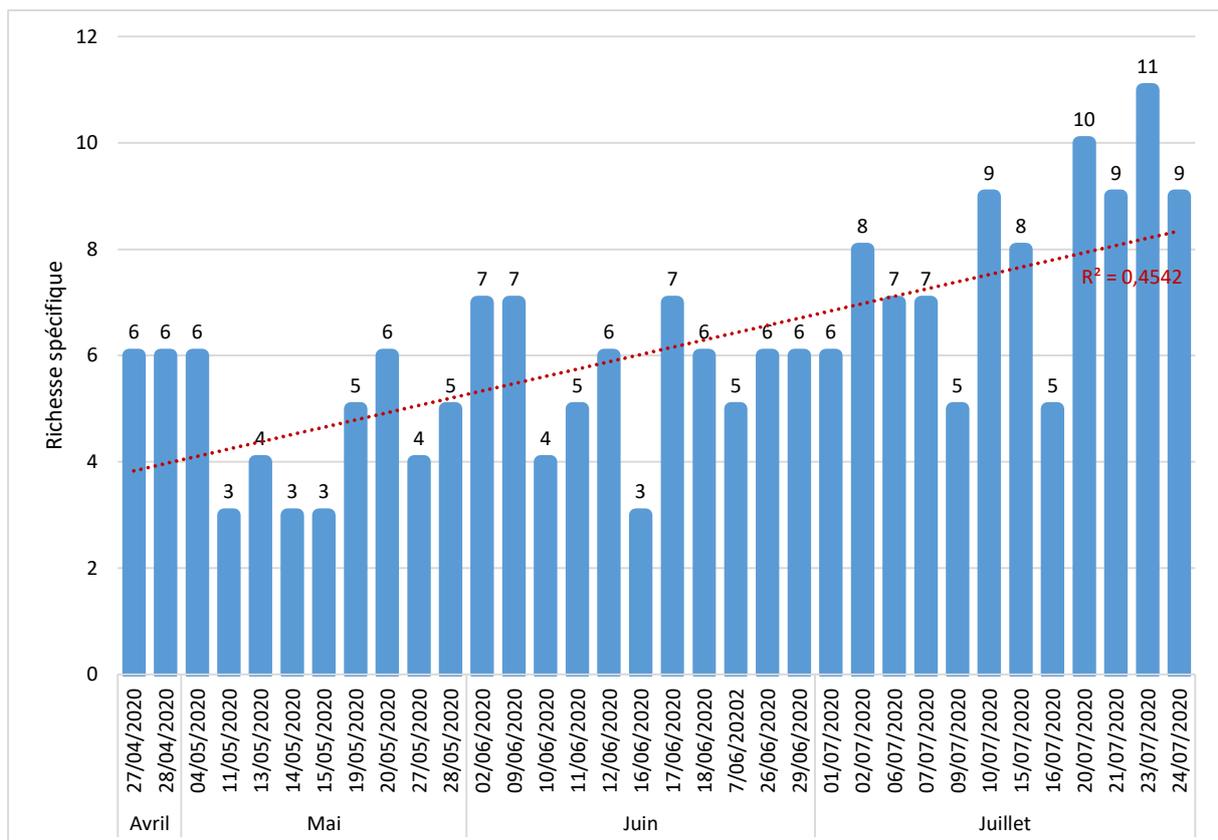


Figure 34 : La richesse spécifique relève par relève au cours de la saison

Suivant les relèves, nous capturons de 3 à 11 espèces. Nous remarquons que la richesse spécifique augmente entre les premières relèves d'avril et celles de fin juillet. Cependant, la courbe de tendance linéaire montre un coefficient de détermination R^2 de 0,45 signifiant que seulement 45% des variations de la richesse spécifique sont expliquées par la date.

5.4. Combien de poissons ont été capturés sur la saison ?

Au total, 1 538 poissons ont été capturés. Le tableau ci-dessous montre le nombre d'individus par espèce capturé. Nous avons gardé le classement par guildes et familles pour faire le lien avec les parties précédentes.

Guildes	Guilde écologique	Famille	Espèce	Vernaculaire	Total
Migratrice	Anadrome	Clupéidae	<i>Alosa fallax</i>	Alose feinte	30
		Salmonidae	<i>Salmo trutta</i>	Truite de mer	1
	Catadrome	Anguillidae	<i>Anguilla anguilla</i>	Anguille	309
		Pleuronectidae	<i>Platichthys flesus</i>	Flet	82
		Mugilidae	<i>Liza ramada</i>	Mulet	21
Estuarienne	Estuarienne	Gasterosteidae	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Epinoche	13
		Gobiidae	<i>Pomatoschistus</i> sp	Gobie	22
Fluviale	Fluviale	Cyprinidae	<i>Alburnus alburnus</i>	Ablette	128
			<i>Barbus barbus</i>	Barbeau	62
			<i>Rhodeus amarus</i>	Bouvière	1
			<i>Abramis brama</i>	Brème	50
			<i>Carassius carassius</i>	Carassin	278
			<i>Cyprinus carpio</i>	Carpe Commune	5
			<i>Rutilus rutilus</i>	Gardon	473
			<i>Gobio gobio</i>	Goujon	10
			<i>Chondrostoma nasus</i>	Hotu	1
			<i>Leuciscus burdigalensis</i>	Vandoise	2
			Ind.	Ind.	33
		Nemacheilidae	<i>Barbatula barbatula</i>	Loche Franche	1
		Percidae	<i>Gymnocephalus cernua</i>	Grémille	1
			<i>Sander lucioperca</i>	Sandre	10
		Poeciliidae	<i>Gambusia affinis</i>	Gambusie	1
		Siluridae	<i>Silurus glanis</i>	Silure	4
Total					1538

Figure 35 : nombre d'individus capturés par guilde et famille d'espèces

Suivant les espèces, nous avons capturé entre 1 individu et 473 individus (gardons). En ce qui concerne les poissons migrateurs, nous en avons capturé 443, avec principalement des anguilles dans leur stade civelles. Afin de mieux apprécier les répartitions entre les espèces, nous avons représenté le nombre d'individus par espèces en pourcentage et triés par ordre décroissant.

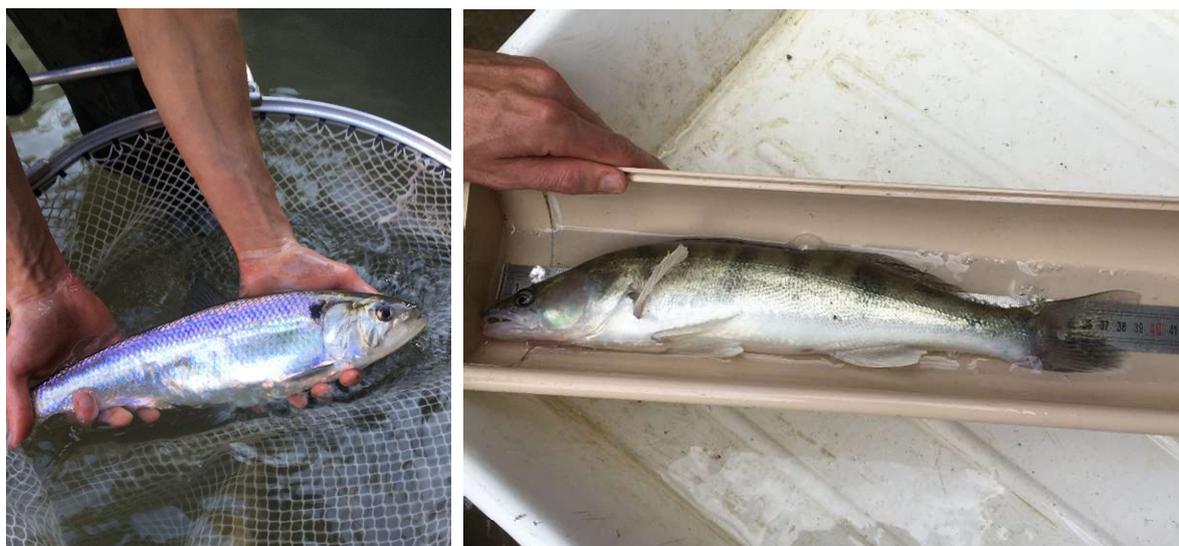


Figure 36 : Alose feinte et Sandre capturés dans la passe

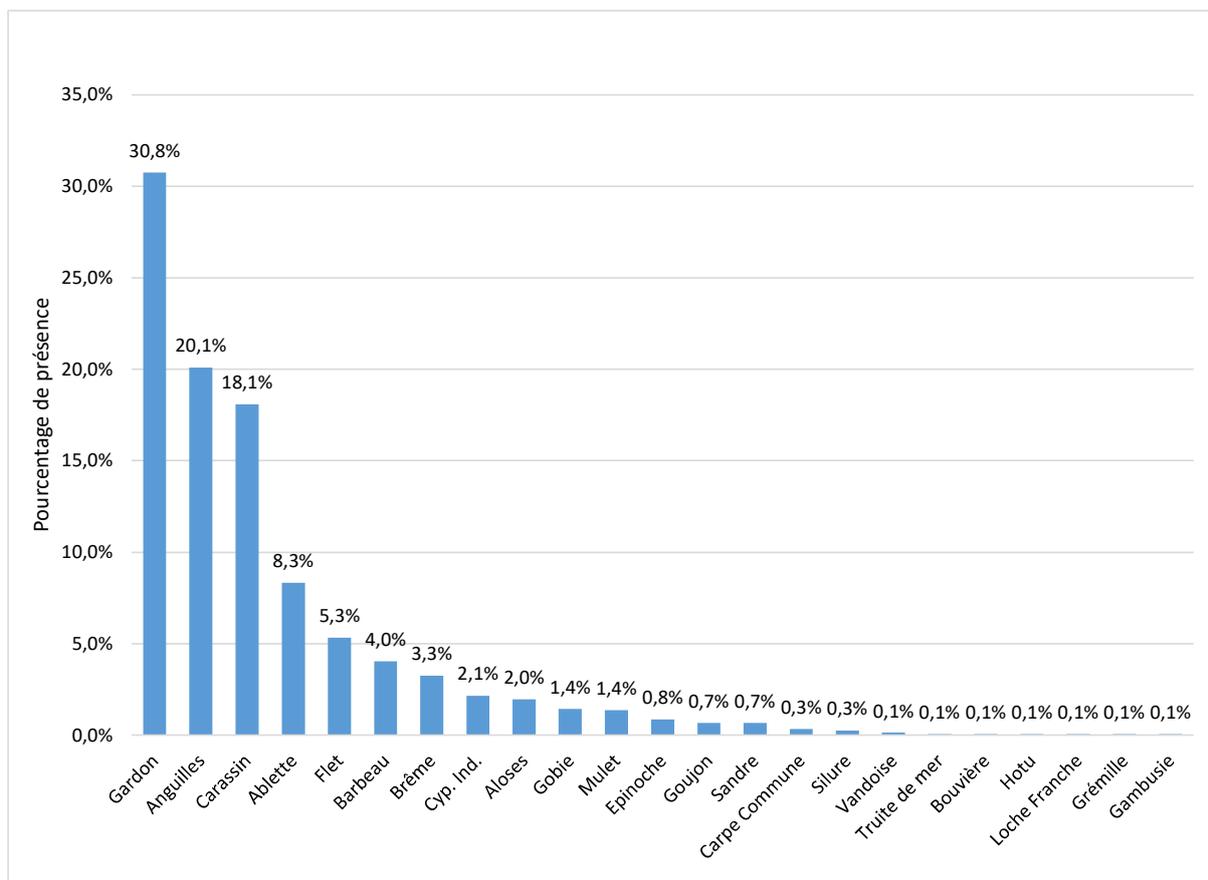


Figure 37 : Répartition des espèces sur l'ensemble des relèves

5.5. Le déroulement des captures au cours de la saison

Nous allons analyser les captures par espèces et par relève afin d'observer les variations à chaque relève et s'il y a des évolutions au cours de la saison de piégeage. Le tableau suivant présente les résultats.

L'espèce la plus capturée est le gardon avec 473 individus. De fin avril à fin juin, l'effectif est en général inférieur à 20 individus avec une moyenne de 6 gardons alors qu'à partir de juillet nous sommes sur une moyenne de capture de 40 individus. Pour les anguilles, nous observons des captures régulières avec une certaine augmentation fin avril, puis fin mai, puis début juillet et mi-juillet. Nous analyserons ce phénomène en faisant le lien avec les paramètres environnementaux sur le site. Pour les carrassins, une relève à 168 individus est à noter car elle représente la plus importante relève d'une espèce, elle a eu lieu le 20 juillet. Les ablettes, les brèmes et les flets ont des captures régulières mais avec peu d'individus. Sur la fin juillet, le nombre d'ablettes augmente dans les captures. Les barbeaux apparaissent à partir de fin mai dans les captures. Pour les aloses feintes, les captures sont sporadiques sur la saison avec un maximum de 17 individus le 2 juin. Pour les mullets, les fréquences de captures semblent augmenter à partir de juillet. Pour les autres espèces, nous sommes sur des effectifs de captures très bas ne permettant pas vraiment d'analyse de l'évolution de leur présence.

Especie	Rutilus rutilus	Anguilla anguilla	Carassius carassius	Alburnus alburnus	Platichthys flesus	Barbus barbus	Abramis brama	Cypripodés ind.		Aloea fallax	Litor ramada	Pomatoschistus s.sp	Gastosteus aculeatus	Gobio gobicus	Sander lucioperca	Cypripus carpio	Skirus glanis	Leuciscus burdigalensis	Salmo trutta	Rhodeus amarus	Gambusia affinis	Chondrostoma toxostoma	Barbatula barbatula	Gymnocephalus cernuus		Total
								Ind.	Ind.															Loche Franche	Grenille	
27/04/2020	8	43	3	9	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	66	
28/04/2020	2	15	3	11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	32	
04/05/2020	1	2	3	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	
11/05/2020	1	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	
14/05/2020	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	
15/05/2020	2	2	48	3	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	50	
19/05/2020	2	2	31	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	39	
20/05/2020	11	5	7	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28	
27/05/2020	17	2	2	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28	
28/05/2020	12	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21	
01/06/2020	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	
09/06/2020	21	1	1	6	9	1	1	2	17	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	43	
10/06/2020	2	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	
11/06/2020	2	2	2	2	2	3	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	
12/06/2020	4	2	1	2	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	
16/06/2020	4	1	1	2	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	
16/06/2020	1	2	2	2	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	
17/06/2020	6	5	1	2	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	
18/06/2020	5	5	8	7	1	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24	
24/06/2020	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24	
28/06/2020	19	1	3	3	1	8	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	35	
01/07/2020	2	82	11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100	
02/07/2020	1	18	2	4	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30	
06/07/2020	37	2	12	3	2	2	10	14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	81	
07/07/2020	21	1	2	2	1	1	1	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	35	
09/07/2020	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	
14/07/2020	5	1	1	1	1	6	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24	
16/07/2020	74	17	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	105	
20/07/2020	166	51	2	4	1	1	1	2	3	2	2	2	2	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	59	
21/07/2020	49	1	168	12	4	11	3	3	1	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	371	
23/07/2020	25	1	7	13	2	7	7	1	1	1	1	1	11	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	92	
24/07/2020	19	2	1	5	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	64	
24/07/2020	19	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	52	
Total	473	309	278	128	82	62	50	33	30	30	21	22	13	10	10	4	2	2	1	1	1	1	1	1	1538	

Figure 38 : Les individus capturés par relève (1 individu = rouge ; de 2 à 10 individus = jaune ; > à 10 individus = vert ; barre de données en gris = niveau de capture)

5.6. Les statuts de protection des espèces capturées

Près d'une espèce de poissons d'eau douce sur cinq est menacée. Un état des lieux de la situation en 2019, réalisé dans le cadre de la Liste rouge nationale (UICN), apporte les éléments sur le risque de disparition de l'ensemble des poissons d'eau douce recensés sur le territoire français. Après une analyse de la situation de chacune des 80 espèces, les résultats montrent que 15 espèces sont menacées et 16 autres quasi-menacées.

Les catégories de l'UICN utilisées pour la Liste rouge sont les suivantes :

- EX : Eteinte au niveau mondial
- RE : Disparue de France métropolitaine
- CR : En danger critique
- EN : En danger
- VU : Vulnérable
- NT : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)
- LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France métropolitaine est faible)
- DD : Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes)
- NA : Non applicable (espèce non soumise à l'évaluation car introduite dans la période récente)
- NE : Non évaluée (espèce non encore confrontée aux critères de la Liste rouge mondiale)

Tendance d'évolution des populations

- ↗ : En augmentation
- ↘ : En diminution
- → : Stable
- ? : Inconnue

Le rapport d'état des lieux précise que la situation des poissons migrateurs amphihalins, déjà préoccupante lors de la première évaluation en 2010, se confirme : neuf espèces sur treize sont menacées ou quasi menacées et une autre a disparu. C'est le cas par exemple du Saumon atlantique, de la Lamproie marine, de l'Esturgeon européen, des trois espèces d'aloses et de l'Anguille européenne.

Sur les 22 espèces capturées à Saint-Savinien, une est en danger critique d'extinction avec l'anguille, 2 sont quasi menacées avec l'alose feinte et la vandoise. La majorité, avec 13 espèces, sont en préoccupation mineure. Ce sont des espèces pour lesquelles le risque de disparition de France est faible. Enfin, pour 2 espèces, l'évaluation n'a pas pu être faite au niveau national par manque de données, il s'agit du flet et du gobie. 4 espèces ne sont pas concernées par l'évaluation nationale car elles ont été introduites dans la période récente, il s'agit du carassin, de la gambusie, du sandre et du silure. Les tableaux ci-dessous présentent ces résultats.

Statut Liste Rouge nationale	Code statut	Nombre d'espèce	Nombre d'individus
En danger critique	CR	1	309
Quasi menacée	NT	2	32
Préoccupation mineure	LC	13	767
Données insuffisantes	DD	2	104
Non applicable (sp introduites pde récente)	NA	4	293

Figure 39 : statuts de protection de la liste rouge Française des espèces capturées à St-Savinien

Espèce	Vernaculaire	Statut Liste Rouge nationale	Tendance	Total individus
<i>Alosa fallax</i>	Alose feinte	NT	Baisse	30
<i>Anguilla anguilla</i>	Anguilles	CR	Baisse	309
<i>Platichthys flesus</i>	Flet	DD	?	82
<i>Liza ramada</i>	Mulet	LC	Hausse	21
<i>Salmo trutta</i>	Truite de mer	LC	Baisse	1
<i>Alburnus alburnus</i>	Ablette	LC	Baisse	128
<i>Barbus barbus</i>	Barbeau	LC	Stable	62
<i>Rhodeus amarus</i>	Bouvière	LC	Hausse	1
<i>Abramis brama</i>	Brème	LC	Baisse	50
<i>Carassius carassius</i>	Carassin	NA	-	278
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpe Commune	LC	?	5
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Épinoche	LC	Baisse	13
<i>Gambusia affinis</i>	Gambusie	NA	-	1
<i>Rutilus rutilus</i>	Gardon	LC	Baisse	473
<i>Pomatoschistus sp</i>	Gobie	DD	?	22
<i>Gobio gobio</i>	Goujon	LC	Stable	10
<i>Chondrostoma nasus</i>	Hotu	LC	Baisse	1
<i>Barbatula barbatula</i>	Loche Franche	LC	Stable	1
<i>Gymnocephalus cernua</i>	Grémille	LC	?	1
<i>Sander lucioperca</i>	Sandre	NA	-	10
<i>Silurus glanis</i>	Silure	NA	-	4
<i>Leuciscus burdigalensis</i>	Vandoise	NT	Baisse	2

Figure 40 : détails des espèces, du nombre d'individus, du statut et de la tendance de protection de la liste rouge Française des espèces capturées à St-Savinien

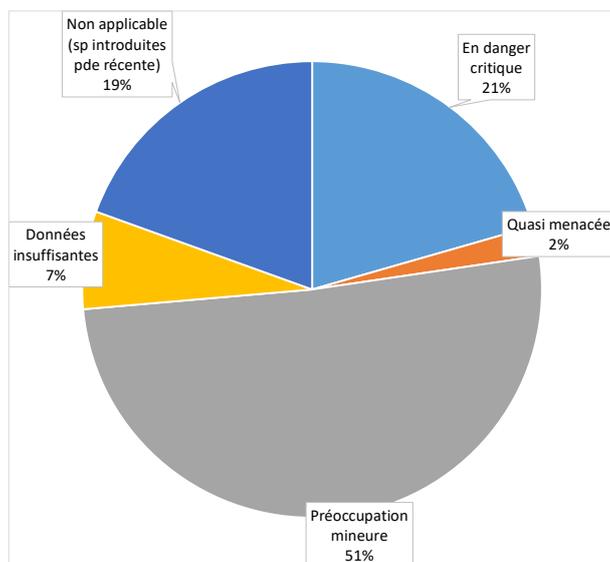


Figure 41 : répartition des statuts de protection de la liste rouge Française des espèces capturées à St-Savinien

5.7. L'analyse des captures en fonction des groupes d'Indice de Continuité Ecologique

En 2014, l'ONEMA (OFB actuellement) a publié un rapport d'information sur la continuité écologique afin de pouvoir évaluer le franchissement des obstacles par les poissons. Cette méthode est appelée ICE (Indice Continuité Ecologique). Le rapport présente une synthèse des connaissances scientifiques, les principes qui ont fondés la méthode, ainsi que la démarche d'application de chaque étape du protocole.

Le rapport rappelle que, comme beaucoup d'autres animaux, les poissons sont continuellement en mouvement pour des raisons liées à l'exécution de leurs fonctions vitales :

- Se protéger des contraintes du milieu ainsi que des prédateurs et éventuellement des compétiteurs, de manière à assurer leur survie,
- Se nourrir dans les meilleures conditions afin d'assurer leur croissance et leur maturation sexuelle,
- Se reproduire dans les conditions les plus favorables, de manière à assurer la pérennité de l'espèce.

Suivant leurs fonctions, ces mouvements écologiques s'expriment à des échelles de temps variables (au cours de la journée ou au cours d'un cycle annuel de vie), sur des distances variables (de quelques centimètres à plusieurs milliers de kilomètres) et dans des sens variables (longitudinalement vers l'amont ou vers l'aval, latéralement entre le cours principal et les annexes fluviales, verticalement dans les lacs et les rivières profondes). Selon des principes théoriques, les contraintes associées au déplacement (exposition à la prédation, coût énergétique) sont compensées par les avantages biologiques procurés par le nouvel habitat. Si le rapport coût-bénéfice est favorable, l'utilisation est dite stratégique car les différents habitats disponibles utilisés permettent à l'individu d'augmenter ses chances de transmettre avec succès ses gènes dans les futures générations (Lucas et Baras, 2001 in Informations sur la continuité écologique, ONEMA, 2014).

Pour répondre aux objectifs du protocole ICE, les différentes espèces de poissons ont été regroupées en fonction de leur capacité de nage (essentiellement leur vitesse de pointe et les tirants d'eau minimums nécessaires à la nage) et de leur aptitude au saut. Ces caractéristiques sont les deux principaux traits biologiques qui vont influencer leur capacité à franchir des barrières physiques. Seules les migrations de montaison associées à la reproduction (sauf pour l'anguille) ont été prises en compte, ces déplacements étant les plus particulièrement impactés par la fragmentation de l'habitat. La classification des poissons en différents groupes ICE est présentée ci-dessous. 11 groupes d'espèces ont été définis avec certaines subdivisions en sous-groupes.

Groupe ICE	Espèces	Espèces sauteuses	V. Sprint Umax associé (m/s)			Hauteur de saut associé (m)		
			Min	Moy	Max	Min	Moy	Max
1	Saumon atlantique (<i>Salmo salar</i>)	Oui	4,5	5,5	6,5	1	1,5	2,5
	Truite de mer ou de rivière [50-100] (<i>Salmo trutta</i>)							
2	Mulets (<i>Chelon labrosus</i> , <i>Liza ramada</i>)	Oui	4	4,75	5,5	0,8	1,1	1,8
3a	Grande alose (<i>Alosa alosa</i>)	Non	3,5	4,25	6	-	-	-
3b	Alose feinte (<i>Alosa fallax fallax</i>)							
3c	Lamproie marine (<i>Petromyzon marinus</i>)							
4a	Truite de rivière ou truite de mer [25-55] (<i>Salmo trutta</i>)	Oui	3	4	5	0,5	0,9	1,4
4b	Truite de rivière [15-30] (<i>Salmo trutta</i>)							
5	Aspe (<i>Aspius aspius</i>)	Non	3,5	4,25	5	-	-	-
	Brochet (<i>Esox lucius</i>)							
6	Ombre commun (<i>Thymallus thymallus</i>)	Oui	3	3,75	4,5	0,4	0,75	1,2
7a	Barbeau fluviatile (<i>Barbus barbus</i>)	Non	2,5	3,25	4	-	-	-
	Chevaine (<i>Squalius cephalus</i>)							
Hotu (<i>Chondrostoma toxostoma</i>)								
7b	Lamproie fluviatile (<i>Lampetra fluviatilis</i>)		2	2,75	3,5			
8a	Carpe commune (<i>Cyprinus carpio</i>)	Non	2	2,75	3,5	-	-	-
8b	Brème commune (<i>Abramis brama</i>)							
8c	Sandre (<i>Sander lucioperca</i>)							
	Brème bordelière (<i>Blicca bjoerknae</i>)							
	Idé melanote (<i>Leuciscus idus</i>)							
8d	Lotte de rivière (<i>Lota lota</i>)							
	Parche (<i>Perca fluviatilis</i>)							
	Tanche (<i>Tinca tinca</i>)							
	Vandoisies (<i>Leuciscus sp hors idus</i>)							
9a	Ablette commune (<i>Alburnus alburnus</i>)	Non	1,5	2,25	3	-	-	-
	Ablette sprinlin (<i>Alburnoides bipunctatus</i>)							
	Barbeau méridional (<i>Barbus meridionalis</i>)							
	Blageon (<i>Teleostei souffle</i>)							
	Carassin commun (<i>Carassius carassius</i>)							
	Carassin argenté (<i>Carassius gibelio</i>)							
	Gardon (<i>Rutilus rutilus</i>)							
Rotengle (<i>Scardinius erythrophthalmus</i>)								
Toxostome (<i>Parachondrostoma toxostoma</i>)								
9b	Apron (<i>Zingel asper</i>)	Non	1	1,5	2	-	-	-
	Chabots (<i>Cottus sp</i>)							
	Goujons (<i>Gobio sp</i>)							
	Grémille (<i>Gymnocyphus cernuus</i>)							
	Lamproie de Planer (<i>Lampetra planeri</i>)							
	Loche franche (<i>Barbatula barbatula</i>)							
Loche de rivière (<i>Cobitis taenia</i>)								
10	Able de Heckel (<i>Leucaspis delinoatus</i>)	Non	1	1,5	2	-	-	-
	Bouvière (<i>Rhodeus amarus</i>)							
	Épinoche (<i>Gasterosteus gymmnus</i>)							
	Épinochette (<i>Pungilius laevis</i>)							
	Vairons (<i>Phoxinus sp</i>)							
11a	Anguille européenne [jeune] (<i>Anguilla anguilla</i>)	Non	< 1,5			-	-	-
11b	Anguille européenne [civelle] (<i>Anguilla anguilla</i>)		< 0,5					

Figure 42 : Table récapitulative des groupes d'espèces ICE (ONEMA, 2014)

Nous avons trouvé intéressant de regrouper les espèces capturées dans la passe multispécifique de St-Savinien en fonction de ces groupes ICE afin d'identifier les possibilités de franchissement de l'ouvrage. Les tableaux suivants présentent les espèces capturées, leurs groupes ICE et quelques caractéristiques de franchissement. Une vigilance doit cependant être apportée pour les petites espèces (principalement celles inférieures à 15/20 cm) qui pourraient arriver dans le piège par l'amont et ne reflétant pas forcément une montaison à la passe. Les groupes de 11 à 9b par exemple sont des petites espèces (épioche, goujon...) qui ont des capacités de franchissement limitées et qui ont pu être piégées en venant de l'amont ou de l'aval et en passant à travers les barreaux des grilles. C'est le groupe 9a avec les carassins qui ont le plus de contraintes de franchissement mais dont les montaisons ont été attestées car les individus sont forcément passés par les nasses pièges.

Espèces	Groupe ICE	Nombre d'individus	Espèce sauteuse	V moy m/s	H moy saut	H min
Truite de mer	1	1	oui	5,5	1,5	0,2
Mulet	2	21	oui	4,75	1,1	0,1
Aloses	3b	30	non	3,75	-	0,1
Barbeau	7a	62	non	3,25	-	0,1
Hotu	7a	1	non	3,25	-	0,1
Carpe Commune	8a	5	non	2,75	-	0,25
Sandre	8b	10	non	2,75	-	0,15
Brème	8c	50	non	2,75	-	0,1
Vandoise	8d	2	non	2,75	-	0,05
Ablette	9a	128	non	2,25	-	0,05
Carassin	9a	278	non	2,25	-	0,05
Gardon	9a	473	non	2,25	-	0,05
Goujon	9b	10	non	2,25	-	0,05
Loche Franche	9b	1	non	2,25	-	0,05
Grémille	9b	1	non	2,25	-	0,05
Epioche	10	13	non	1,5	-	0,05
Bouvière	10	1	non	1,5	-	0,05
Anguilles	11	309	non	<0,5	-	-
Flet	-	82	-	-	-	-
Gambusie	-	1	-	-	-	-
Gobie	-	22	-	-	-	-
Silure	-	4	-	-	-	-
Cyp Ind.	-	33	-	-	-	-

Figure 43 : Les espèces capturées en fonction des groupes ICE et quelques caractéristiques de franchissement



Figure 44 : Photo d'une truite de mer, groupe 1 ICE, capturée le 2 juin

Espèces	Truite de mer	Mulet	Aloses	Hotu	Barbeau	Carpe Commune	Sandre	Vandoise	Brème	Ablette	Carassin	Gardon	Goujon	Loche Franche	Grémille	Epinoche	Bouvière	Anguilles
	1	2	3b	7a	7a	8a	8b	8d	8c	9a	9a	9a	9b	9b	9b	10	10	11
Groupe ICE																		
27/04/2020									1	3		8	2					43
28/04/2020									1			2	2			1		15
04/05/2020							1			3		1						2
11/05/2020		1							1									
13/05/2020											2				1			2
14/05/2020		2									1							1
15/05/2020			1			1					48							
19/05/2020							2			3	31							2
20/05/2020			1				1			7	5							11
27/05/2020				3						2								17
28/05/2020		3								2		12				1		3
02/06/2020	1		17			2			1	6	4	2						1
09/06/2020		2			1							21		1				
10/06/2020										1		2						1
11/06/2020				3					4	2								2
12/06/2020									4	2	1	4						2
16/06/2020				2								4						1
17/06/2020		1		5			1					1				1		2
17/06/2020				1									1					6
18/06/2020			3	1	1				1	2								20
26/06/2020				7					1	8	3							3
29/06/2020				8					2	3		19						1
01/07/2020				1						11		2						82
02/07/2020				2						2	1							18
06/07/2020			1		2				10	12		37	1					2
07/07/2020				1	1				1	2	1	21						1
09/07/2020		1		1						2	2							1
10/07/2020		1		2			1		1	1	1	5						
15/07/2020			3	1	6				1	2		74						17
16/07/2020		2	3		1				2									51
20/07/2020		2		4	1	2	3		11	12	168	164						1
21/07/2020		3		7	7				7	13	7	49						1
23/07/2020		1		4				2	1	5	1	25	3			11		
24/07/2020		2	1				1		2	21	2	19	1					

Figure 45 : Détail par relève des espèces capturée par groupe ICE

6. DETAILS DES CAPTURES DES POISSONS MIGRATEURS ET CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES

La partie précédente présentait une « photographie » des captures. Maintenant, dans cette partie nous allons tenter d'analyser et d'interpréter les captures des poissons migrateurs par espèces.

Le tableau ci-dessous reprend les captures des poissons migrateurs sur l'ensemble des campagnes de piégeages. Les détails seront présentés dans la suite du rapport.

Espèce	Anguilla anguilla	Platichthys flesus	Alosa fallax	Liza ramada	Salmo trutta
Vernaculaire	Anguilles	Flet	Alose feinte	Mulet	Truite de mer
27/04/2020	43	9			
28/04/2020	15	11			
04/05/2020	2	6			
11/05/2020		1		1	
13/05/2020	2	4			
14/05/2020	1			2	
15/05/2020			1		
19/05/2020	2				
20/05/2020	11	3	1		
27/05/2020	17	6			
28/05/2020	3			3	
02/06/2020	1		17		1
09/06/2020		9		2	
10/06/2020	1	5			
11/06/2020	2	2			
12/06/2020	2	2			
16/06/2020	1				
17/06/2020	2			1	
17/06/2020	6	2			
18/06/2020	20	7	3		
26/06/2020	3				
29/06/2020	1	1			
01/07/2020	82	1			
02/07/2020	18	4			
06/07/2020	2	3	1		
07/07/2020	1	2			
09/07/2020	1			1	
10/07/2020		1		1	
15/07/2020	17		3		
16/07/2020	51		3	2	
20/07/2020	1			2	
21/07/2020	1	2		3	
23/07/2020		1		1	
24/07/2020			1	2	
Total	309	82	30	21	1

Figure 46 : Captures des poissons migrateurs sur l'ensemble des campagnes de piégeages

Il est important de rappeler que l'objectif du suivi cette première année n'est pas principalement la capture de poissons mais bien de tester le dispositif de piégeage dans différentes conditions et de dégager les premières tendances d'utilisation.

1. Les conditions sur sites

Nous avons travaillé sur 3 principaux groupes d'analyses :

- Les conditions de débits, températures et coefficients de marées
- Les hauteurs d'eau amont et aval au barrage et l'analyse de leur différence et donc du sens d'écoulement sur le site
- De la gestion pratiquée au barrage et donc de la position des vannes afin de définir à minima s'il existe une difficulté de franchissement

Afin d'illustrer les conditions, elles sont représentées sous la forme de graphiques avec une donnée journalière. Ci-dessous nous montrons celles de mai et juin (principale période de piégeage) mais les graphiques complets sont présentés en annexe.

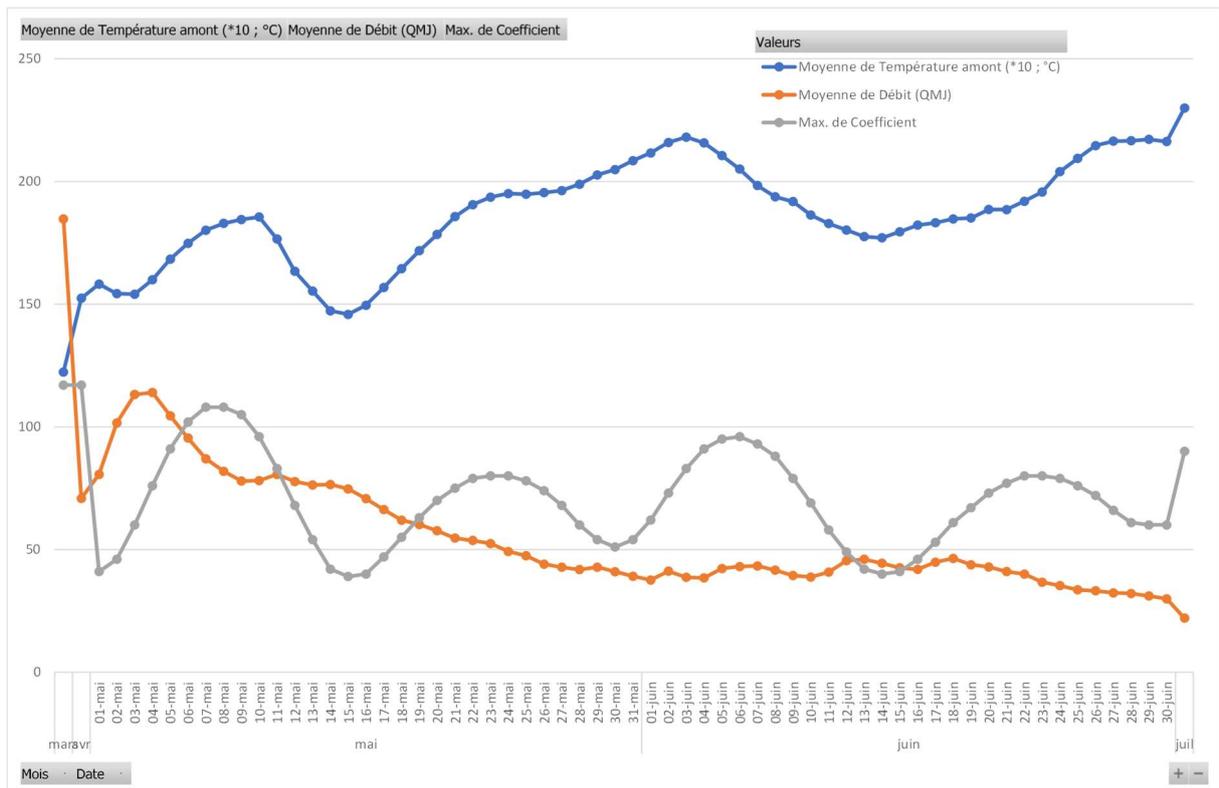


Figure 47 : Débits, température et coefficient de marée sur mai et juin

Ce graphique présente les variations de la température dans la passe à poissons, les maximums de coefficient à La Rochelle et la moyenne des débits journaliers de Beillant et Lijardière.

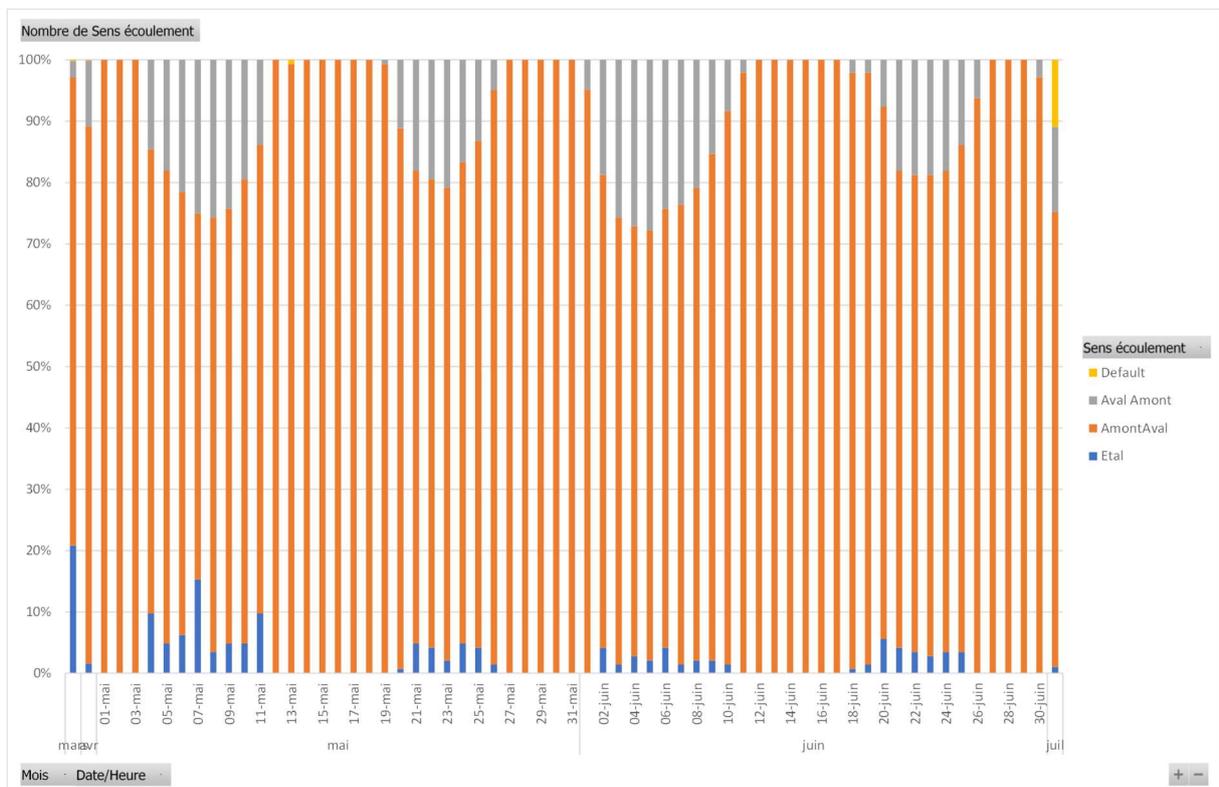


Figure 48 : Sens d'écoulement au barrage en fonction des hauteurs d'eau amont et aval sur mai et juin

Le graphique précédent présente le sens d'écoulement au droit de la passe à poissons. 4 conditions sont représentées : un écoulement « normal » d'amont vers l'aval, un écoulement « inversé » d'aval vers l'amont et un phénomène d'étal quand l'amont et l'aval sont au même niveau, la dernière condition correspond aux défauts d'enregistrement. Nous pouvons observer que, selon les périodes, le sens d'écoulement varie. La dominante est un écoulement normal mais suivant les marées nous pouvons avoir des journées avec jusqu'à 25% d'écoulement inversé sur mai et juin. Pendant ces périodes inversés le franchissement piscicole est possible sans emprunter la passe à poissons.

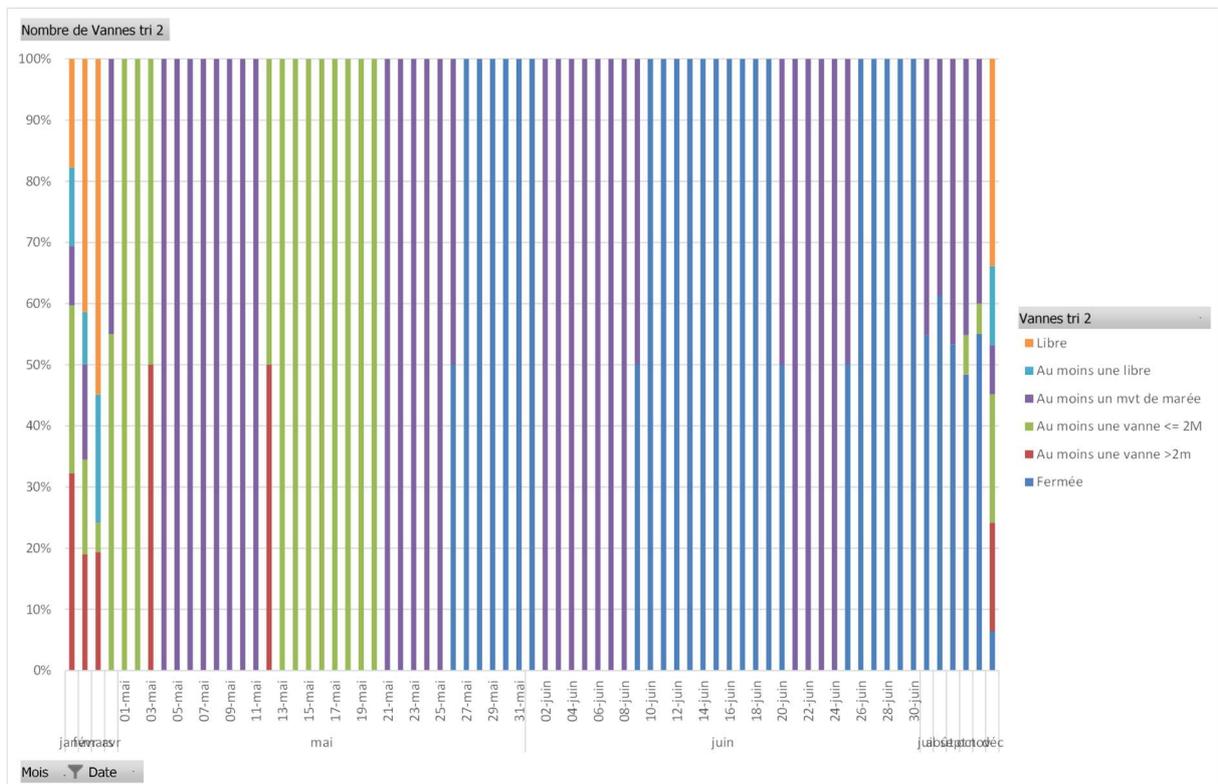


Figure 49 : Gestion des vannes au barrage sur mai et juin

Le graphique qui présente la gestion des vannes du barrage permet d'avoir une tendance de l'attrait au barrage mais également du franchissement en direct et non par la passe à poissons. Cette gestion est en lien avec le débit et la marée. Le graphique présente 6 conditions : « libre » lorsque toutes les vannes sont ouvertes, « au moins une libre » lorsqu'au moins une vanne est libre, « au moins un mouvement de marée » lorsqu'au moins l'une des vannes est abaissée pour faire passer la marée, « au moins une vanne <= 2M » lorsque l'une des vannes est relevée au maximum à 2m et les autres fermées, « au moins une vanne >2M » lorsqu'au moins l'une des vannes n'est pas fermée complètement mais relevée au-delà des 2m, « fermée » lorsque toutes les vannes sont fermées. En regardant exclusivement mai et juin nous pouvons constater différents modes de réglage. Par exemple, sur début mai nous observons une succession de périodes avec au moins une vanne relevée en-dessous des 2m puis plusieurs jours avec des mouvements de marée. Pendant les mouvements de marées, un franchissement piscicole est possible. Sur juin, nous observons seulement 2 conditions de réglages : soit un mouvement de marée avec la possibilité d'un franchissement piscicole, soit une fermeture des vannes avec un blocage du franchissement. Dans ce dernier cas, les poissons seraient plutôt attirés côté passe à poissons (attrait par le débit transitant par le clapet).

2. Les truites de mer

2.1. Généralités

Un unique salmonidé a pu être capturé sur la période de suivi. Il s'agit d'une truite de mer de 42 cm. Elle a été capturée lors de la session de piégeage du 1er au 2 juin. Cette session s'est déroulée sur une marée complète dont la montante était sur la tranche 22h-6h (nocturne). Le débit lors de la relève était à 41,2m³/s. Une truite de taille identique a été comptabilisée à Crouin 48h plus tard.



Figure 50 : Truite de mer capturée le 2 juin à St-Savinien, 42 cm

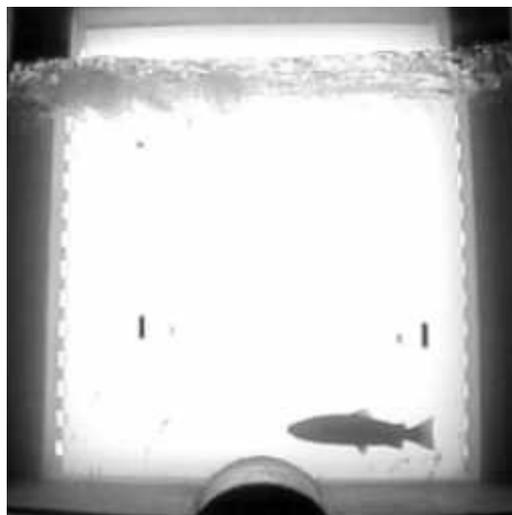


Figure 51 : Passage d'une truite de mer à la vitre de Crouin, le 4 juin à 7h, 42 cm

2.2. Conditions sur site

Les graphiques des conditions sur site permettent d'expliquer les principales variables sur le site lors des captures. Les graphiques complets sur la période de piégeage sont en annexe 3, 4 et 5.

L'analyse montre que la truite de mer est passée à un débit inférieur à 50 m³/s sur un coefficient de marée montant et une température en augmentation. Le 2 juin 77% du temps d'écoulement s'est fait

dans le sens amont-aval. Enfin, cette capture a fait suite à 6 jours de fermeture des vannes du barrage et un mouvement de marée le 2 juin.

3. Les aloses

3.1. Généralités

Aucune Grande alose n'a été observée. Toutes les captures d'aloses sont des captures d'Aloses feintes. Il faut préciser que les piégeages ont commencé fin avril et qu'il est possible que la majorité des grandes aloses, qui migrent plus tôt que les aloses feintes, soient déjà passées.



Figure 52 : Alose feinte capturée le 18 juin

Cependant, une alose a été qualifiée d'hybride par rapport à l'agencement de ses écailles (capture du 16 juillet). 2 alosons ont été capturés le 16 et le 24 juillet respectivement de taille 46 et 57 mm.



Figure 53 : Alosons capturés dans le piège (16 et 24 juillet)

En considérant les 27 aloses mesurées, nous avons une longueur totale moyenne de 433 mm, une minimale de 386 mm et une maximale de 485 mm. Des écailles ont été collectées sur 21 individus (fiche de terrain en annexe 6) et leur lecture amène les informations suivantes : 13 individus ont 4 ans et 7 ont 5 ans. Parmi les 5 ans, une alose s'est déjà reproduite une fois et deux autres aloses, 2 fois.

Espèce	Date	Taille	Age
Alose feinte	02-juin	400	4 ans
Alose feinte	02-juin	401	4 ans
Alose feinte	02-juin	405	4 ans
Alose feinte	02-juin	415	5 ans
Alose feinte	02-juin	422	4 ans mini
Alose feinte	02-juin	425	4 ans
Alose feinte	02-juin	425	4 ans
Alose feinte	02-juin	428	4 ans
Alose feinte	02-juin	430	4 ans
Alose feinte	02-juin	433	4 ans
Alose feinte	02-juin	435	5 ans
Alose feinte	02-juin	444	4 ans
Alose feinte	02-juin	445	5 ans
Alose feinte	02-juin	470	5 ans 1 Repro
Alose feinte	02-juin	485	5 ans
Alose feinte	18-juin	410	4 ans
Alose feinte	18-juin	440	4 ans
Alose feinte	18-juin	457	4 ans
Alose feinte	06-juil	386	4 ans
Alose feinte	16-juil	475	5 ans 2 repro
Alose hybride	16-juil	459	5 ans 2 repro

Figure 54 : Résultats de la scalimétrie des aloses feintes capturées

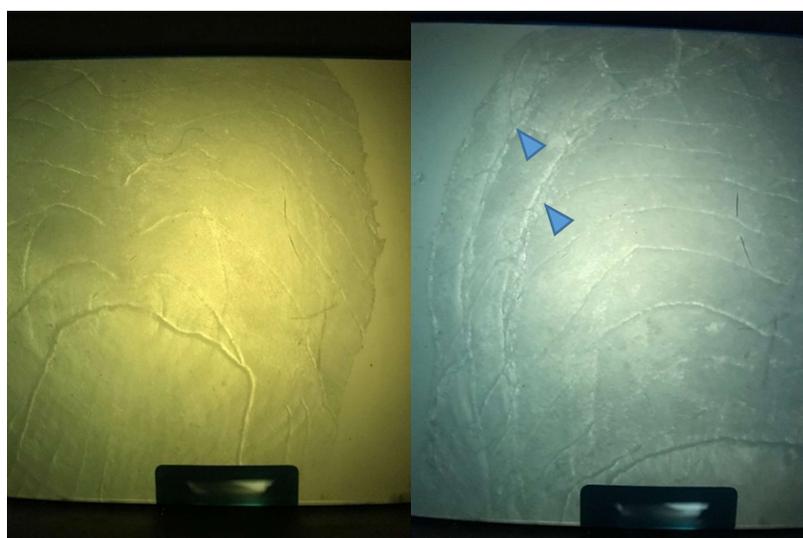


Figure 55 : Image d'écaïlles lors de la lecture (à gauche 5 ans, à droite 5 ans avec 2 marques de reproduction (flèche bleue))

Une alose a fait l'objet d'une observation de saignement probablement dû à la capture dans le bassin. Sinon, nous n'avons pas remarqué de comportement spécifique et particulier de fuite ou de mort lié au stress ou à la capture.

3.2. Conditions sur site

Les graphiques ci-dessous permettent d'illustrer les principales conditions de débit sur le site lors des captures. Les graphiques complets sur la période de piégeage sont en annexe 3,4 et 5.

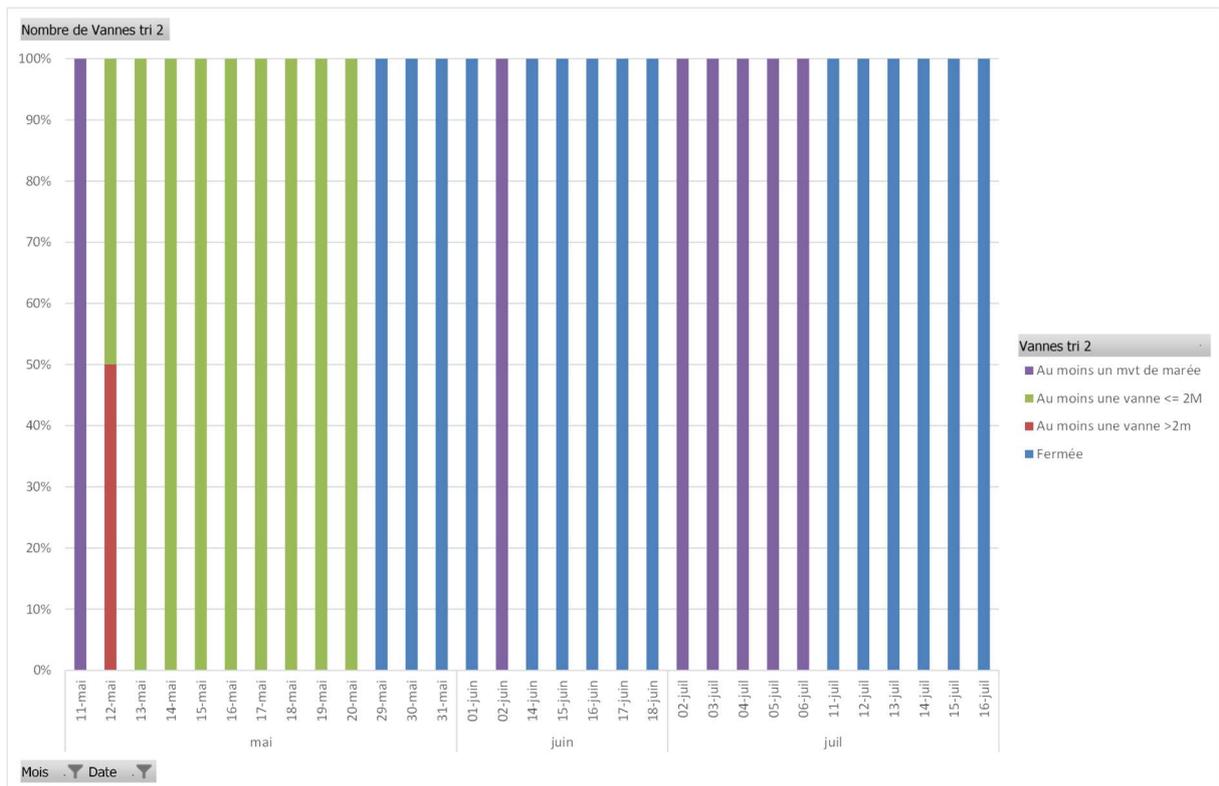


Figure 56 : Gestion des vannes au barrage le jour des relèves avec capture d'aloses à J-5

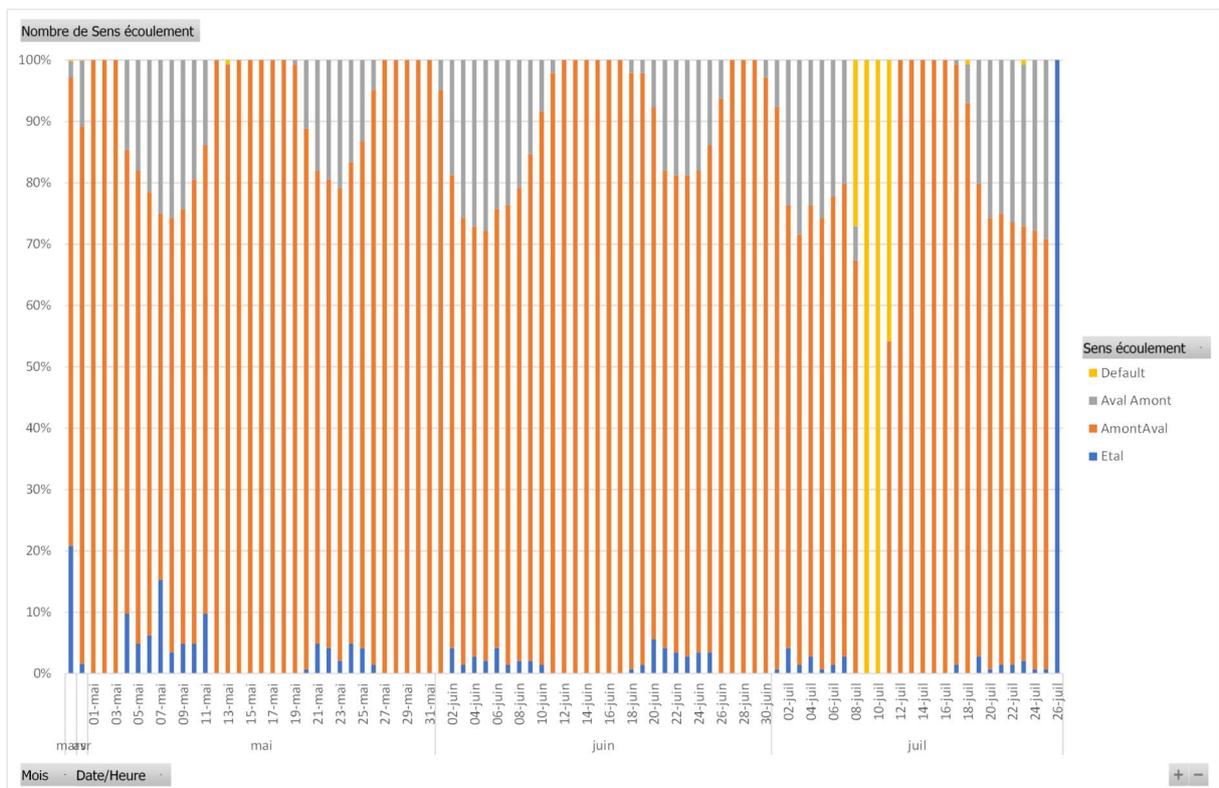


Figure 57 : Sens d'écoulement au barrage en fonction des hauteurs d'eau amont et aval ciblés sur la périodes de capture

A partir de ces éléments, nous avons repris dans le tableau ci-dessous un bilan des conditions pouvant expliquer les passages d'aloses.

Date de capture	15-mai	20-mai	02-juin	18-juin	06-juil	15-juil	16-juil
Nbre d'individus	1	1	17	3	1	3	2
Taille mini (mm)	-	427	400	410	386	406	459
Taille maxi (mm)	-	-	485	457	-	453	475
Q (m ³ /s) (tendance)	74,7 (diminue)	57,64 (diminue)	41,16 (augmente)	46,39 (augmente)	25,78 (stable)	22,57 (stable)	22,28 (stable)
Coef de marée (tendance)	39 (diminue)	70 (augmente)	73 (augmente)	61 (diminue)	85 (stable)	38 (stable)	43 (augmente)
Température (tendance)	14,5 (diminue)	17,8 (augmente)	21,5 (augmente)	18,4 (augmente)	21,4 (augmente)	22,6 (stable)	22,6 (stable)
% sens écoulement amont aval	100%	88%	77%	97%	76%	100%	100%
Gestion des vannes (J)	au moins une vanne < 2m	au moins une vanne < 2m	Au moins un mvt de marée	Fermé	Au moins un mvt de marée	Fermé	Fermé
Gestion des vannes (J-1)	au moins une vanne < 2m	au moins une vanne < 2m	Fermé	Fermé	Au moins un mvt de marée	Fermé	Fermé
Gestion des vannes (J-2)	au moins une vanne < 2m	au moins une vanne < 2m	Fermé	Fermé	Au moins un mvt de marée	Fermé	Fermé
Gestion des vannes (J-3)	au moins une vanne < 2m	au moins une vanne < 2m	Fermé	Fermé	Au moins un mvt de marée	Fermé	Fermé

Figure 58 : Récapitulatif des conditions sur le site lors des captures des aloses

Tout d'abord aucune capture n'a eu lieu entre les 1^{er} piégeages mi-avril et la mi-mai, pourtant différentes configurations de réglage des ouvrages ont pu être constatées sans pour autant favoriser la capture. Nous avons capturé ensuite 2 aloses en mai puis 20 en juin et 6 en juillet. Ainsi, 26 des 28 aloses capturées l'ont été pour des débits inférieurs à 50 m³/s.

Le faible nombre de capture ne permet pas forcément de trouver de tendance avec les coefficients de marée ou la température. Également, nous aurions pu imaginer avoir les captures plutôt lors des périodes avec un écoulement exclusivement amont-aval, car lors des étals ou des inversions un échappement peut avoir lieu. Cependant, le maximum de capture avec 17 aloses le 2 juin était sur un sens d'écoulement normal (amont / aval) de 77%.

Enfin, une tendance semble se dégager par rapport à la gestion du barrage car les captures les plus importantes ont lieu lorsque le barrage est fermé ou avec juste un mouvement de marée et cela sur les jours précédents le piégeage.

4. Les Anguilles

4.1. Généralités

Les captures d'anguilles sont exclusivement des captures de civelles et d'anguillette. Au total, 308 anguilles ont été capturées avec des tailles allant de 59 à 147 mm donc toute inférieures à 15 cm et donc en phase de colonisation. Les captures d'anguilles sont à prendre avec précautions car l'espacement inter-barreaux du piège ne permet pas de les retenir. Il s'agit là d'une donnée qualitative.

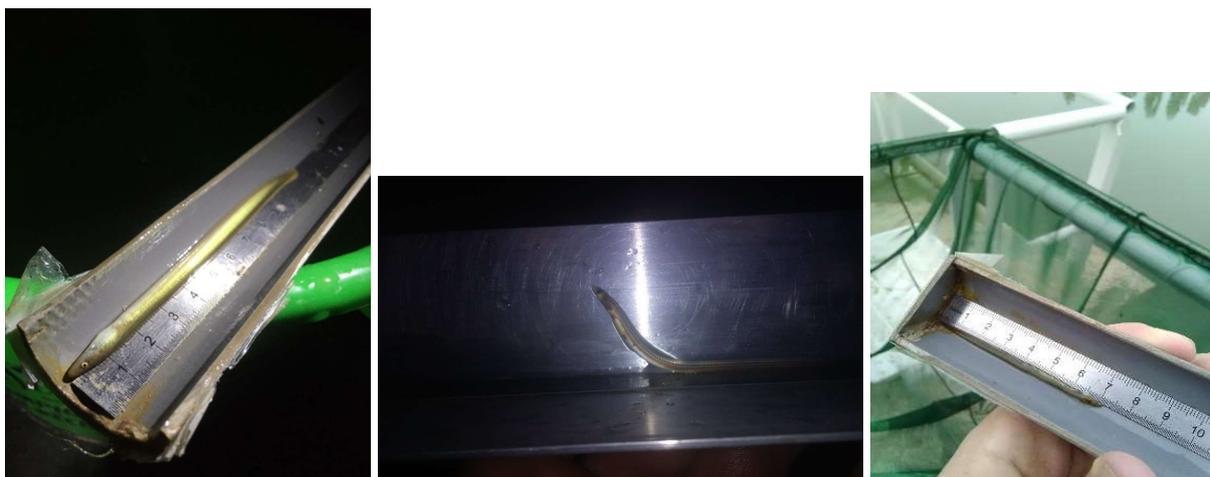


Figure 59 : photos de civelles et anguille capturées

Le détail est présenté dans le tableau ci-dessous avec les tailles moyennes, minimales et maximales. La taille moyenne de 71 mm montre que nous avons capturé principalement des civelles. Comme

mentionné précédemment, elles n'ont donc pas été piégées en tant que tel mais ont été capturées parce qu'elles se trouvaient dans le bassin au moment de sa fermeture.

Date	Nbre individus	Moyenne de taille	Min. de taille	Max. de taille
27-avr	43			
28-avr	15	68	62	73
04-mai	2	75	75	75
13-mai	2	66	65	66
14-mai	1			
19-mai	1		0	0
20-mai	11	83	59	147
27-mai	17	70	66	84
28-mai	3	68	65	70
02-juin	1	72	72	72
10-juin	1	64	64	64
11-juin	2	66	62	69
12-juin	2	64	61	66
16-juin	1	70	70	70
17-juin	8	85	66	119
18-juin	20	77	62	119
26-juin	3	64	62	68
29-juin	1			
01-juil	82	69	59	85
02-juil	18	68	60	84
06-juil	2			
07-juil	1			
09-juil	1			
15-juil	17	72	63	109
16-juil	51	72	60	96
20-juil	1			
21-juil	1			
Total général	308	71	59	147

Figure 60 : détail des captures d'anguille et tailles (en mm)

4.2. Conditions sur site

Nous avons extrait des graphiques présentés en annexes 3, 4 et 5, les principaux éléments en fonction des dates de capture et de l'intensité de capture et qui sont reportés dans le tableau ci-dessous. Cependant, aucune tendance ne se dégage. On peut juste noter que les niveaux de capture les plus haut coïncident avec des périodes où les vannes au barrage sont fermées ou juste liées avec des mouvements de marée.

Date	Nbre individus	Température (tendance)	Q (m3/s) (tendance)	Coef de marée (tendance)	% sens écoulement amont aval	Gestion des vannes (J)	Gestion des vannes (J-1)	Gestion des vannes (J-2)
27-avr	43	17,27	61,2	73	81%	<2m + Mvt marée	Mvt marée	Mvt marée
28-avr	15	17,24	62,35	64	86%	<2m	<2m + Mvt marée	Mvt marée
04-mai	2	16	114	76	76%	Mvt marée	>2m + <2m	<2m
13-mai	2	15,53	76,3	54	99%	<2m	>2m + <2m	Mvt marée
14-mai	1	14,73	76,5	42	100%	<2m	<2m	>2m + <2m
19-mai	1	17,18	60,2	63	99%	<2m	<2m	<2m
20-mai	11	17,84	54,64	70	158%	<2m	<2m	<2m
27-mai	17	19,63	42,77	68	100%	fermé	Fermé + mvt marée	mvt marée
28-mai	3	19,89	41,81	60	100%	fermé	fermé	Fermé + mvt marée
02-juin	1	21,59	41,16	73	77%	mvt marée	fermé	fermé
10-juin	1	18,63	38,78	69	90%	fermé	fermé + mvt marée	mvt marée
11-juin	2	18,29	40,76	58	98%	fermé	fermé	fermé + mvt marée
12-juin	2	18,02	45,46	49	100%	fermé	fermé	fermé
16-juin	1	18,22	41,88	46	100%	fermé	fermé	fermé
17-juin	8	18,32	44,83	53	100%	fermé	fermé	fermé
18-juin	20	18,47	46,39	61	97%	fermé	fermé	fermé
26-juin	3	21,46	33,18	72	94%	fermé	fermé + mvt marée	mvt marée
29-juin	1	21,72	31,09	60	100%	fermé	fermé	fermé
01-juil	82	21,57	28,42	65	92%	fermé	fermé	fermé
02-juil	18	21,35	27,52	71	72%	mvt marée	fermé	fermé
06-juil	2	21,41	25,78	85	76%	mvt marée	Mvt marée	Mvt marée
07-juil	1	21,48	24,36	84	77%	Mvt marée	Mvt marée	Mvt marée
09-juil	1	22,11	24,22	73		fermé + mvt marée	fermé + mvt marée	Mvt marée
15-juil	17	22,65	22,57	38	100%	fermé	fermé	fermé
16-juil	51	22,65	22,28	43	100%	fermé	fermé	fermé
20-juil	1	23,8	20,37	78	74%	Mvt marée	Fermé + mvt marée	fermé
21-juil	1	24,12	20,06	85	74%	Mvt marée	Mvt marée	Fermé + mvt marée

Figure 61 : Détail des captures en fonction des conditions sur site

5. Les Flets

5.1. Généralités

82 flets ont été capturés avec des tailles allant de 27 à 70 mm donc exclusivement des juvéniles.



Figure 62 : flet capturé le 18 juin.

Date	Nbre d'individus	Moyenne de taille	Min. de taille	Max. de taille
avr	20	33	29	46
27-avr	9			
28-avr	11	33	29	46
mai	20	35	27	53
04-mai	6	36	31	45
11-mai	1			
13-mai	4	34	31	38
20-mai	3	37	33	44
27-mai	6	34	27	53
juin	28	41	29	70
09-juin	9	39	29	58
10-juin	5	38	35	42
11-juin	2	40	39	40
12-juin	2	44	41	46
17-juin	2	50	30	70
18-juin	7	42	35	48
29-juin	1	39	39	39
juil	14	41	30	52
01-juil	1	41	41	41
02-juil	4	42	39	46
06-juil	3	38	30	45
07-juil	2	36	30	41
10-juil	1	39	39	39
21-juil	2	43	42	43
23-juil	1	52	52	52
Total général	82	38	27	70

Figure 63 : Détails des captures de flets (taille en mm)

5.2. Conditions sur site

Les captures sont très faibles et comme pour les anguilles, nous sommes sur la présence d'individus présents lors de la relève du piège mais non piégé car les individus peuvent circuler librement entre les barreaux des grilles nasses ou amont. Aucune tendance ne se dégage en analysant avec les conditions sur site.

Date	Nbre d'individus	Température (tendance)	Q (m3/s) (tendance)	Coef de marée (tendance)	% sens écoulement amont aval	Gestion des vannes (J)	Gestion des vannes (J-1)	Gestion des vannes (J-2)
27-avr	9	17,27	61,2	73	81%	<2m + Mvt marée	Mvt marée	Mvt marée
28-avr	11	17,24	62,35	64	86%	<2m	<2m + Mvt marée	Mvt marée
04-mai	6	16	114	76	76%	Mvt marée	>2m + <2m	<2m
11-mai	1	17,65	80,6	83	76%	Mvt marée	Mvt marée	Mvt marée
13-mai	4	15,53	76,3	54	99%	<2m	>2m + <2m	Mvt marée
20-mai	3	17,84	54,64	70	158%	<2m	<2m	<2m
27-mai	6	19,63	42,77	68	100%	fermé	Fermé + mvt marée	mvt marée
09-juin	9	19,18	39,39	79	83%	fermé	mvt marée	Mvt marée
10-juin	5	18,63	38,78	69	90%	fermé	fermé + mvt marée	mvt marée
11-juin	2	18,29	40,76	58	98%	fermé	fermé	fermé + mvt marée
12-juin	2	18,02	45,46	49	100%	fermé	fermé	fermé
17-juin	2	18,32	44,83	53	100%	fermé	fermé	fermé
18-juin	7	18,47	46,39	61	97%	fermé	fermé	fermé
29-juin	1	21,72	31,09	60	100%	fermé	fermé	fermé
01-juil	1	21,57	28,42	65	92%	fermé	fermé	fermé
02-juil	4	21,35	27,52	71	72%	mvt marée	fermé	fermé
06-juil	3	21,41	25,78	85	76%	mvt marée	Mvt marée	Mvt marée
07-juil	2	21,48	24,36	84	77%	mvt marée	Mvt marée	Mvt marée
10-juil	1	22,12	23,4	66	NA	fermé	fermé + mvt marée	fermé + mvt marée
21-juil	2	24,12	20,06	85	74%	mvt marée	mvt marée	fermé + mvt marée
23-juil	1	24,12	20,06	85	74%	Mvt marée	Mvt marée	Fermé + mvt marée
Total général	82							

Figure 64 : Détails des captures en fonction des conditions sur le site

6. Les Mulets

6.1. Généralités

Au total 21 mulets ont été capturés principalement sur le mois de juillet. Les tailles vont de 290 mm à 537 mm.

Date	Nbre d'individus	Moyenne de taille	Min. de taille	Max. de taille
mai	6	429	390	455
11-mai	1			
14-mai	2	390	390	390
28-mai	3	442	425	455
juin	3	464	400	537
09-juin	2	428	400	456
17-juin	1	537	537	537
juil	12	414	290	513
09-juil	1	440	440	440
10-juil	1	390	390	390
16-juil	2	459	440	478
20-juil	2	438	395	480
21-juil	3	368	290	431
23-juil	1	513	513	513
24-juil	2	363	336	390
Total général	21	425	290	537

Figure 65 : détails des captures de mulets (taille en mm)



Figure 66 : Photos de mulets porcs capturés

6.2. Conditions sur site

Comme pour les autres espèces migratrices, nous avons regardé les captures avec les conditions des écoulements sur le site. Cependant, au regard des faibles effectifs capturés aucune tendance ne se dégage.

Pourtant les gammes de tailles permettent d'assurer que les poissons capturés sont bien passés en montaison dans le dispositif. L'analyse des passages des mulets sur les années à venir et en regroupant l'ensemble des résultats pourraient apporter des informations intéressantes.

Date	Nbre d'individus	Température (tendance)	Q (m³/s) (tendance)	Coef de marée (tendance)	% sens écoulement amont aval	Gestion des vannes (J)	Gestion des vannes (J-1)	Gestion des vannes (J-2)
11-mai	1	17,65	80,6	83	76%	Mvt marée	Mvt marée	Mvt marée
14-mai	2	14,73	76,5	42	100%	<2m	<2m	>2m + <2m
28-mai	3	19,89	41,81	60	100%	fermé	fermé	Fermé + mvt marée
09-juin	2	19,18	39,39	79	83%	fermé	mvt marée	Mvt marée
17-juin	1	18,32	44,83	53	100%	fermé	fermé	fermé
09-juil	1	22,11	24,22	73		fermé + mvt marée	fermé + mvt marée	Mvt marée
10-juil	1	22,12	23,4	66	NA	fermé	fermé + mvt marée	fermé + mvt marée
16-juil	2	22,65	22,28	43	100%	fermé	fermé	fermé
20-juil	2	23,8	20,37	78	74%	Mvt marée	Fermé + mvt marée	fermé
21-juil	3	24,12	20,06	85	74%	Mvt marée	Mvt marée	Fermé + mvt marée
23-juil	1	24,12	20,06	85	74%	Mvt marée	Mvt marée	Fermé + mvt marée
24-juil	2	24,35	18,96	90	72%	Mvt marée	Mvt marée	Mvt marée

Figure 67 : Détails des captures en fonction des conditions sur le site

7. ANALYSE DES ESPECES DISCRIMINEES AVEC CERTITUDE DE PASSAGE EN MONTAISON

Dans cette partie nous allons analyser les captures des individus dont la taille était supérieure à 20 cm, taille minimale afin de s'assurer qu'ils soient passés en montaison stricte par la passe. En effet, les poissons d'une taille inférieure pourraient avoir pénétré dans le bassin de piégeage par l'amont, en traversant les grilles du piège, et non par les encoches des nasses.

Ainsi, au total 119 poissons avaient une taille de plus de 20 cm. Ils sont regroupés dans 9 familles dont 3 migrateurs amphihalins. Deux pics de passages sont observés : le 2 juin et le 20 juillet. Ils sont liés à la fermeture du barrage plusieurs jours avant la campagne de piégeage.

Le peu de capture ne permet pas forcément d'en sortir des conclusions, il faudra plus de piégeages et d'éléments afin d'analyser ces passages en montaison « sûre » en fonction des conditions sur le site.

Date	Carassin	Alose feinte	Mulet	Sandre	Barbeau	Carpe Commur	Silure	Cyprinidae	Truite de mer	Total général
mai	10	2	6	4		1	1	2		26
04-mai				1						1
11-mai			1							1
13-mai	2									2
14-mai	1		2					2		5
15-mai	1	1				1				3
19-mai	1			2			1			4
20-mai	5	1		1						7
28-mai			3							3
juin	8	20	3	1	2	2			1	37
02-juin	4	17				2			1	24
09-juin			2							2
11-juin					1					1
12-juin	1									1
17-juin			1	1						2
18-juin		3								3
26-juin	3				1					4
juil	25	6	12	5	3	2	3			56
02-juil	1									1
06-juil		1								1
07-juil	1									1
09-juil	2		1				2			5
10-juil	1		1	1						3
15-juil		3								3
16-juil		2	2							4
20-juil	11		2	3	2	2	1			21
21-juil	6		3		1					10
23-juil	1		1							2
24-juil	2		2	1						5
Total général	43	28	21	10	5	5	4	2	1	119

Figure 68 : captures d'individus de taille supérieure à 20 cm par date et espèce.

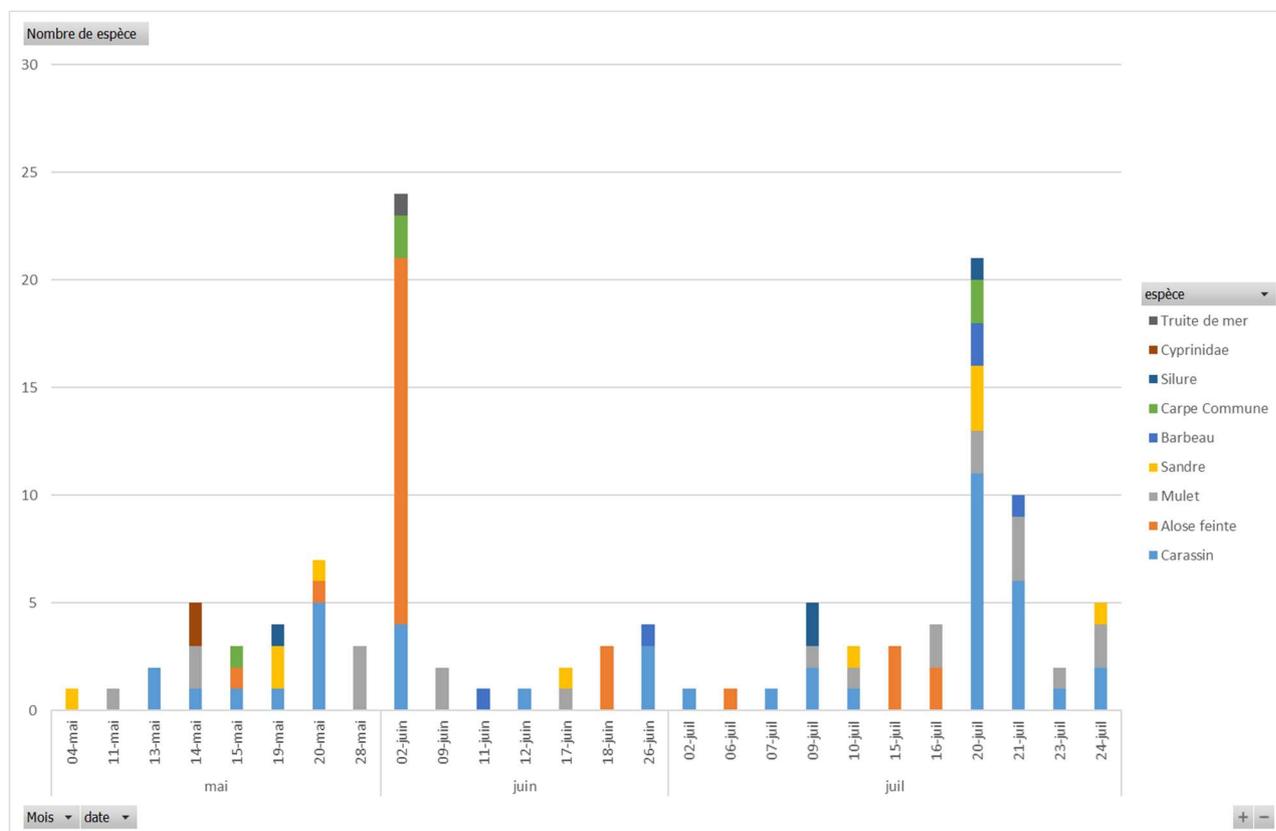


Figure 69 : histogramme des passages de poissons mesurant plus de 20 cm

8. RETOURS D'EXPERIENCES DE L'UTILISATION DU PIEGE : ELEMENTS CLES DE LA CAMPAGNE 2020 ET OPTIMISATION

1. Le fonctionnement théorique du piège et la réalité sur le site

Le fonctionnement théorique prévu par le concepteur est :

Dans le document PRO, il est précisé de commencer par la fermeture de la vanne amont pour une vidange de la passe à marée basse, ensuite il faut fermer la grille amont, puis fermer les grilles aval en descendant dans la fosse (nettoyage si nécessaire). Ensuite la vanne est ouverte pour restituer un fonctionnement hydraulique normal de la passe (« pendant un certain temps, défini par les opérateurs spécialisés » mais dans la réalité la relève ne peut se faire qu'à marée basse).

Pour « relever » le piège, il faut fermer la vanne amont pour une vidange de la passe (niveau aval inférieur à 0,50m), il est possible de batardeur pour se protéger si la marée remonte (Attention, suivant les horaires de marée les batardeaux pourraient se retrouver bloqués avec la force de l'eau), Les poissons peuvent être capturés dans le bassin de capture et manipulés au fond du bassin.

A la fin du piégeage, il faut ouvrir la grille amont et les grilles nasses, enlever les batardeaux si possibles lorsque les niveaux sont équilibrés, et ouvrir la vanne amont.

Dans la pratique et à l'usage, nous avons plutôt fonctionné de la manière suivante :

La mise en piège se fait par une fermeture des grilles aval par le dessus, puis fermeture de la grille amont (relevé de l'horaire et des hauteurs d'eau amont et aval à cette étape pour « début de piégeage ») ;

Ensuite, la passe fonctionne de façon normale mais avec le piège actif ;

Au retour, lors du moment de la relève, le niveau d'eau amont est noté ainsi que l'heure à laquelle la vanne amont commence à être baissée (début de vidange) ; puis la vanne est fermée (noter l'heure de fermeture « fin de piégeage ») ; il faut ensuite installer les cales sous les grilles nasses (pour éviter l'échappement de poissons car les grilles sont surélevées de quelques centimètres) ; et relever la hauteur aval ;

Ensuite les poissons peuvent être capturés dans la fosse de capture (et sur la dalle suivant la hauteur d'eau) ; il est possible de mesurer et dénombrer les captures ; on prévoit une visite de l'ensemble de la passe accessible ;

Puis pour remettre en fonctionnement, il faut ouvrir les grilles nasses ; la grille amont ; et enfin l'ouverture de la vanne amont (noter à la fin leur heure de remise en fonction).

La passe est à nouveau fonctionnelle, en fonctionnement libre.

2. Problème de vidange du bassin : marée / débit

Le piégeage ne peut se faire que lorsque la marée est basse afin de pouvoir avoir le radier du bassin de capture sans eau. Cependant, il faut aussi que le débit soit assez bas afin de pouvoir vider la passe. Afin de pouvoir pallier ce phénomène, nous avons testé l'installation des batardeaux sur les fentes aval du bassin d'entonnement afin de pouvoir vider le bassin. L'installation des batardeaux a été réalisée avec un palan à chaîne, l'opération a demandé un peu de temps mais est possible.



Figure 70 : exemple de niveau d'eau trop haut pour capturer les espèces alors que la marée est basse mais c'est le débit qui reste soutenu et ne permet pas une vidange complète.

Une motopompe est disponible auprès des barragistes, nous ne l'avons pas testée car les conditions de débit sont rapidement devenues compatibles avec les piègeages sans vidange assistée.



Figure 71 : motopompe disponible auprès des barragistes

En 2021, une session complète de mise en place des batardeaux et de vidange pourrait être prévue pour analyser l'ensemble de la procédure et déterminer sa faisabilité au besoin. Si une alimentation électrique est possible nous pourrions utiliser le palan électrique ainsi qu'une pompe électrique plus légère à ramener sur le site (disponibilité auprès du Département à vérifier, sinon à acheter).

3. La phase de biométrie

La biométrie se fait au fur et à mesure de la capture des poissons dans le bassin. Les poissons sont déterminés et mesurés. Pour les aloses, un sexage est possible et des écailles sont récupérées (protocole en annexe 6). Pour les petites espèces ou les civelles/anguillettes, un bain d'anesthésiant a été utilisé pour faciliter les mesures.

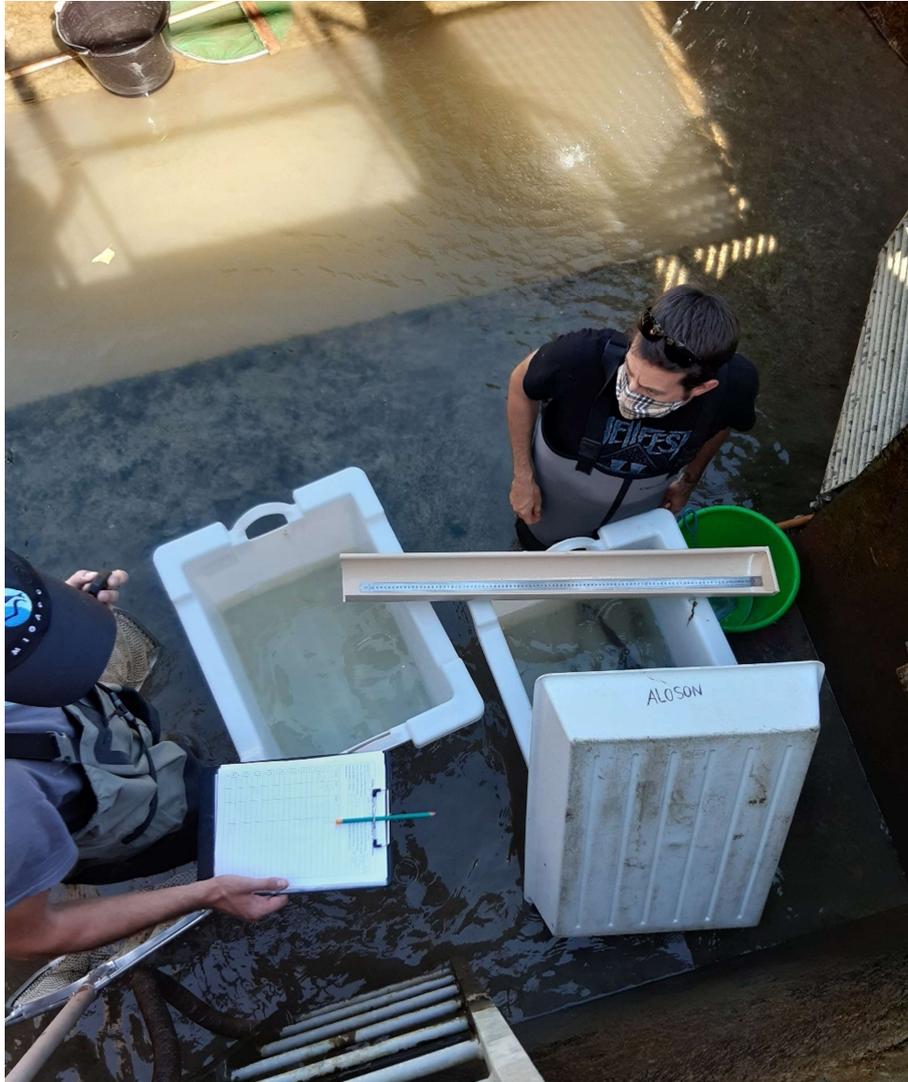


Figure 72 : chantier de biométrie installé dans le dernier bassin

La question principale est le devenir et la façon de remettre à l'eau les poissons. Plusieurs tests ont été réalisés :

- transvaser les bacs par-dessus la plateforme amont avec le palan à chaîne mais cette technique n'est pas simple à mettre en place,
- passer les poissons avec des seaux au-dessus des vannes mais l'opération est délicate avec des seaux lourds et pas forcément sans stress pour les poissons
- faire passer les poissons directement dans l'épuisette au-dessus de la vanne : c'est la solution adoptée pour les suivis 2020. Cette technique doit être optimisée. Il pourrait être envisagé d'avoir une goulotte fixée temporairement à la vanne pour faire « glisser » les poissons en amont.

La capture de gros poissons et de silures peut être délicate avec la difficulté à sortir/évacuer ceux-ci et pour leur bien-être (pose sur radier béton, bac trop petit...). L'achat d'une civière de type *cradle* tapis de réception d'aquaculture par exemple pourrait faciliter les manutentions.

4. Retour d'expérience et adaptation à prévoir

Dans les parties précédentes nous avons évoqué certains points qui doivent être modifiés ou complétés. Nous citons ci-dessous les principaux éléments :

Voici une liste non exhaustive et non hiérarchisée, sur l'utilisation du piège :

- Electrifier et automatiser les crémaillères de la vanne amont et de la grille amont
- Prévoir une alimentation électrique (palan, éclairage, et pompe – surtout si marquage) au niveau de la plateforme (bloc de plusieurs prises)
- Travailler sur la difficulté de vidanger complètement le bassin pour piéger dans de bonnes conditions
- Adapter la mise en place du piège (caillebotis jusqu'au droit des grilles nasses, garde-corps (prévoir un portillon pour le passage des bacs).
- Prévoir des protections sous les grilles nasses afin d'éviter l'échappement des poissons où qu'ils ne se coincent. La protection peut être une « jupe » en caoutchouc mais qui ne doit pas empêcher la fermeture des grilles.
- Prévoir des points d'appui / anneaux pour fixer des cordes ou assister les ouvertures de grilles nasses.

Voici une liste non exhaustive et non hiérarchisée, sur le suivi / capture des espèces :

- Adapter la remise à l'eau (goulotte ?)
- Prévoir une civière de transport pour les gros poissons
- Prévoir des piégeages plus tôt dans la saison pour essayer de cibler les grandes aloses (si le débit le permet)
- Prévoir dictaphone à voix / tablettes étanches pour les notes

5. 2021 et propositions d'objectifs

5.1. Les simulations de piégeages

Il va être intéressant pour 2021 de s'appuyer sur les premières expérimentations de 2020. Un premier travail des périodes piégeables pour 2021 doit donc être réalisé afin de voir les possibilités en tenant compte notamment des débits de l'année 2020. Pour le protocole il serait intéressant de renouveler le piégeage sur un panel varié de conditions (marée, débits) mais aussi en fonction des conditions d'ouverture ou de fermeture des vannes au barrage qui semblent influencer sur l'utilisation de la passe par les espèces. Il pourrait être prévu des piégeages systématiques lorsque toutes les vannes sont fermées, si les conditions de vidange du bassin amont sont réunies.

En 2020, nous avons commencé les 1^{er} piégeages fin avril (pandémies COVID) afin de pouvoir essayer de capter des grandes aloses, un démarrage plus tôt dans la saison serait à envisager (mais cela reste dépendant des débits).

5.2. Les tests à prévoir

Il faudrait tester au moins une fois dans la saison la pose des batardeaux avec pompage. Pour vérifier s'il est possible de capturer les poissons même si le niveau d'eau aval est trop haut. Il faut réaliser ces tests avant la baisse complète des débits ou pendant une marée montante...

Si le site est électrifié, ce sera l'occasion de tester le palan électrique qui n'a jamais été utilisé en 2020. Également, il pourrait être acheté un pistolet et des marques externes de type spaghetti afin de pouvoir éventuellement marquer un individu lorsque que cela est jugé pertinent (salmonidés et passage à Crouin, stationnement de silure dans la passe...).

5.3. Quel piégeage à l'avenir

Les objectifs principaux des tests sont de regarder la réactivité du piège, le comportement des poissons, et analyser la possibilité de cibler une espèce en particulier, comme par exemple, les aloses dans un objectif de marquage d'ici 2 à 3 ans.

Cette année 2020, les piégeages ont été réalisés dans un esprit de « découverte », avec des temps de piégeages court au début, sur différentes conditions de marées et de débits, de jour et de nuit.

Pour 2021, il pourrait être envisagé des piégeages en continu, notamment au moment où le barrage commence à être fermé, avec des passages réguliers (toutes les 6 ou 12h) ou un piégeage séquentiel 2 jours par semaine toutes les semaines... cela restera à définir en début d'année 2021 afin de caler le planning.

6. Le programme d'action 2021-2025 de la CMCS et le lien avec St-Savinien

La passe piège de St-Savinien constitue un élément de suivis très intéressant pour caractériser les espèces présentes au droit du site mais également pour disposer d'un endroit d'observation des migrations et des possibilités de capturer des espèces afin de les marquer et suivre leur parcours de migration. L'ouverture du complexe hydraulique pourrait également avoir des effets sur les suivis menés sur l'ensemble du bassin comme les comptages à la station de Crouin, le suivi de l'activité de reproduction ou les inventaires de colonisation de l'anguille par exemple.

Afin d'illustrer les actions « aloses » du prochain programme de la CMCS, vous trouverez les éléments sur la carte ci-dessous.

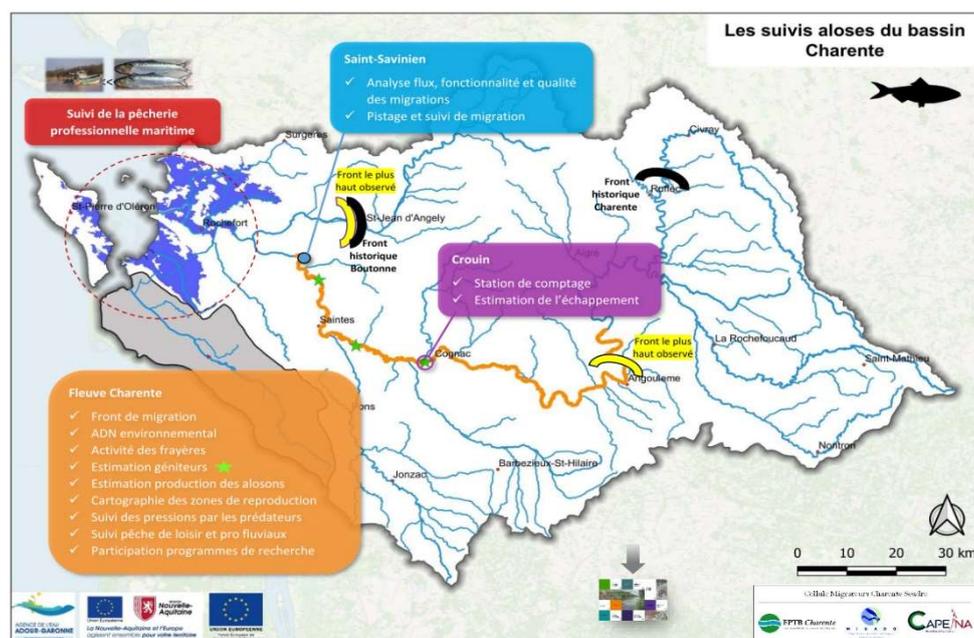


Figure 73 : Les actions "aloses" du programme 2021/25 de la CMCS

9. BIBLIOGRAPHIE

ALBERT F., BUARD E., POSTIC-PUIVIF A., 2020. Le suivi de la passe multi-espèces du complexe hydraulique de Saint-Savinien, Bilan des démarches et tests de l'année 2019. 38p.

ALBERT F., CAUDIU A., BUARD E., POSTIC-PUIVIF A., COLLEU MA., 2020. Le suivi de la passe multispécifique du complexe hydraulique de St-Savinien-sur-Charente. Campagne de piégeages 2020 – Recueil des fiches terrain – 92p.

BAUDOIN JM., BURGUN V., CHANSEAU M., LARINIER M., OVIDIO M., SREMSKI W., STEINBACH P. et VOEGTLE B., 2014. Evaluer le franchissement des obstacles par les poissons. Principes et méthodes. ONEMA. 200p.

CELLULE MIGRATEURS CHARENTE SEUDRE, Rapport des actions 2019. EPTB Charente, MIGADO, CREA. Programme d'actions 2016-2020 pour la sauvegarde et la restauration des poissons migrateurs amphihalins sur les bassins Charente et Seudre. 197 pages. Mai 2020.

GROUPEMENT D'INTERET PUBLIC (GIP) LOIRE ESTUAIRE, 2018. « Les poissons dans l'estuaire de la Loire », 2018 – 24p.

10. TABLE DES FIGURES

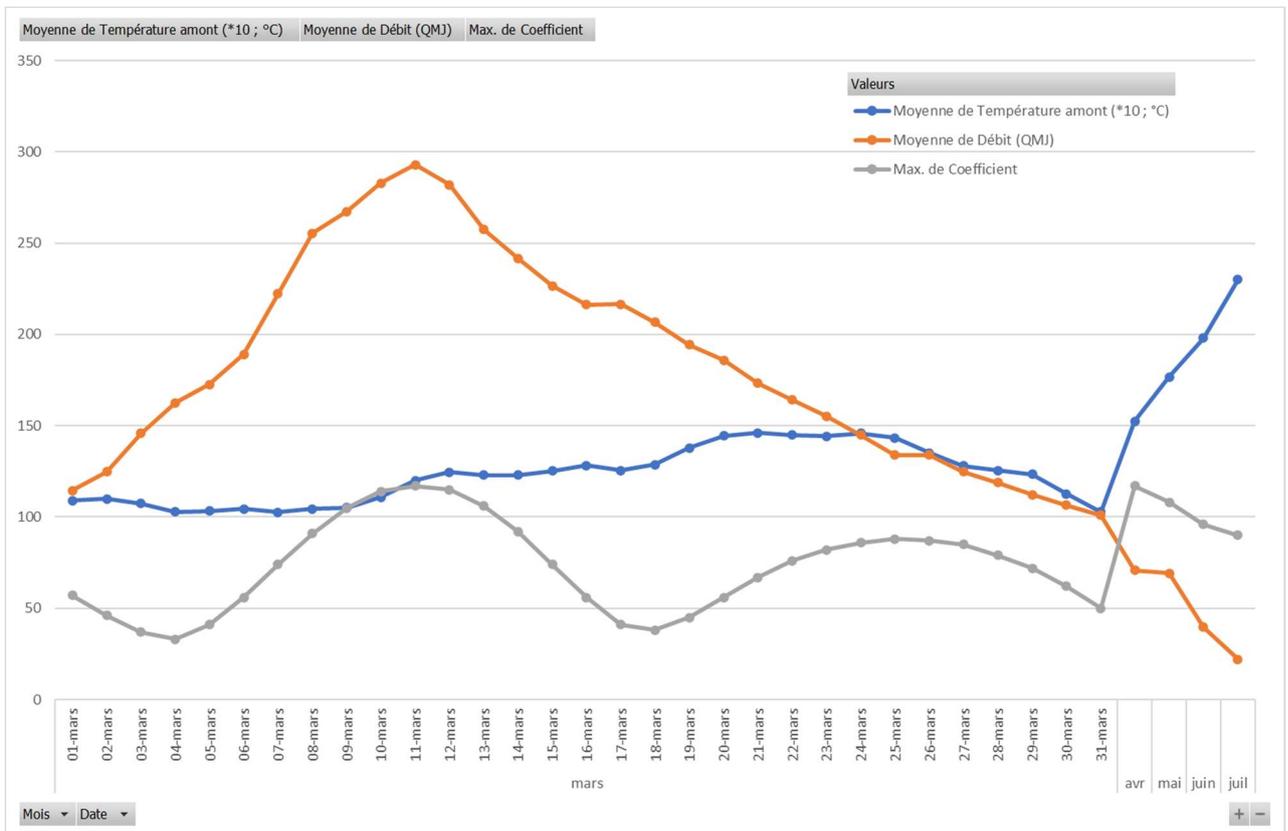
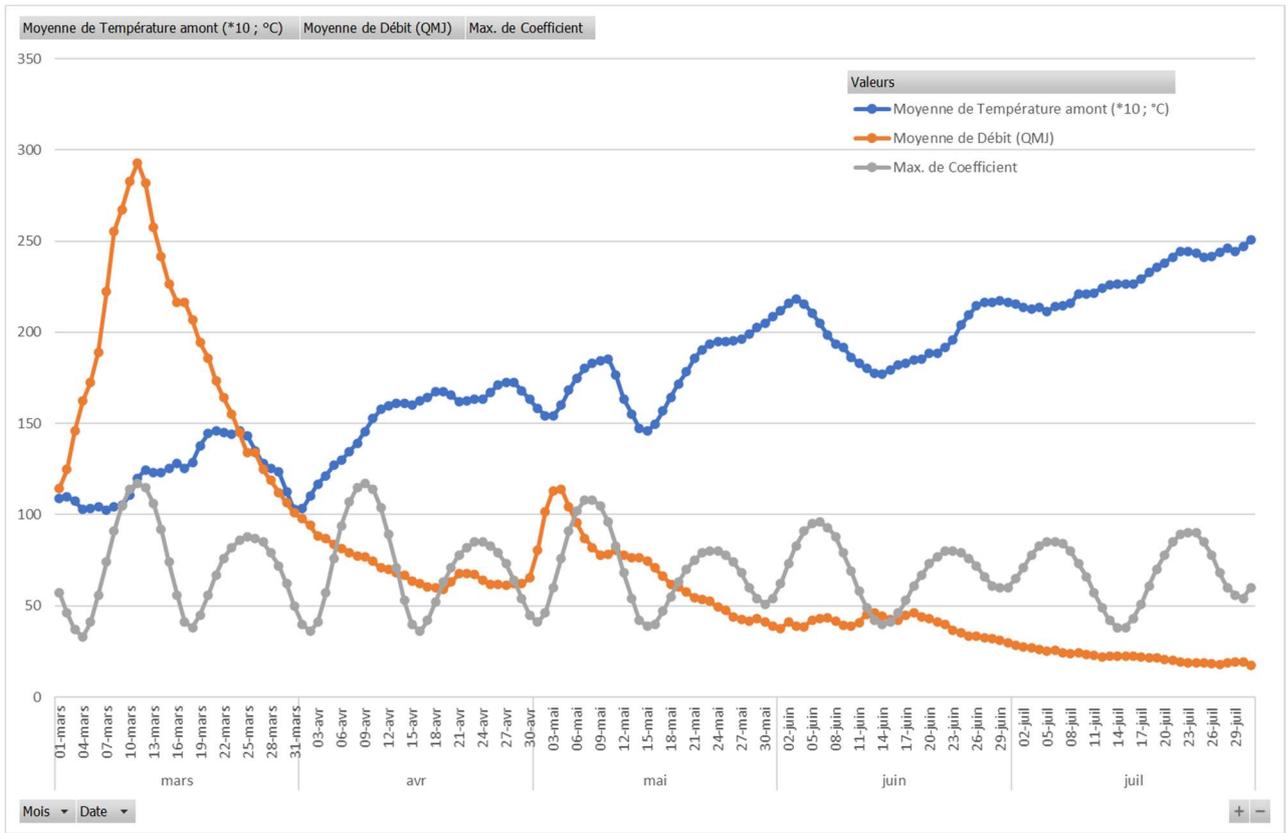
Figure 1 : Localisation du complexe hydraulique de St-Savinien	7
Figure 2 : Ouvrages du complexe hydraulique de St-Savinien (Département 17)	8
Figure 3 : Vue aérienne du complexe hydraulique de St-Savinien (Damien FILLOUX, MIGADO)	9
Figure 4 : Plan d'exécution de la passe multispécifique (Département 17).....	10
Figure 5 : Vue aérienne de l'ouvrage rive droite de St-Savinien (Damien FILLOUX, MIGADO).....	10
Figure 6 : Les débits moyens journaliers à Beillant de 2004 à 2019	11
Figure 7 : Les débits moyens journaliers à Lijardière de 2004 à 2019	12
Figure 8 : Les débits moyens journaliers à Beillant + Lijardière de 2004 à 2019	12
Figure 9 : Les coefficients de marée à La Rochelle en 2020.....	13
Figure 10 : Les hauteurs de basse et haute mer à La Rochelle en 2020	13
Figure 11 : Schéma des cotes du fonctionnement hydraulique de la passe et du piège	14
Figure 12 : Table de simulation des périodes piégeables	16
Figure 13 : Planning du mois de juin 2020	17
Figure 14 : Les débits 2020 au niveau des barrages de Saint-Savinien	18
Figure 15 : Détail des débits de mars à juillet 2020 au niveau des barrages de Saint-Savinien	19
Figure 16 : Températures journalière 2020 de la retenue de Saint-Savinien (Source FDAAPPMA17) .	19
Figure 17 : Températures journalières du 16/06 au 24/07 du bassin amont / aval de la passe.....	20
Figure 18 : Hauteurs d'eau amont/aval de la Charente à St-Savinien de mars à juillet 2020.....	21
Figure 19 : Différences entre les prévisions 2020 et les mesures 2019 des hauteurs d'eau	22
Figure 20 : Fiabilité hauteur d'eau amont à haute mer	22
Figure 21 : Fiabilité hauteur d'eau aval à haute mer	23
Figure 22 : Fiabilité hauteur d'eau aval à basse mer.....	23
Figure 23 : Ecoulement à la passe sur la période suivie.....	24
Figure 24 : Photos de la passe sous l'eau en pleine mer (coef 117) et forts débits (11/03/2020)	24
Figure 25 : Schémas fonctionnement du piège (<i>réalisation François ALBERT pour COPIL CMCS</i>).....	26
Figure 26 : Photos des sessions de piégeage : fermeture vanne, mesure de nuit, récupération des poissons de jour	27
Figure 27 : Mise en place et relèves du piège sur la saison 2020	28
Figure 28 : Temps moyen passé à l'armement et à la relève du piège.....	29
Figure 29 : Intervention d'Antoine CAUDIU recruté pour la mission 2020 lors d'une relève	29
Figure 30 : Répartition de la richesse spécifique par guildes écologiques.....	30
Figure 31 : Répartition de la richesse spécifique par guildes et familles d'espèces	31
Figure 32 : Fréquence d'apparition des familles d'espèces dans les relèves du piège	31
Figure 33 : Répartition des présences de guildes et familles d'espèces par relève au cours de la saison	32
Figure 34 : La richesse spécifique relève par relève au cours de la saison	33
Figure 35 : nombre d'individus capturés par guildes et familles d'espèces.....	34
Figure 36 : Alose feinte et Sandre capturés dans la passe	34
Figure 37 : Répartition des espèces sur l'ensemble des relèves.....	35
Figure 38 : Les individus capturés par relève (1 individu = rouge ; de 2 à 10 individus = jaune ; > à 10 individus = vert ; barre de données en gris = niveau de capture).....	36
Figure 39 : statuts de protection de la liste rouge Française des espèces capturées à St-Savinien	38
Figure 40 : détails des espèces, du nombre d'individus, du statut et de la tendance de protection de la liste rouge Française des espèces capturées à St-Savinien	38

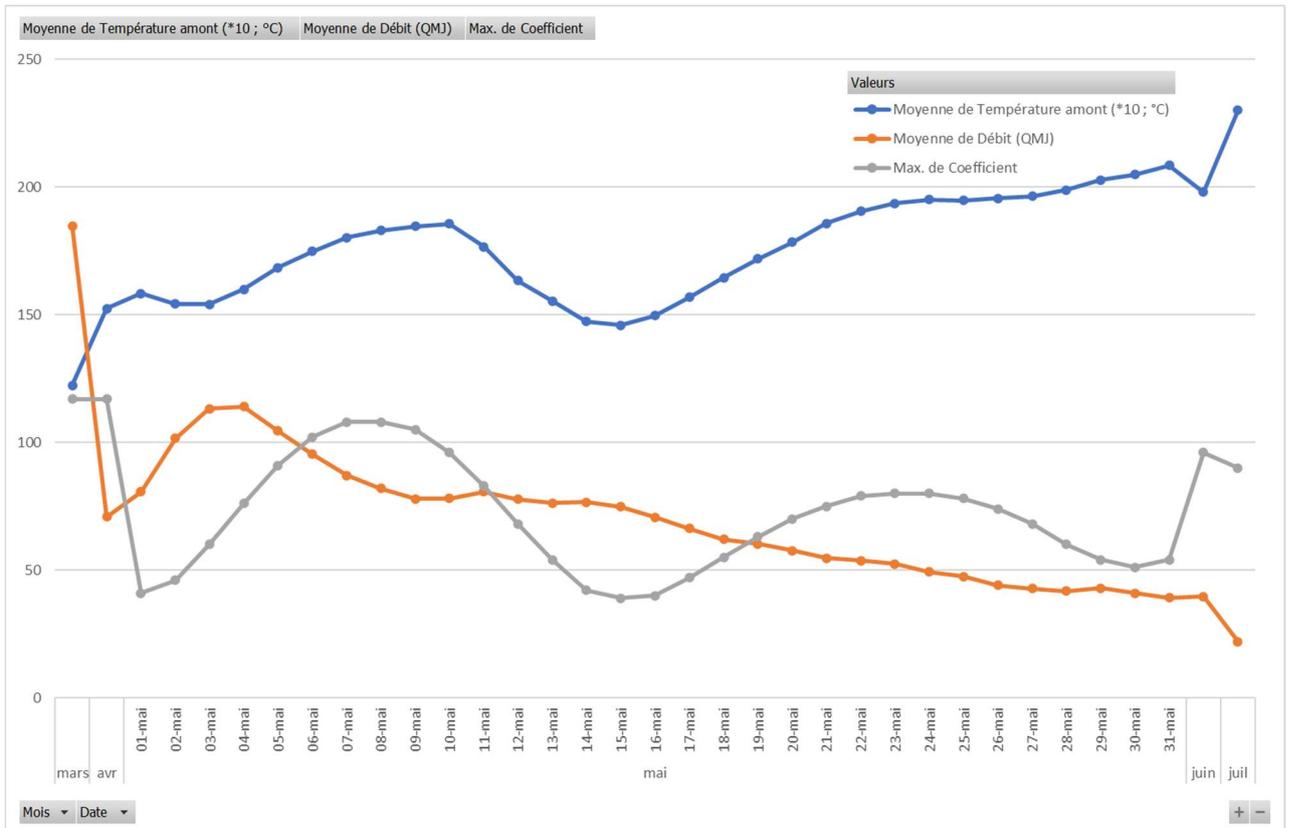
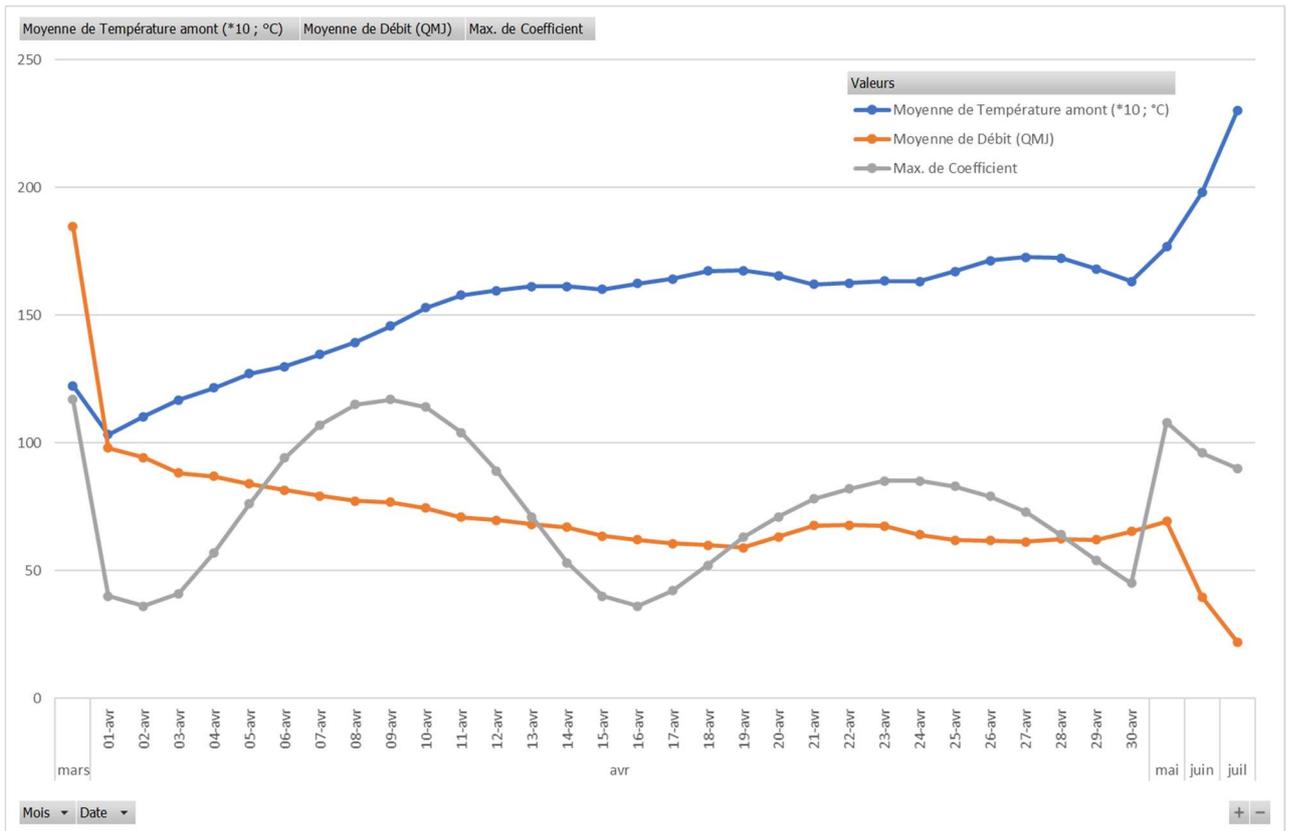
Figure 41 : répartition des statuts de protection de la liste rouge Française des espèces capturées à St-Savinien	38
Figure 42 : Table récapitulative des groupes d'espèces ICE (ONEMA, 2014).....	40
Figure 43 : Les espèces capturées en fonction des groupes ICE et quelques caractéristiques de franchissement.....	41
Figure 44 : Photo d'une truite de mer, groupe 1 ICE, capturée le 2 juin	41
Figure 45 : Détail par relève des espèces capturée par groupe ICE.....	42
Figure 46 : Captures des poissons migrateurs sur l'ensemble des campagnes de piégeages	43
Figure 47 : Débits, température et coefficient de marée sur mai et juin	44
Figure 48 : Sens d'écoulement au barrage en fonction des hauteurs d'eau amont et aval sur mai et juin.....	44
Figure 49 : Gestion des vannes au barrage sur mai et juin	45
Figure 50 : Truite de mer capturée le 2 juin à St-Savinien, 42 cm.....	46
Figure 51 : Passage d'une truite de mer à la vitre de Crouin, le 4 juin à 7h, 42 cm	46
Figure 52 : Alose feinte capturée le 18 juin.....	47
Figure 53 : Alosons capturés dans le piège (16 et 24 juillet).....	47
Figure 54 : Résultats de la scalimétrie des aloses feintes capturées	48
Figure 55 : Image d'écailles lors de la lecture (à gauche 5 ans, à droite 5 ans avec 2 marques de reproduction (flèche bleue))	48
Figure 56 : Gestion des vannes au barrage le jour des relèves avec capture d'aloses à J-5	49
Figure 57 : Sens d'écoulement au barrage en fonction des hauteurs d'eau amont et aval ciblés sur la périodes de capture	49
Figure 58 : Récapitulatif des conditions sur le site lors des captures des aloses.....	50
Figure 59 : photos de civelles et anguilette capturées.....	50
Figure 61 : détail des captures d'anguille et tailles (en mm)	51
Figure 62 : Détail des captures en fonction des conditions sur site.....	51
Figure 63 : flet capturé le 18 juin.	52
Figure 64 : Détails des captures de flets (taille en mm)	52
Figure 65 : Détails des captures en fonction des conditions sur le site	53
Figure 66 : détails des captures de mulets (taille en mm)	53
Figure 67 : Photos de mulets porcs capturés	53
Figure 68 : Détails des captures en fonction des conditions sur le site	54
Figure 69 : captures d'individus de taille supérieure à 20 cm par date et espèce.....	55
Figure 70 : histogramme des passages de poissons mesurant plus de 20 cm	55
Figure 71 : exemple de niveau d'eau trop haut pour capturer les espèces alors que la marée est basse mais c'est le débit qui reste soutenu et ne permet pas une vidange complète.	57
Figure 72 : motopompe disponible auprès des barragistes.....	57
Figure 73 : chantier de biométrie installé dans le dernier bassin	58
Figure 73 : Les actions "aloses" du programme 2021/25 de la CMCS	60

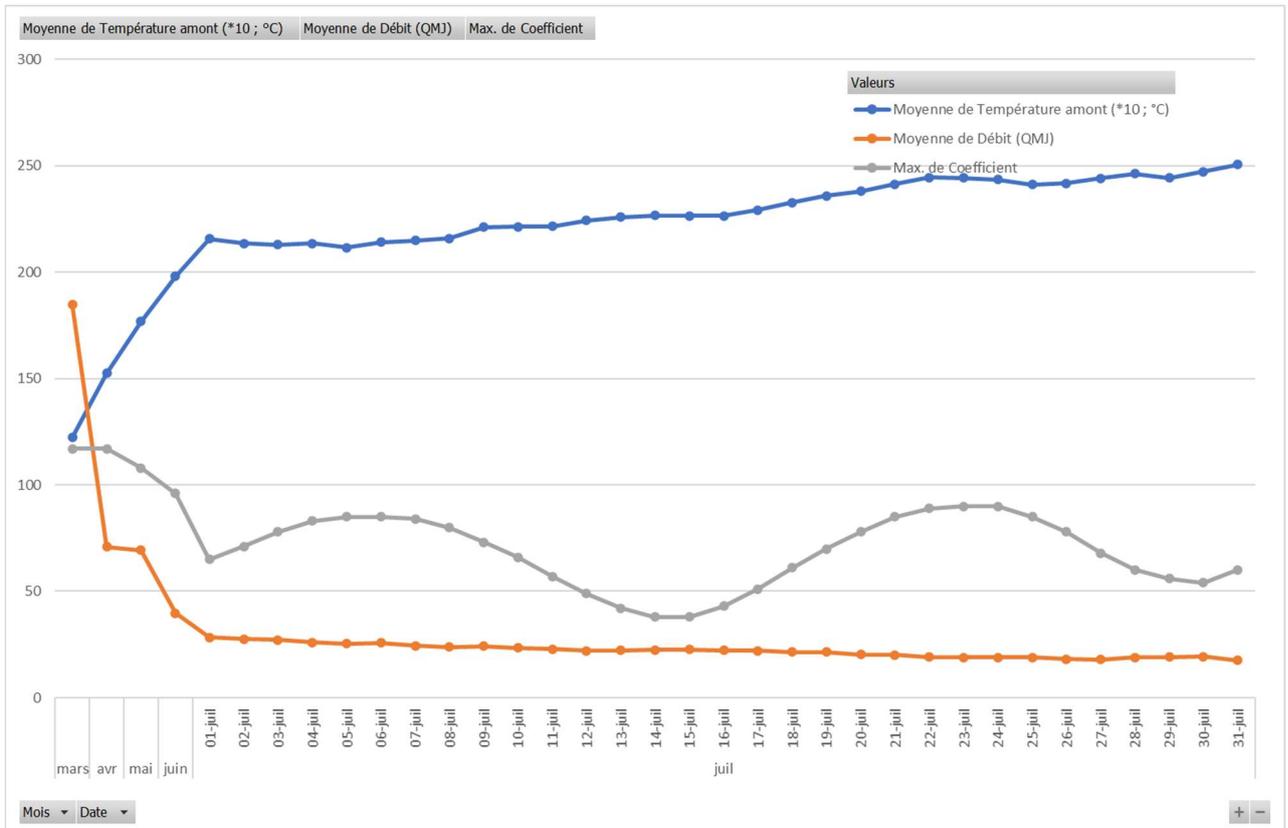
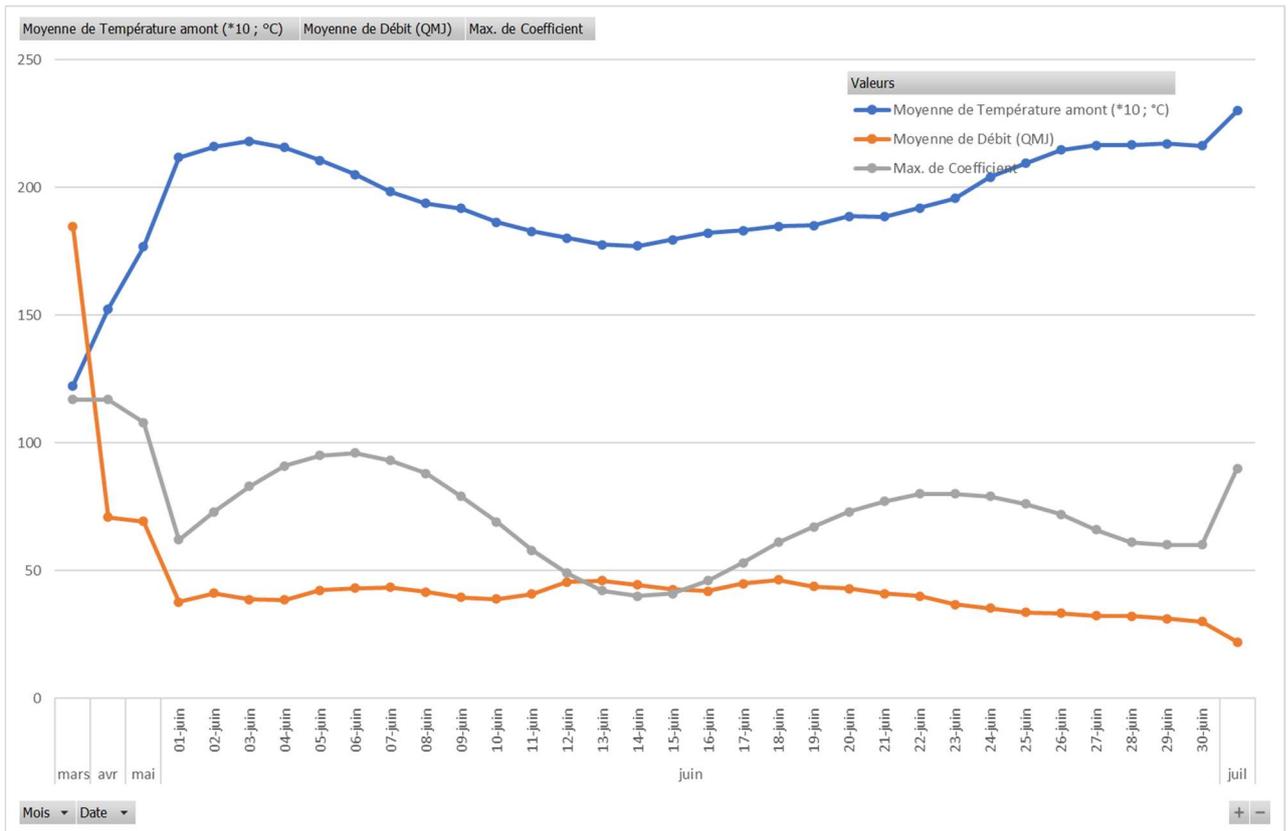
Annexe 2 : Tableau détaillé des dates, horaires et objectifs du passage

Date	Objectif	H arrivée	H départ	Tps sur place	H fermeture	H relève	H ouverture	Heau début amount	Heau début aval	Heau fin amount	Heau fin aval	Sens écoulement	Clapet	V1	V2	V3	Atrakt principal	Marée	Jour/nuit	Météo
04-mars	Visite	10:25:00 AM	11:35:00 AM	1:28:00 AM	10:50:00 AM	-	11:30:00 AM	210	210	220	218	sortie	0	0	F	0	chenal	montante	jour	ensoleillé
11-mars	Visite	9:50:00 AM	10:20:00 AM	12:30:00 AM	-	-	-	-	-	-	-	sortie	0	0	0	0	chenal	descendante	jour	pluvieux
12-mars	Visite	12:30:00 PM	12:38:00 AM	12:38:00 AM	-	-	-	-	-	-	-	sortie	0	0	0	0	chenal	descendante	jour	pluvieux
21-avr	Visite	11:52:00 AM	12:47:00 AM	2:16:00 AM	2:10	210	208	208	96	208	96	sortie	0	F	F	0	Chenal	Montante	jour	pluvieux
22-avr	Visite	8:49:00 AM	11:05:00 AM	2:16:00 AM	248	240	240	240	69	210	69	Sortie	0	F	F	0	Chenal	Montante	jour	pluvieux
24-avr	Visite	11:10:00 AM	12:39:00 AM	2:39:00 AM	208	208	210	265	-	-	-	Sortie	F	F	0	0	Chenal	descendante	jour	pluvieux
27-avr	Armeture	8:35:00 AM	10:45:00 AM	3:17:00 AM	270	270	265	-	50	210	50	Sortie	F	F	0	0	Chenal	descendante	jour	pluvieux
28-avr	Armeture	9:30:00 AM	11:15:00 AM	3:45:00 AM	255	255	242	-	-	210	075	Sortie	F	F	0	0	Chenal	descendante	jour	ensoleillé
28-avr	Relève	3:35:00 AM	6:39:00 AM	3:09:00 AM	-	-	4:14:00 PM	-	-	210	212	Sortie	0	F	F	0	Chenal	montante	jour	7
30-avr	Visite	11:33:00 AM	12:7:00 AM	1:27:00 AM	230	230	188	205	-	210	205	Sortie	0	F	F	0	Chenal	montante	jour	7
03-mai	Armeture	3:55:00 AM	5:22:00 AM	3:27:00 AM	4:23:00 PM	-	-	283	275	210	145	Sortie	F	F	0	0	Chenal	descendante	jour	ensoleillé
05-mai	Armeture	8:50:00 AM	12:30:00 PM	3:40:00 AM	10:29:00 AM	-	-	210	180	205	178	Sortie	0	F	F	0	Chenal	descendante	jour	ensoleillé
06-mai	Visite	12:50:00 AM	12:50:00 PM	12:45:00 AM	-	-	-	-	-	-	-	Sortie	F	0	F	0	Chenal	descendante	jour	ensoleillé
11-mai	Armeture	7:51:00 AM	12:50:00 AM	3:20:00 AM	3:18:00 AM	-	-	210	151	210	151	Sortie	F	0	F	0	Chenal	descendante	jour	pluvieux
11-mai	Relève	3:08:00 PM	5:38:00 PM	2:30:00 AM	10:36:00 AM	-	-	265	240	210	138	Sortie	0	F	0	F	Chenal	Montante	jour	pluvieux
12-mai	Armeture	10:00:00 AM	11:21:00 PM	1:21:00 PM	10:36:00 PM	-	-	265	240	200	80	Sortie	0	F	0	F	Chenal	descendante	jour	pluvieux
13-mai	Relève	3:44:00 PM	7:41:00 PM	3:52:00 AM	6:32:00 PM	-	-	210	90	210	100	Sortie	0	F	0	F	Chenal	descendante	jour	pluvieux
14-mai	Relève	6:00:00 PM	8:25:00 PM	1:19:00 AM	-	-	7:31:00 PM	210	80	210	70	Sortie	0	F	0	F	Chenal	descendante	jour	châle
15-mai	Relève	10:24:00 PM	11:33:00 PM	1:09:00 AM	10:54:00 PM	-	-	212	55	209	79	Sortie	0	F	0	F	Chenal	descendante	jour	châle
18-mai	Armeture	3:03:00 PM	3:03:00 PM	4:53:00 AM	11:30:00 PM	-	-	211	68	208	77	Sortie	0	F	0	F	Chenal	descendante	jour	châle
19-mai	Relève	11:06:00 AM	12:18:00 AM	1:12:00 AM	-	-	11:40:00 AM	-	-	208	222	Sortie	F	0	F	0	Chenal	descendante	jour	ensoleillé
20-mai	Relève	11:00:00 AM	2:43:00 PM	3:43:00 AM	-	-	11:40:00 AM	-	-	233	233	Sortie	F	0	F	0	Chenal	descendante	jour	ensoleillé
25-mai	Visite	8:49:00 AM	12:54:00 AM	12:54:00 AM	8:54:00 PM	-	-	268	268	240	26	Sortie	0	F	0	F	Chenal	descendante	jour	châle
26-mai	Armeture	8:21:00 PM	9:02:00 PM	12:41:00 AM	3:46:00 AM	-	-	238	185	240	-10	Sortie	0	F	F	F	Chenal	descendante	jour	ensoleillé
27-mai	Relève	3:04:00 AM	5:25:00 AM	2:21:00 AM	10:45:00 AM	-	-	245	-20	248	-45	Sortie	0	F	F	F	Chenal	descendante	jour	ensoleillé
28-mai	Armeture	10:02:00 AM	10:58:00 AM	12:56:00 AM	10:45:00 AM	-	-	235	-5	240	-35	Sortie	0	F	0	F	Chenal	descendante	jour	ensoleillé
28-mai	Relève	4:00:00 PM	6:30:00 PM	2:30:00 AM	4:47:00 PM	-	-	215	215	-	-	Sortie	0	F	0	F	Chenal	descendante	jour	ensoleillé
29-mai	Visite	5:17:00 PM	7:11:00 PM	1:54:00 AM	9:39:00 PM	-	-	220	30	228	30	Sortie	0	F	F	F	Chenal	descendante	jour	ensoleillé
01-juin	Armeture	9:15:00 PM	10:37:00 PM	1:32:00 AM	-	-	10:30:00 AM	-	-	220	0	Sortie	F	F	F	F	Chenal	descendante	jour	ensoleillé
02-juin	Relève	9:23:00 AM	3:37:00 AM	3:37:00 AM	-	-	-	-	-	210	5	Sortie	0	F	F	F	Chenal	descendante	jour	ensoleillé
04-juin	Visite	3:25:00 AM	3:45:00 PM	12:20:00 AM	3:21:00 AM	-	-	221	210	210	25	Sortie	0	F	F	F	Chenal	descendante	jour	ensoleillé
05-juin	Armeture	2:56:00 AM	3:29:00 AM	12:56:00 AM	3:21:00 AM	-	-	266	220	220	0	Sortie	0	F	F	F	Chenal	descendante	jour	ensoleillé
05-juin	Relève	9:18:00 AM	9:52:00 AM	12:54:00 AM	9:53:00 AM	-	-	259	256	210	5	Sortie	0	F	F	F	Chenal	descendante	jour	ensoleillé
10-juin	Relève	3:50:00 PM	12:50:00 PM	12:50:00 PM	10:12:00 PM	-	-	210	210	210	5	Sortie	0	F	F	F	Chenal	descendante	jour	ensoleillé
11-juin	Armeture	4:09:00 AM	6:20:00 AM	2:17:00 AM	4:39:00 AM	-	-	210	-5	210	-5	Sortie	0	F	F	F	Chenal	descendante	jour	ensoleillé
11-juin	Relève	10:10:00 AM	10:10:00 AM	10:10:00 AM	5:21:00 PM	-	-	221	210	210	25	Sortie	0	F	F	F	Chenal	descendante	jour	ensoleillé
12-juin	Relève	4:51:00 AM	6:40:00 AM	1:49:00 AM	8:50:00 AM	-	-	265	228	210	10	Sortie	0	F	F	F	Chenal	descendante	jour	ensoleillé
15-juin	Armeture	8:25:00 AM	9:10:00 AM	12:45:00 AM	12:45:00 AM	-	-	255	220	210	0	Sortie	0	F	F	F	Chenal	descendante	jour	ensoleillé
16-juin	Relève	8:26:00 AM	11:38:00 AM	3:12:00 AM	4:16:00 AM	-	-	220	210	210	0	Sortie	0	F	F	F	Chenal	descendante	jour	ensoleillé
17-juin	Armeture	3:49:00 AM	4:21:00 AM	12:32:00 AM	11:09:00 AM	-	-	220	210	210	0	Sortie	0	F	F	F	Chenal	descendante	jour	ensoleillé
17-juin	Relève	10:42:00 AM	12:59:00 PM	2:17:00 AM	12:22:00 PM	-	-	220	210	210	0	Sortie	0	F	F	F	Chenal	descendante	jour	ensoleillé
17-juin	Armeture	4:39:00 AM	5:11:00 PM	12:32:00 AM	5:05:00 PM	-	-	220	210	210	18	Sortie	0	F	F	F	Chenal	descendante	jour	ensoleillé
18-juin	Armeture	10:44:00 AM	11:32:00 AM	12:48:00 AM	11:09:00 AM	-	-	220	19	220	19	Sortie	0	F	F	F	Chenal	descendante	jour	ensoleillé
18-juin	Relève	10:30:00 PM	12:30:00 AM	2:00:00 AM	11:15:00 PM	-	-	242	-30	226	20	Sortie	0	F	F	F	Chenal	descendante	jour	ensoleillé
25-juin	Armeture	3:51:00 PM	4:31:00 PM	12:40:00 AM	4:09:00 PM	-	-	256	242	240	-0,8	Sortie	0	F	F	F	Chenal	descendante	jour	ensoleillé
26-juin	Relève	3:41:00 AM	6:37:00 AM	2:56:00 AM	4:16:00 AM	-	-	256	237	240	-20	Sortie	0	F	F	F	Chenal	descendante	jour	ensoleillé
29-juin	Armeture	12:6:00 PM	1:53:00 PM	12:27:00 AM	1:47:00 PM	-	-	275	279	240	-10	Sortie	0	F	F	F	Chenal	descendante	jour	ensoleillé
29-juin	Relève	6:40:00 PM	9:08:00 PM	2:28:00 AM	7:15:00 PM	-	-	248	-30	245	-20	Sortie	0	F	F	F	Chenal	descendante	jour	ensoleillé
01-juil	Armeture	3:30:00 PM	4:50:00 PM	1:26:00 AM	4:40:00 PM	-	-	243	-0,15	247	-0,86	Sortie	0	F	F	F	Chenal	descendante	jour	ensoleillé
01-juil	Relève	9:15:00 AM	12:53:00 AM	3:38:00 AM	9:48:00 PM	-	-	269	266	240	-0,80	Sortie	0	F	F	F	Chenal	descendante	jour	ensoleillé
02-juil	Armeture	9:28:00 AM	10:23:00 AM	12:55:00 AM	9:33:00 AM	-	-	266	257	240	-0,80	Sortie	0	F	F	F	Chenal	descendante	jour	ensoleillé
02-juil	Relève	10:21:00 PM	12:23:00 AM	2:09:00 AM	10:52:00 PM	-	-	243	243	245	-20	Sortie	0	F	F	F	Chenal	descendante	jour	ensoleillé
05-juil	Armeture	12:57:00 AM	12:24:00 AM	12:57:00 AM	12:58:00 AM	-	-	269	266	240	-0,80	Sortie	0	F	F	F	Chenal	descendante	jour	ensoleillé
05-juil	Relève	8:30:00 PM	8:31:00 PM	2:30:00 AM	8:25:00 AM	-	-	266	266	240	-0,80	Sortie	0	F	F	F	Chenal	descendante	jour	ensoleillé
07-juil	Armeture	9:50:00 AM	12:50:00 AM	12:50:00 AM	9:04:00 PM	-	-	266	257	240	-0,80	Sortie	0	F	F	F	Chenal	descendante	jour	ensoleillé
08-juil	Relève	3:32:00 PM	5:16:00 AM	12:42:00 AM	9:04:00 PM	-	-	266	257	240	-0,80	Sortie	0	F	F	F	Chenal	descendante	jour	ensoleillé
09-juil	Armeture	7:58:00 AM	9:39:00 AM	2:56:00 AM	3:31:00 AM	-	-	266	257	240	-0,80	Sortie	0	F	F	F	Chenal	descendante	jour	ensoleillé
09-juil	Relève	3:33:00 AM	4:10:00 PM	12:37:00 AM	4:04:00 PM	-	-	266	257	240	-0,80	Sortie	0	F	F	F	Chenal	descendante	jour	ensoleillé
10-juil	Armeture	3:45:00 AM	5:22:00 AM	12:37:00 AM	4:21:00 AM	-	-	266	257	240	-0,80	Sortie	0	F	F	F	Chenal	descendante	jour	ensoleillé
15-juil	Armeture	2:55:00 PM	3:34:00 AM	12:35:00 AM	3:24:00 PM	-	-	266	257	240	-0,80	Sortie	0	F	F	F	Chenal	descendante	jour	ensoleillé
15-juil	Relève	8:08:00 PM	11:54:00 PM	3:46:00 AM	8:57:00 PM	-	-	266	257	240	-0,80	Sortie	0	F	F	F	Chenal	descendante	jour	ensoleillé
16-juil	Armeture	9:06:00 AM	9:40:00 AM	12:34:00 AM	9:34:00 AM	-	-	266	257	240	-0,80	Sortie	0	F	F	F	Chenal	descendante	jour	ensoleillé
16-juil	Relève	11:59:00 PM	11:59:00 PM	2:28:00 AM	10:00:00 PM	-	-	266	257	240	-0,80	Sortie	0	F	F	F	Chenal	descendante	jour	ensoleillé
20-juil	Armeture	12:00:00 AM	12:32:00 AM	12:32:00 AM	12:25:00 AM	-	-	266	257	240	-0,80	Sortie	0	F	F	F	Chenal	descendante	jour	ensoleillé
20-juil	Relève	1:00:00 AM	3:30:00 PM	2:30:00 AM	11:10:00 PM	-	-	266	257	240	-0,80	Sortie	0	F	F	F	Chenal	descendante	jour	ensoleillé
21-juil	Armeture	7:06:00 AM	7:40:00 AM	12:34:00 AM	7:35:00 AM	-	-	266	257	240	-0,80	Sortie	0	F	F	F	Chenal	descendante	jour	ensoleillé
21-juil	Relève	11:00:00 PM	1:40:00 AM	1:40:00 AM	12:26:00 PM	-	-	266	257	240	-0,80	Sortie	0	F	F	F	Chenal	descendante	jour	ensoleillé
23-juil	Armeture	8:03:00 AM	8:40:00 AM	12:37:00 AM	8:33:00 AM	-	-	266	257	240	-0,80	Sortie	0	F	F	F	Chenal	descendante	jour	ensoleillé
23-juil	Relève	2:30:00 PM	5:40:00 PM	3:08:00 AM	3:07:00 PM	-	-	266	257	240	-0,80	Sortie	0	F	F	F	Chenal	descendante	jour	ensoleillé
24-juil	Armeture	3:03:00 AM	3:35:00 AM	12:32:00 AM	3:30:00 AM	-	-	266	257	240	-0,80	Sortie	0	F	F	F	Chenal	descendante	jour	ensoleillé
24-juil	Relève	2:48:00 PM	5:0																	

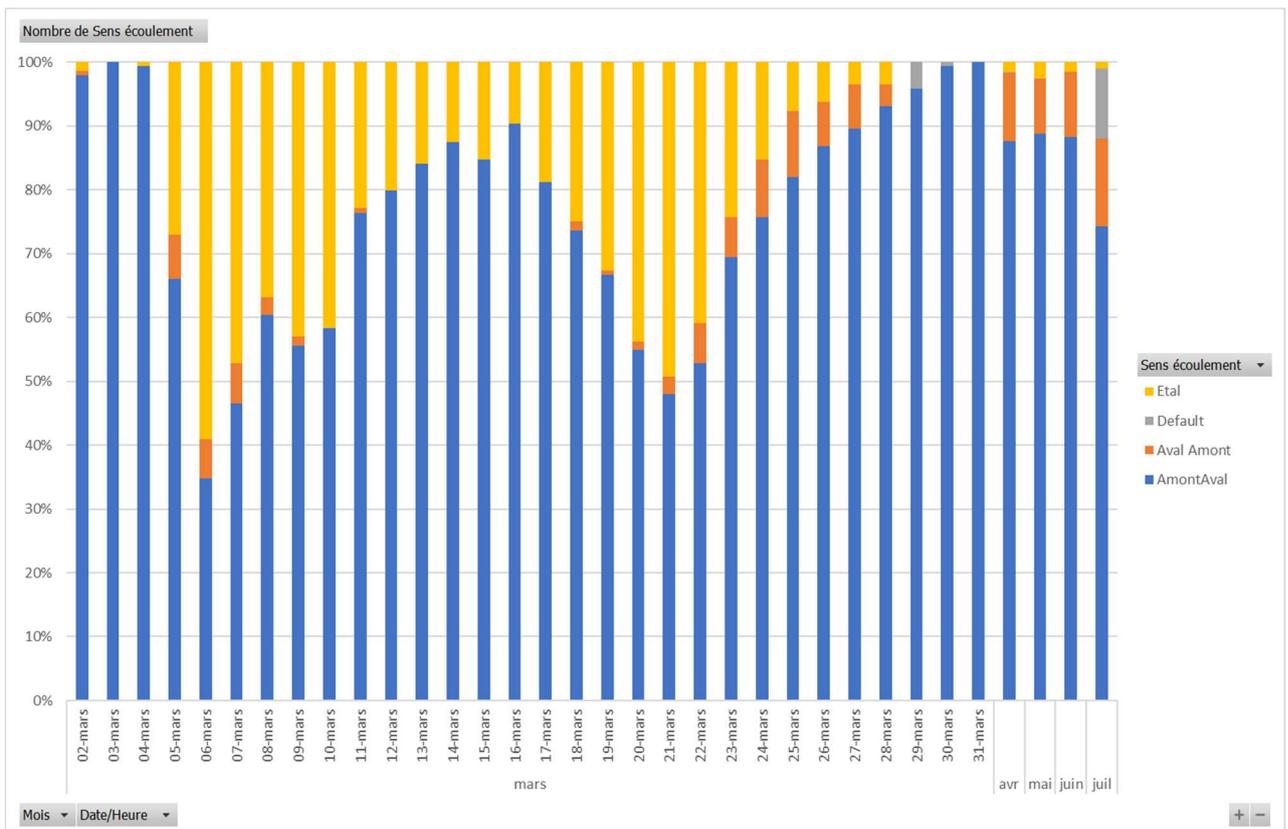
Annexe 3 : Conditions débits température et coefficient (toute la saison puis mois par mois de mars à juillet)

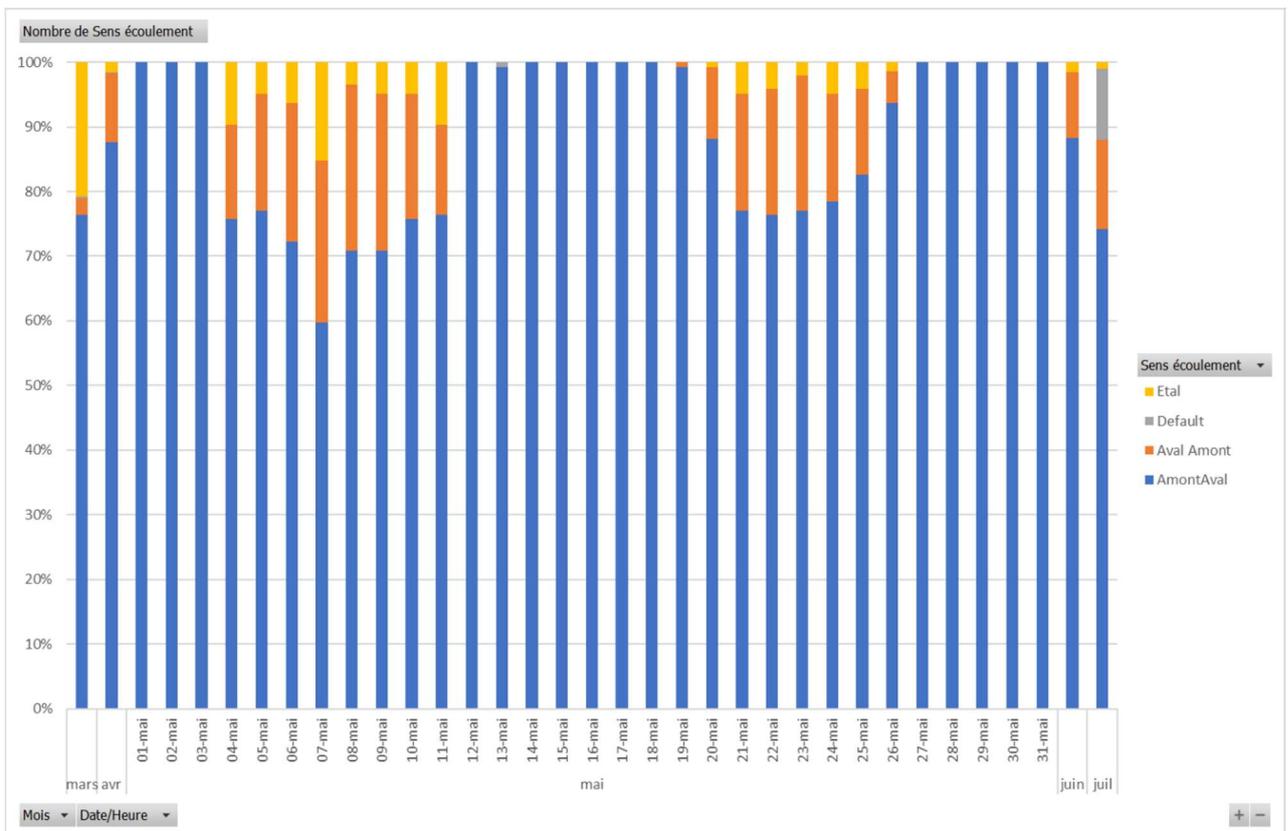
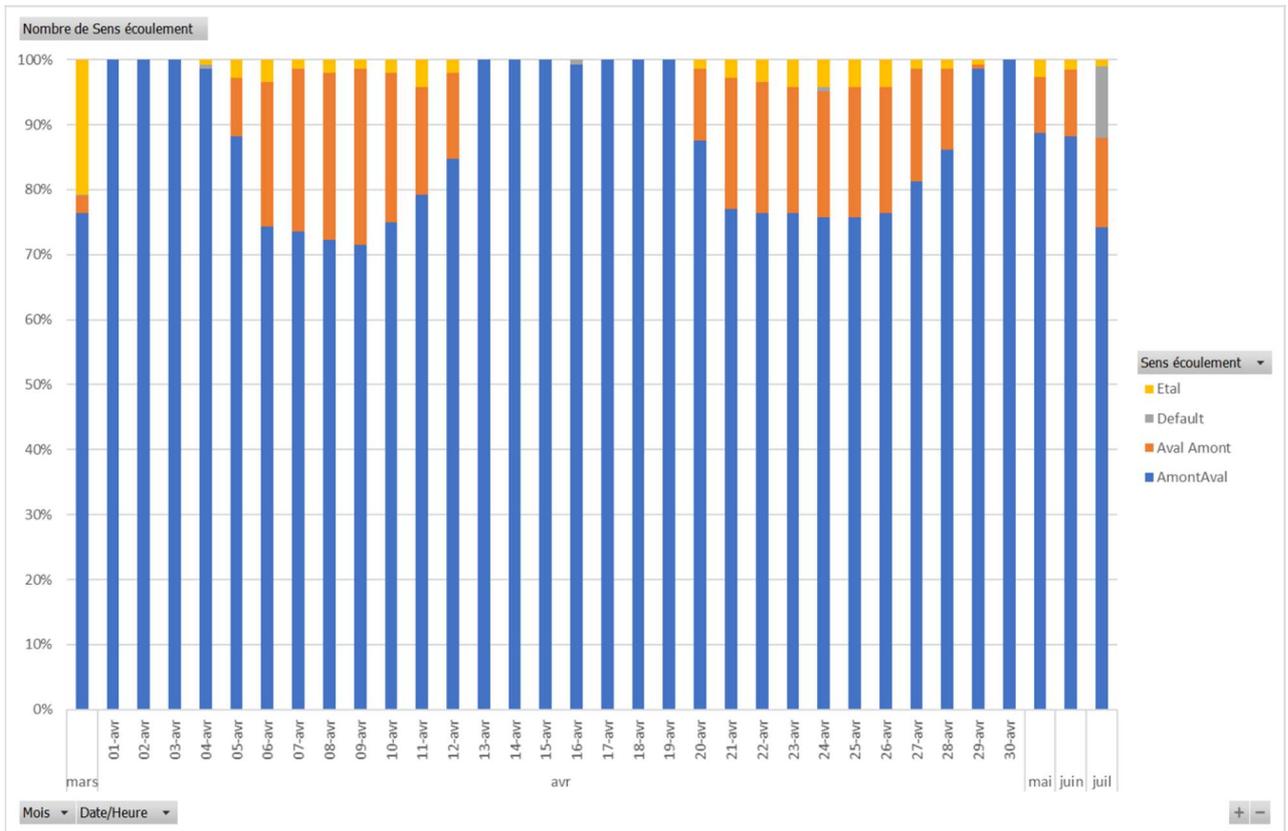


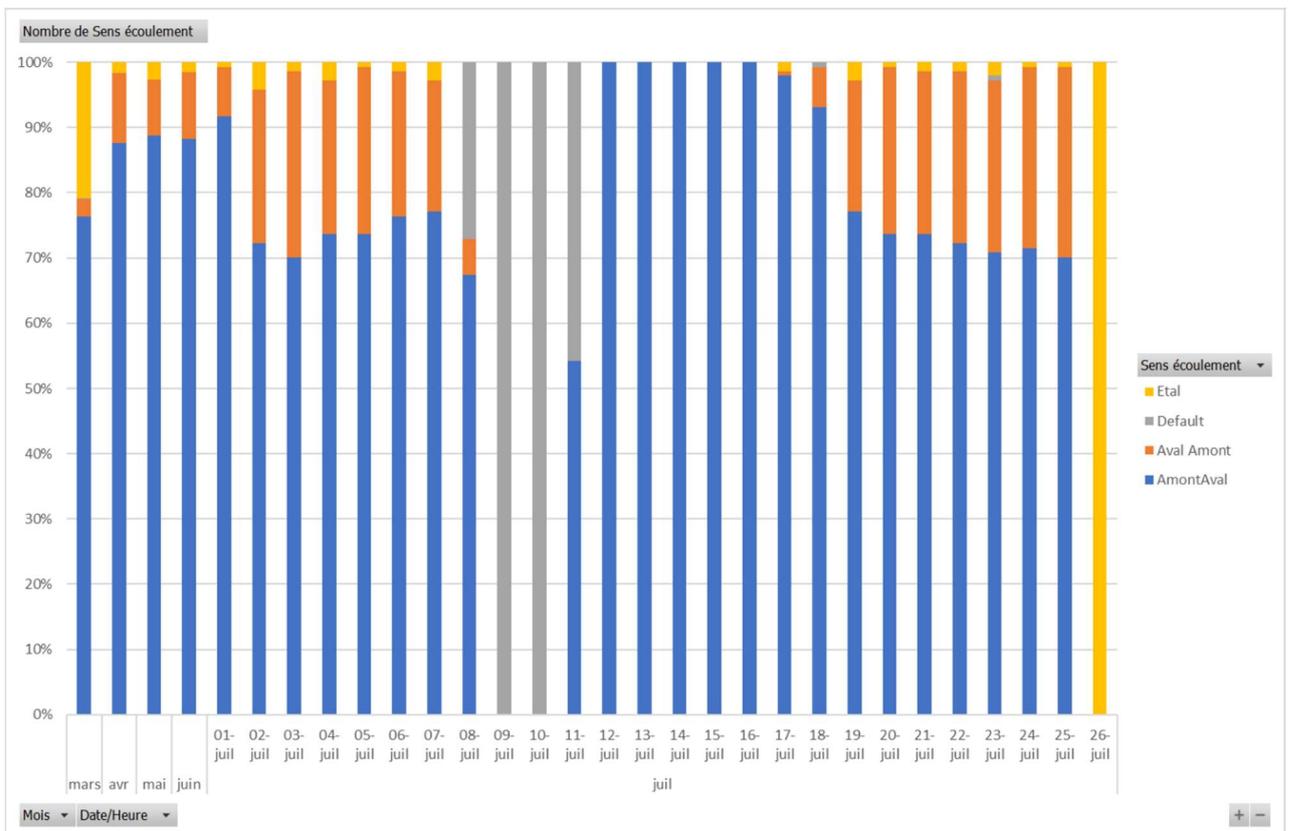
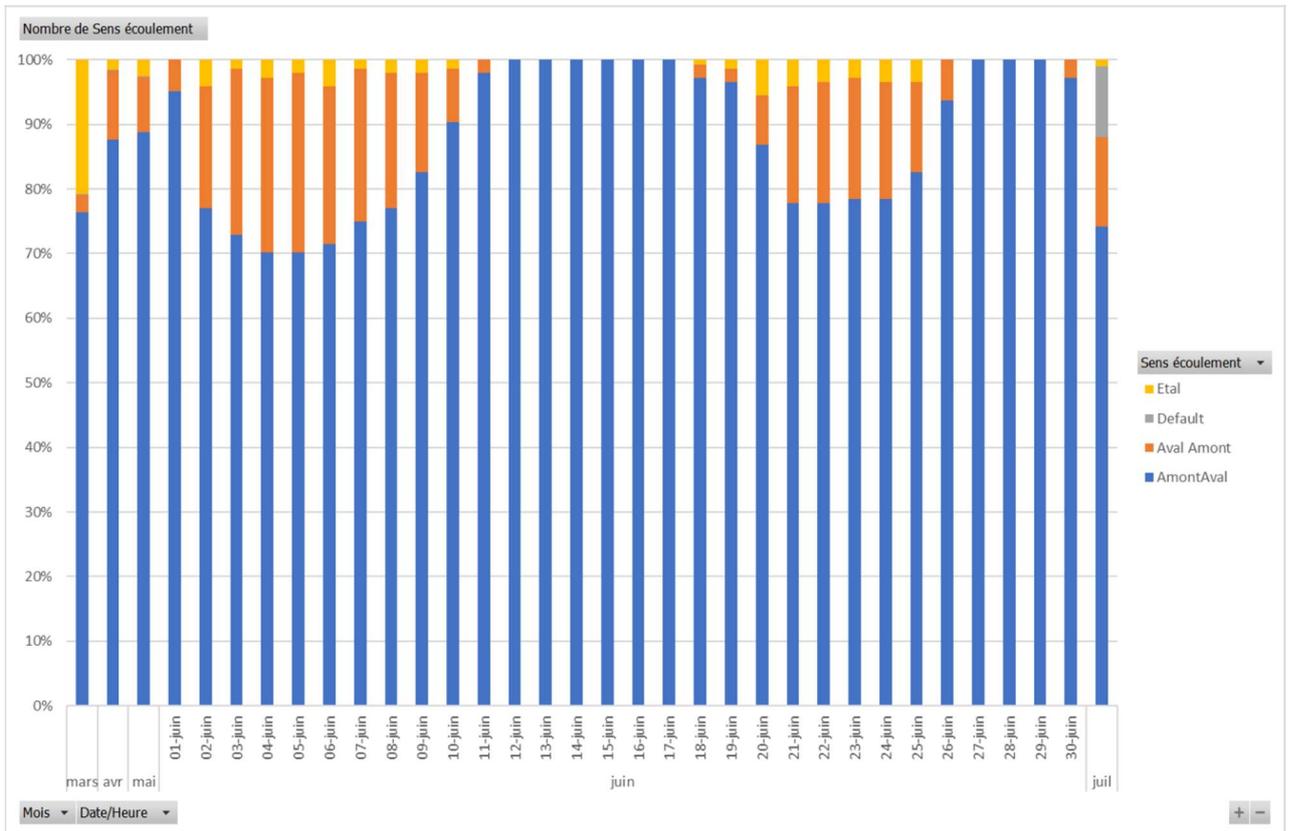




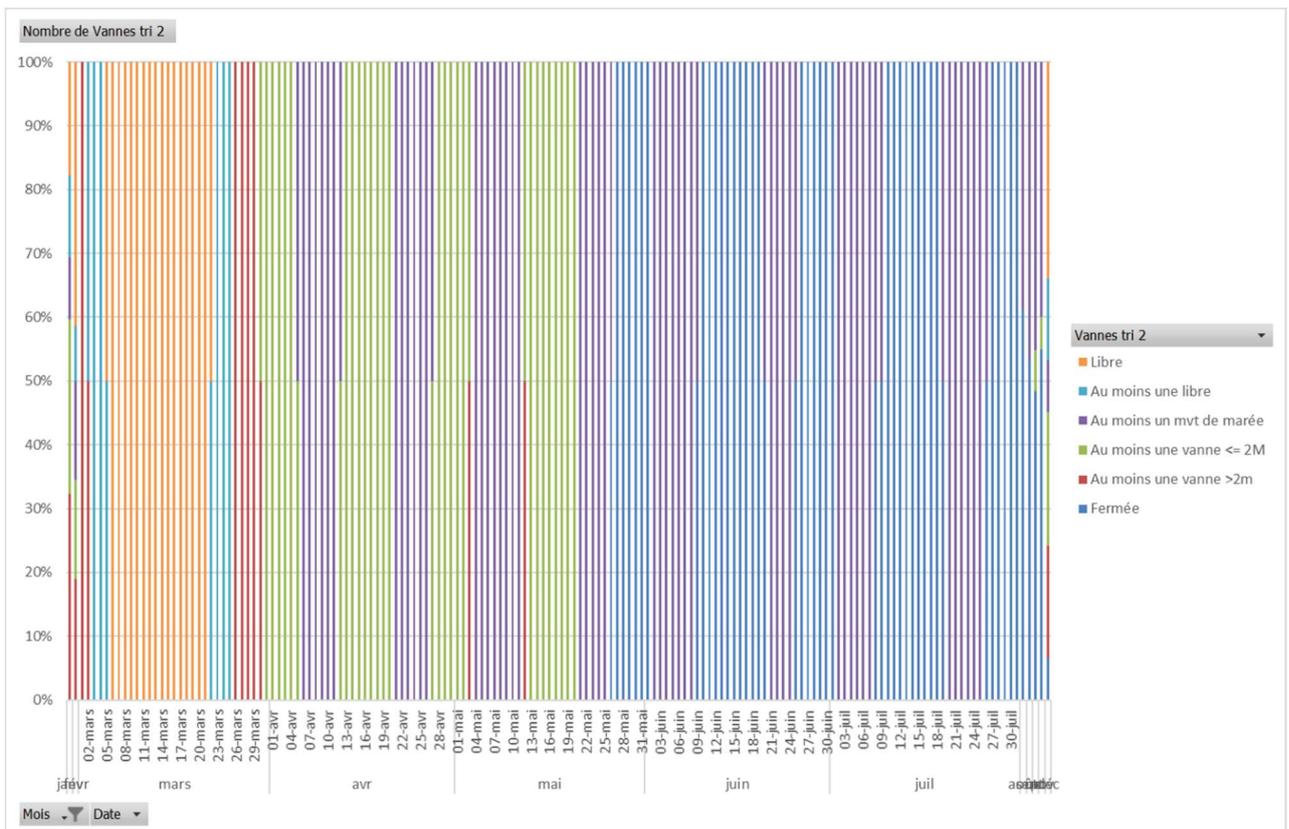
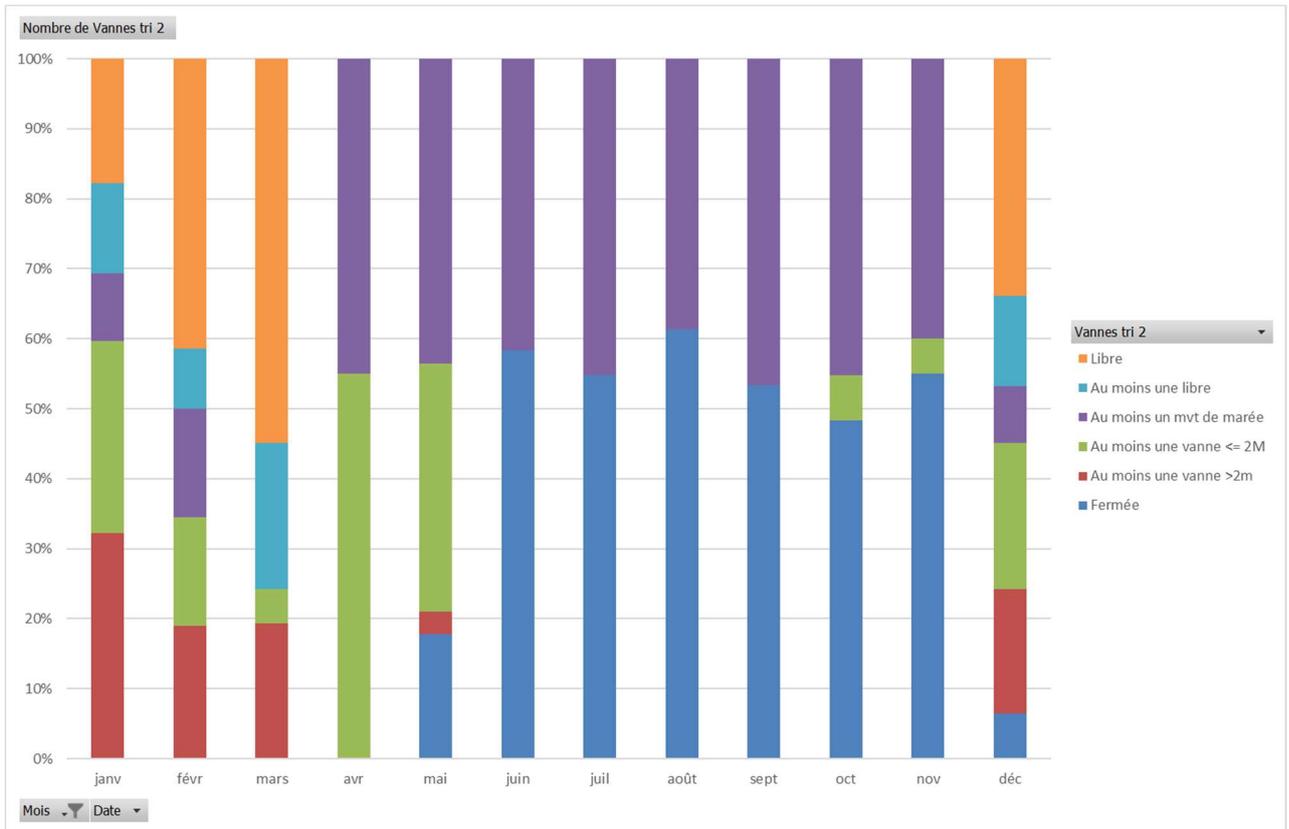
Annexe 4 : Sens d'écoulement au barrage en fonction des hauteurs d'eau amont et aval (toute la saison puis mois par mois de mars à juillet)

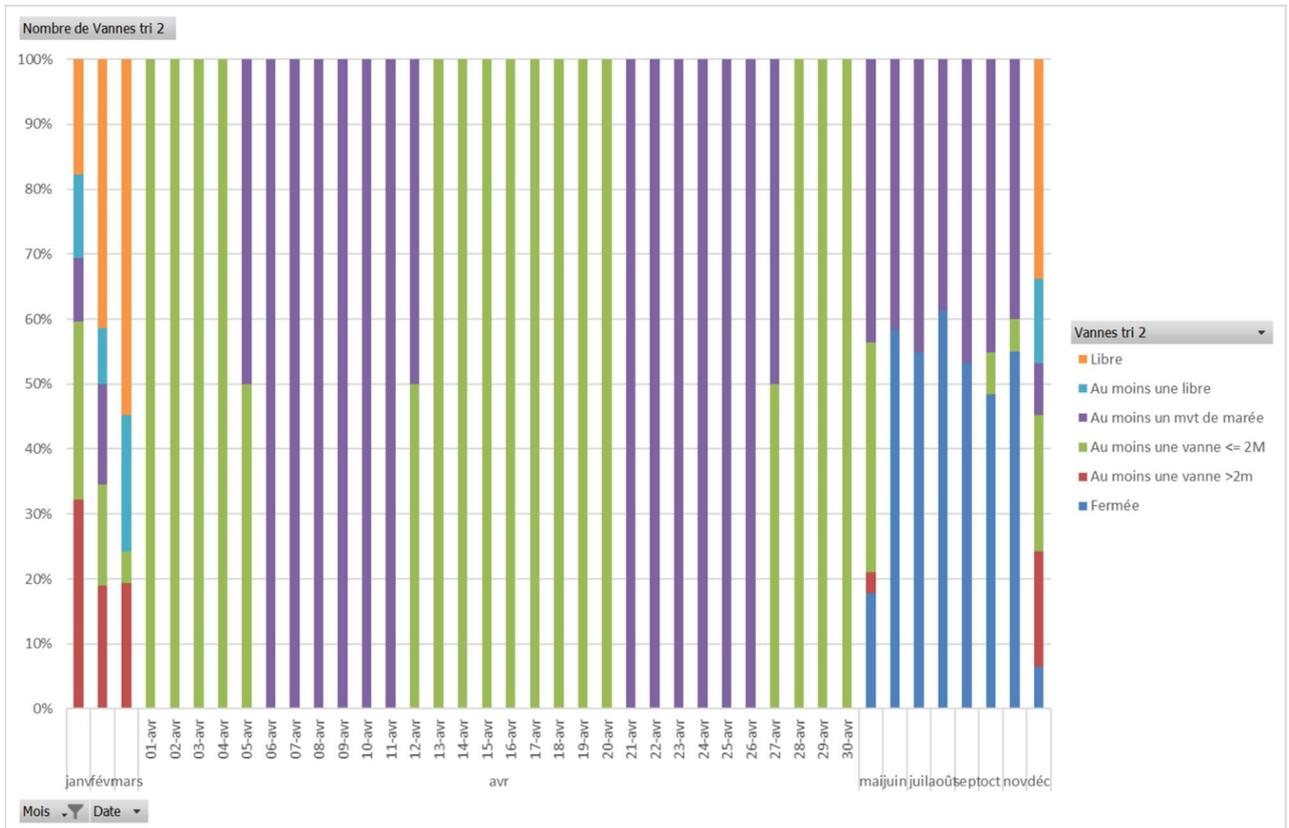
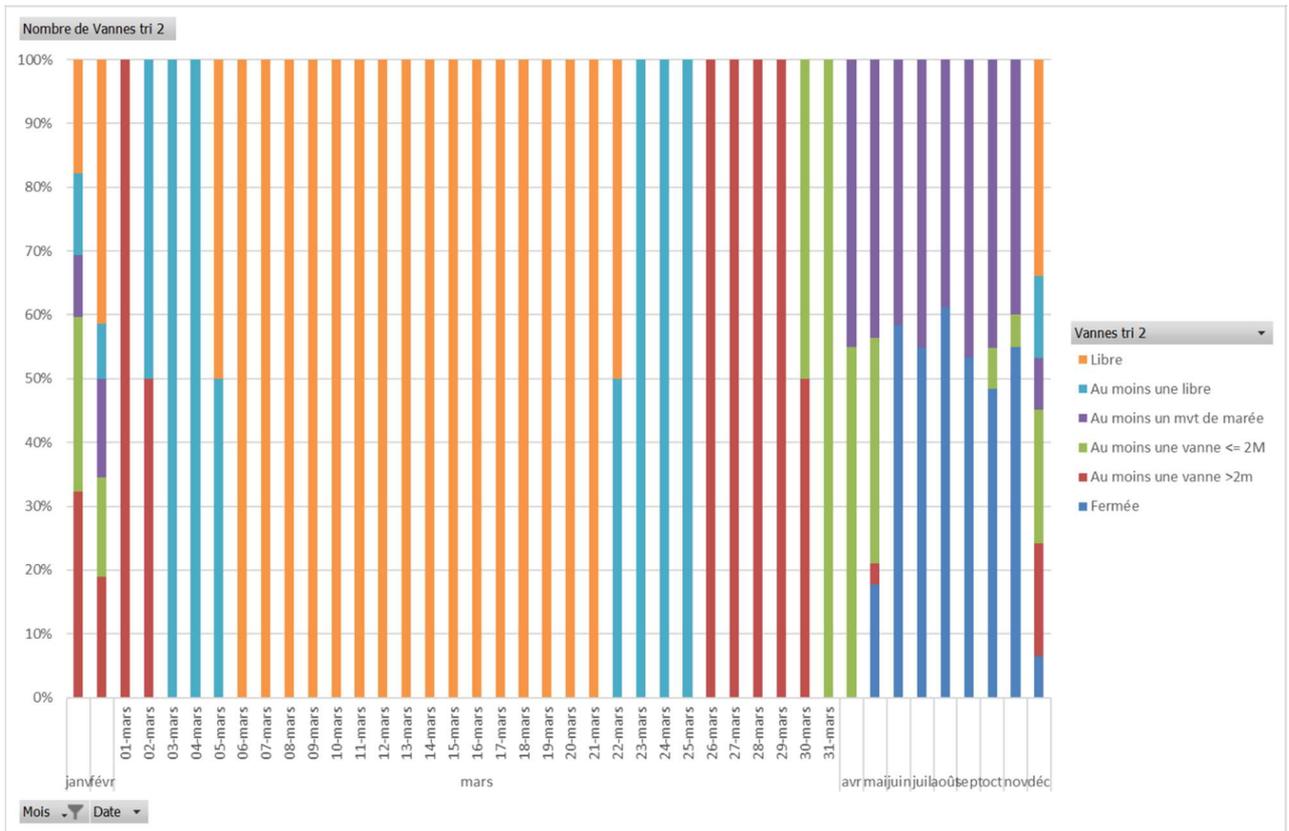


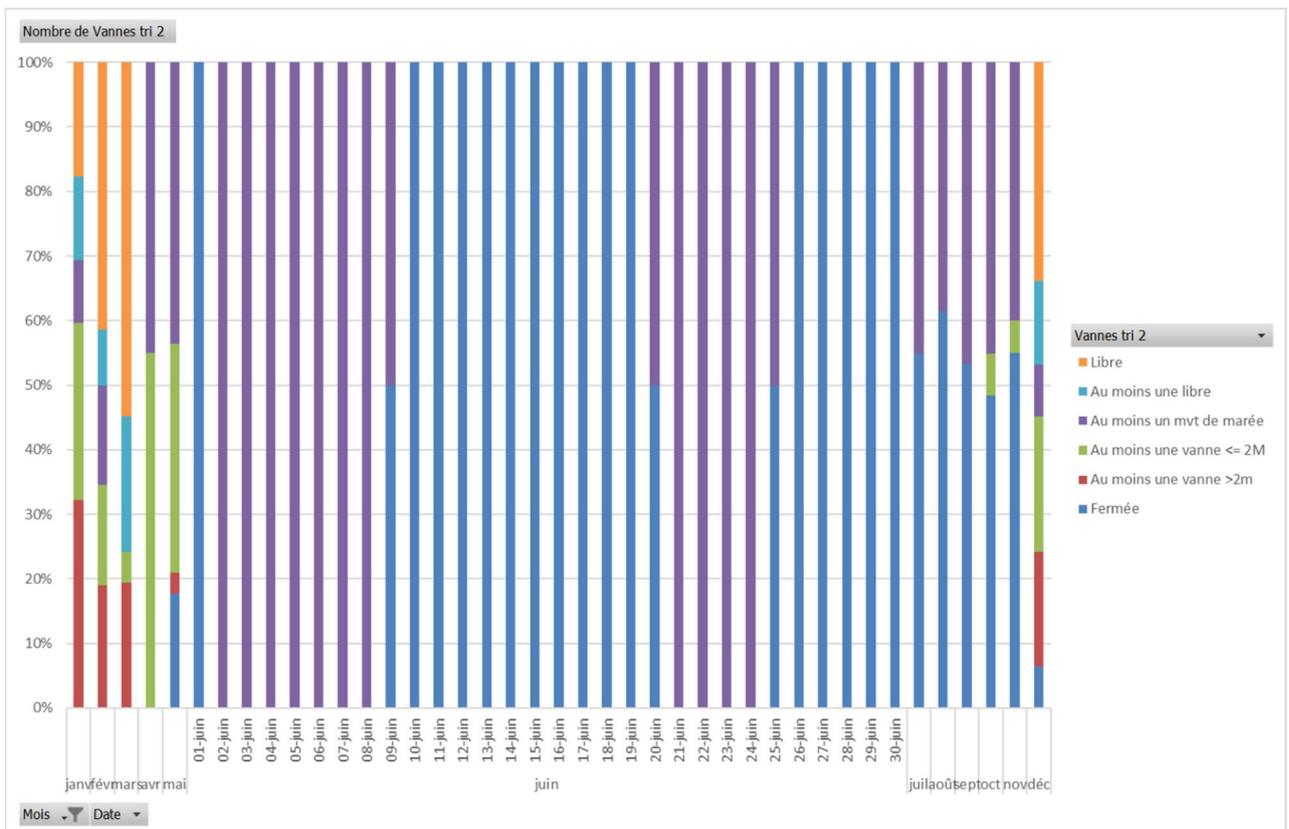
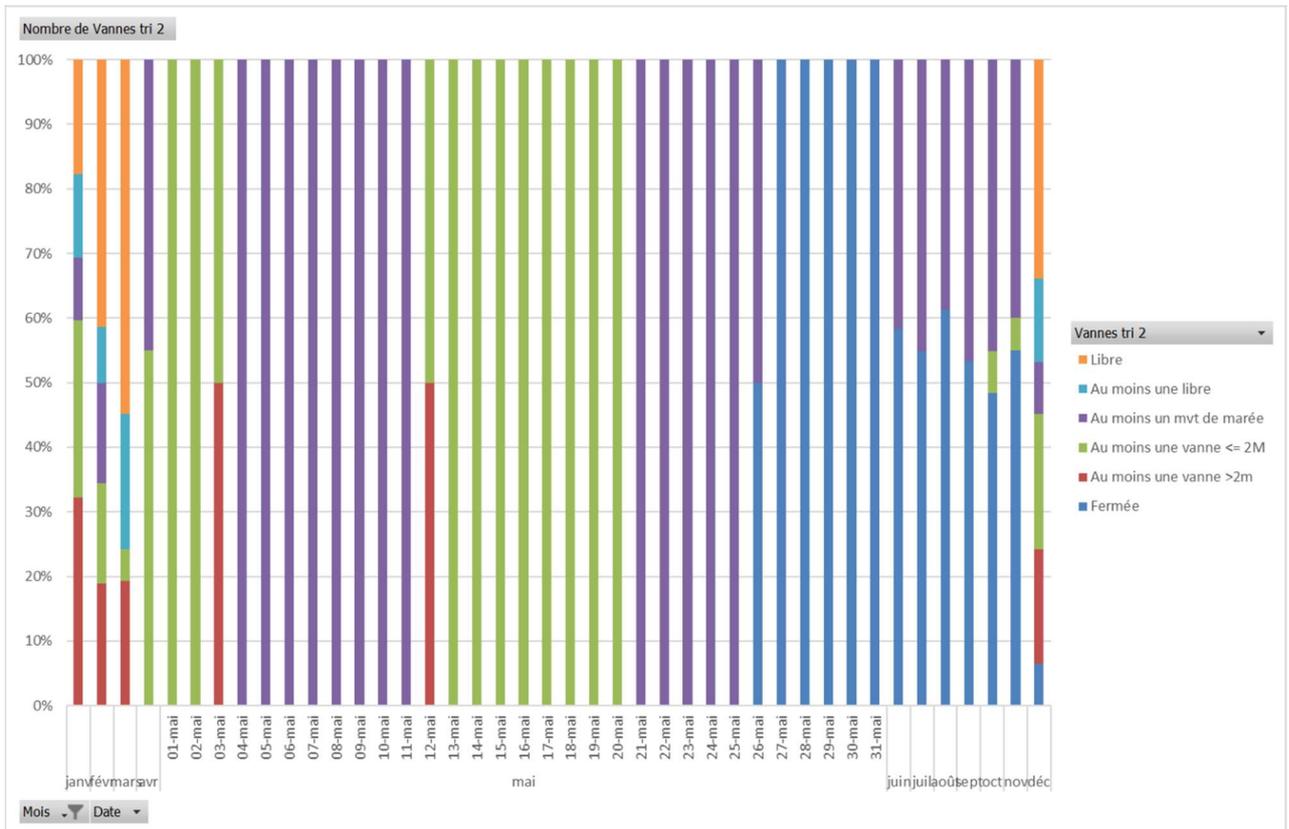


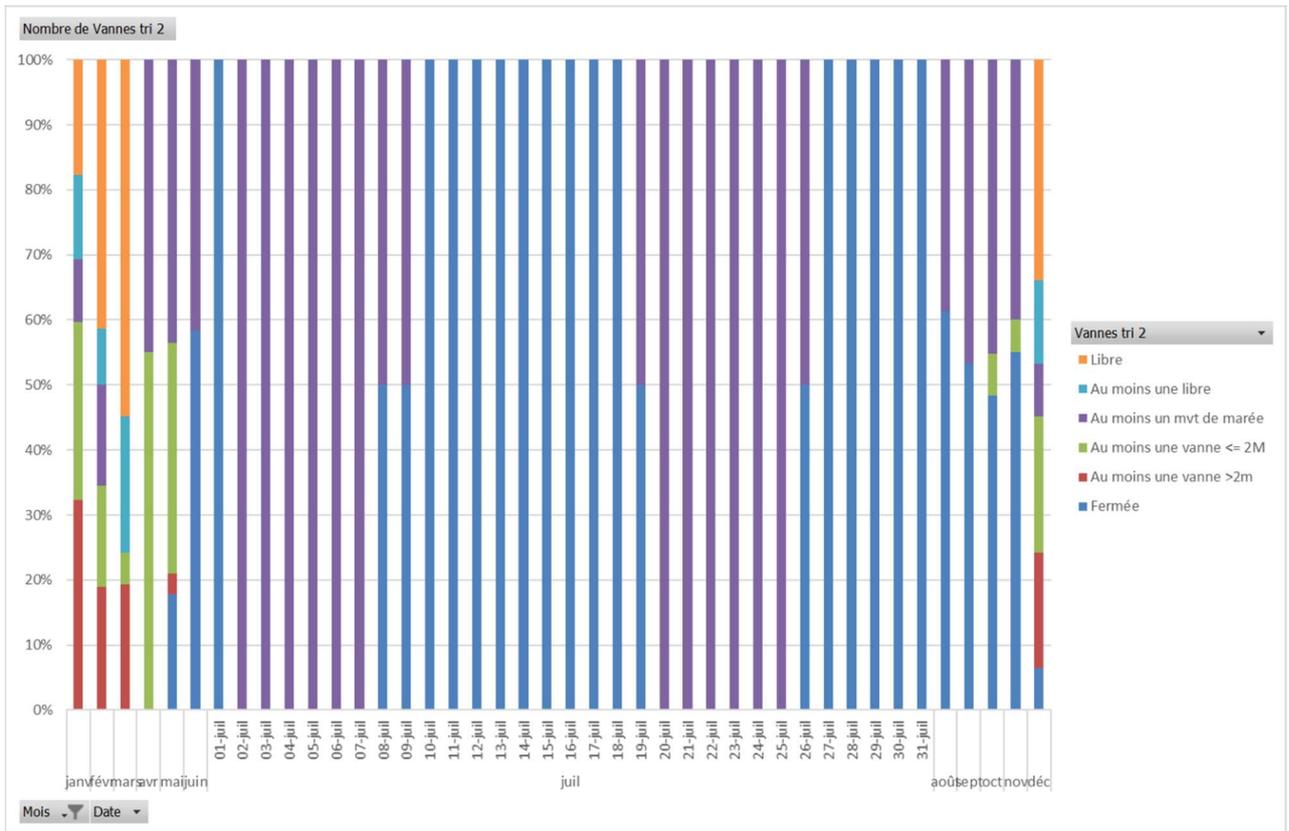


Annexe 5 : Manœuvres des vannages au barrage (Année puis toute la saison puis mois par mois de mars à juillet)









Annexe 6 : fiche de relève des écailles d'aloses

- Identification :
- Taille totale :
- Lieu d'observation :
- Espèce :
- Taille à la fourche :
- Prélèvement :
- Date :
- Sexe :

prélever entre 6 et 20 écailles réparties sur la zone de prélèvement :

