



## Cellule Migrateurs Charente Seudre



**Suivi des parcours de migration des aloses par  
radio télémétrie sur la Charente.**

**Protocole, plan d'installation, marquage**

**Rapport intermédiaire – Résultats 2023 et suivis 2024**



**Mars 2025**

**François ALBERT, Maxime GUINEE, Ludivine PARAGOT,**

**Éric BUARD, Audrey POSTIC-PUIVIF**

**Référence à citer :**

**ALBERT F., GUINEE M., PARAGOT L., BUARD E., POSTIC-PUIVIF A., Janvier 2025. Suivi des parcours de migration des aloses par radio télémétrie sur la Charente. Protocole, plan d'installation, marquage. Rapport intermédiaire, deuxième année suivi 2024. 75p.**

## Avant-propos

Ce rapport présente la deuxième année de mise en œuvre du projet de suivi des migrations des aloses (Grandes et Feintes) sur l'axe Charente par la technique du radiopistage.

Les analyses complètes du suivi par radiopistage des aloses sur la Charente seront faites avec toutes les campagnes qui seront réalisées (2023, 2024 et 2025) afin d'avoir suffisamment de données pour fournir une image de la diversité des comportements de migration sur la partie aval et médiane du fleuve. Nous présenterons par la suite les installations et le protocole mis en œuvre en 2024.

Le projet est inscrit dans le Programme d'Action de la Cellule Migrateurs Charente Seudre (CMCS) composé du partenariat de l'Association MIGADO avec l'EPTB Charente et CAPENA. Ce programme est validé par le COPIL Charente regroupant les représentants de l'État, les partenaires administratifs, techniques et financiers.

### Cellule Migrateurs Charente Seudre



Les moyens humains nécessaires pour mener l'action sont financés par l'Agence de l'Eau Adour-Garonne, la Région Nouvelle-Aquitaine et le FEDER Nouvelle Aquitaine dans le cadre du partenariat de la Cellule Migrateurs Charente Seudre.



Les investissements nécessaires pour mener l'action sont financés par l'Agence de l'Eau Adour-Garonne et la Région Nouvelle-Aquitaine et coordonné par MIGADO.



Le projet est inscrit dans le PLAGEPOMI (Plan de Gestion des Poissons Migrateurs) 2022-2027 avec le code action AC07SB « améliorer les connaissances sur le comportement migratoire des aloses sur l'axe Charente » avec pour modalités d'application : réaliser une étude de pistage des aloses sur la Charente.

## Résumé

Deux espèces d'aloses sont présentes sur le territoire : les grandes aloses et les aloses feintes. Elles viennent sur la Charente, au printemps, pour se reproduire. Les grandes aloses pouvaient historiquement remonter en amont d'Angoulême pour trouver des zones de reproduction fonctionnelles.

Aujourd'hui, les populations d'aloses sont vulnérables voire en danger critique d'extinction. Pour la grande alose, une baisse des effectifs en migration est constatée notamment par la réduction de leur aire de reproduction liée à des problèmes d'accessibilité et de façon générale par les activités humaines. Pourtant, sur la dernière décennie, des actions significatives ont été menées en matière de gestion des populations et de restauration de la libre circulation aux ouvrages (construction de passes à poissons).

Ainsi, avec l'objectif de renforcer les connaissances scientifiques sur le déroulement de la migration vers les sites de reproduction sur la Charente, un pistage des 2 espèces a été réalisé au printemps 2023 et 2024 par la technique de radiopistage. Ce projet a fait l'objet d'un stage de Master 2 en 2024 lors de la deuxième année du suivi.

Cette technique consiste à capturer les aloses à la sortie de l'estuaire au niveau de la passe à poissons de St-Savinien-sur-Charente ainsi qu'au second barrage rencontré à l'ouvrage de Crouin, puis de les marquer avec une balise codée de type émetteur radio. Pour détecter leur passage et suivre leur parcours, des antennes reliées à des récepteurs sont installées sur des ouvrages et des voies de passages stratégiques tels que des frayères. Au total, 25 récepteurs sur 11 sites équitablement répartis sur 98 km de cours d'eau sont installés en 2024. Ainsi, 6 ouvrages (St-Savinien, La Baine, Crouin, Bagnolet, Gade-moulin, Bourg-Charente) et 5 voies de passages ont été équipés entre la commune de Bords et de Châteauneuf-sur-Charente.

Les conditions hydrologiques du printemps 2024 n'ont pas permis la capture d'individu aux deux sites de piégeage. La forte pluviométrie a engendré de nombreuses crues et les conditions de passages d'aloses par les dispositifs de piégeage n'ont jamais été réunies. Le rapport présente les installations et le protocole mis en œuvre en 2024 à la suite du retour d'expérience du suivi 2023. Les conditions hydrologiques du printemps ne permettant pas la capture d'alose sont présentées ainsi que quelques analyses complémentaires des résultats de la saison 2023.

## Sommaire

Avant-propos.....	3
Résumé.....	4
Sommaire .....	5
1. Les objectifs de l'étude.....	6
2. État des connaissances sur la télémétrie des aloses.....	7
3. Description du protocole.....	8
3.1. Méthode de capture et de suivi.....	8
3.2. Description du matériel .....	9
3.2.1. Émetteurs .....	9
3.2.2. Antennes.....	9
3.2.3. Récepteurs.....	10
4. Le plan d'équipement des récepteurs.....	11
4.1. Retour d'expérience du suivi 2023 .....	11
4.2. Le plan d'installation 2024 .....	12
4.2.1. Les ouvrages de franchissement concernés : les premiers obstacles .....	12
4.2.2. Les antennes uniques et frayères.....	14
4.2.3. L'ensemble des installations.....	15
5. Le piégeage des poissons .....	15
5.1. Protocole de marquage .....	15
5.2. Le piégeage à Crouin.....	16
5.3. Les captures à Saint-Savinien-sur-Charente .....	19
6. Analyse des résultats du suivi 2023.....	21
6.1. Shiny.....	21
6.2. Dynamique migratoire des aloses.....	21
6.2.1. Poissons perdus et immobiles .....	21
6.2.2. Individus actifs .....	23
6.3. Temps de présence aux ouvrages.....	24
6.3.1. Saint-Savinien .....	25
6.3.2. Crouin .....	26
6.3.3. Bagnolet.....	27
6.3.4. Gademoulin .....	28
7. Retours d'expérience et projection 2025.....	29
8. Conclusion .....	32
Bibliographie.....	33
Tables des illustrations .....	36
Annexes .....	37

## 1. Les objectifs de l'étude

Pour accomplir leur cycle biologique, les poissons migrateurs amphihalins doivent effectuer des migrations entre l'eau douce des rivières et l'eau salée des océans. Les populations mondiales de poissons migrateurs se sont effondrées de 76 % depuis 1976 à cause principalement des entraves à la migration, la destruction des habitats et une pêche non maîtrisée. Ce chiffre est particulièrement marqué sur la période en Europe avec une chute estimée à 93 % (Rapport WWF, UICN et WFMF, juillet 2020).

Les aloses appartiennent à la famille des *Alosidae*. Elles grandissent en mer plusieurs années et viennent se reproduire au printemps en eau douce. Le Comité Français de l'UICN a classé en 2019 la grande alose, *Alosa alosa*, en danger critique et l'alose feinte, *Alosa fallax*, quasi menacée. Sur le bassin du fleuve Charente, la population de grande alose est classée dans un état mauvais avec une tendance stable du fait de la diminution des effectifs en migration ainsi que l'absence ou la très faible activité des frayères en amont. Les indicateurs déclassants sont notamment : effectif en migration, activité des frayères, front de migration. La population d'alose feinte est classée dans un état moyen du fait des effectifs en géniteurs plus importants ces dernières années et que l'ensemble des frayères ont été actives, avec une tendance stable en 2023 sur la Charente (Figure 1).



Figure 1 : Etat et tendance des populations d'aloses sur la Charente (Tableaux de Bord <https://www.migrateurs-charenteseudre.fr/> - CMCS - 2023).

Pourtant, sur la dernière décennie, des actions significatives ont été menées en matière de gestion des populations et de restauration de la libre circulation aux ouvrages, mais leur déclin se poursuit, conduisant à la nécessité d'élargir l'angle de vision sur les problématiques les affectant.

Ainsi, pour enrichir la compréhension du comportement migratoire des aloses sur le fleuve Charente, il s'avère nécessaire de renforcer les connaissances scientifiques sur le déroulement de la migration de montaison (remontée) vers les sites de reproduction en eau douce et de mettre en évidence l'utilisation spatio-temporelle des habitats, les points de ralentissement voire de blocage et les paramètres influençant les migrations. Pour apporter des réponses à ces questions, un pistage des 2 espèces est programmé par marquage individuel en radio télémétrie.

## 2. État des connaissances sur la télémétrie des aloses

Dans le cadre du stage de Master 2 lié au projet, une bibliographie sur la télémétrie des aloses en France et à l'étranger a été réalisée. En écologie, la télémétrie est le nom donné aux systèmes et procédés permettant le suivi d'animaux à distance. Il existe plusieurs méthodes reposant sur des technologies différentes. Notamment par satellite pour les balises GPS, en utilisant les ondes radiofréquences pour le radiopistage et la RFID (*Radio Frequency IDentification*) et plus récemment la télémétrie acoustique utilise les ondes sonores (Annexe 1). Cette dernière permet d'étudier le comportement des aloses avec précision à petite échelle en 3D grâce à la triangulation. En revanche, elle ne peut pas être utilisée en présence de perturbations hydrauliques tel que les pieds d'ouvrages où l'écoulement est turbulent. Le pistage par radiofréquence active permet des analyses à plus grande échelle. Ces deux techniques utilisent des puces actives (aussi appelées émetteurs, marques ou tag dans la suite du rapport) contenant une batterie, ce qui limite dans le temps la durée du suivi contrairement à la RFID. Cette dernière utilise des puces passives appelé PIT (*Passive Integrated Transponder*) ce qui ne limite pas dans le temps le suivi. En revanche, les distances de détections sont réduites (de l'ordre du mètre). Le choix du type de télémétrie est donc dépendant du type d'information souhaitée et des contraintes du suivi. En France, la télémétrie sur les aloses est peu répandue du fait de la fragilité de ces espèces face aux manipulations. Mais cette technique est utilisée depuis le XX<sup>ème</sup> siècle dans le monde entier sur d'autres espèces, avec une première étude sur les grandes aloses sur la Loire en 1986 (Annexe 2 et Annexe 3).

La capture des individus peut être conduite par des techniques actives (pêche, pêche électrique) ou passives (nasses, pièges). En France, l'anesthésie est obligatoire pour toute intervention de manipulation poussée ou de chirurgie, afin de diminuer le stress, contrairement aux interventions pratiquées à l'étranger. La fixation des émetteurs est possible par introduction intramusculaire, intra-stomachale ou par fixation externe. Une étude conduite en 2017 en Angleterre (JONATHAN D. *et al*, 2017) a comparé l'impact de l'utilisation d'émetteurs internes et externes sur les aloses. Dans cette étude, l'émetteur externe était fixé à l'aide d'un fil chirurgical et maintenu par une plaque de caoutchouc, tandis que l'émetteur interne était inséré chirurgicalement en avant des nageoires pelviennes. Les résultats ont montré qu'il n'y avait pas de différence significative en termes de mortalité et de temps de chirurgie entre les deux techniques. Cependant, le marquage externe pourrait induire une gêne de la nage ou des lésions corporelles. L'ensemble des études par télémétrie réalisé sur les aloses en France et à l'étranger sont répertorié ci-dessous (Tableau 1).

FRANCE								
Date	Lieu d'étude	Structure - Editeur	Télémetrie			Espèce d'Alose		
			Acoustique	Radio	RFID	Fallax	Alosa	Agone
1986	Loire	Conseil supérieur de la pêche		X			X	
2007	Rhône aval	CNR, MRM, AERMC, CSP, DIREN		X				X
2015	Dordogne - Garonne	EPIDOR		X			X	
2015	Loire	Ifremer	X				X	
2017	Escaut	Institut marin flamand, Groupe de recherche en biologie marine, Institut de Recherche sur la Nature et la Forêt	X			X		
2018	St Pée sur Nivelle (Pays Basque, France)	INRA		X			X	
2020	Estuaire de la Loire	Stéphane Tétard et al	X				X	
2022	Hérault	Migrateurs Rhône méditerranée			X			X
En cours	Seine	projet CONSACRE	X				X	

ETRANGER								
Date	Lieu d'étude	Structure - Editeur	Télémetrie			Espèce d'Alose		
			Acoustique	Radio	RFID	Fallax	Alosa	Sapadissima
2005	James river, Virginia	Aaron W. Aunins	X					X
2006	York River, Virginia	JOHN E. OLNEY et al	X					X
2011	Pee Dee River, North Carolina and South Carolina	Julianne E. et al		X				X
2013	Penobscot Etats-Unis	Ann B. Grote et al	X	X				X
2017	River Severn, Western England	Jonathan D. et al	X			X		
2018	Zone marine dans l'ouest du Royaume-Uni et en Irlande.	Peter Davies, et a	X			X		
2022	Etats-Unis	Aaron J. et al	X					X

Tableau 1 : Recherche bibliographique sur la télémetrie des aloses en France et à l'étranger, (Annexe 2 – Annexe 3).

### 3. Description du protocole

#### 3.1. Méthode de capture et de suivi

Pour les suivis sur la Charente en 2023 et 2024, le choix a été fait d'utiliser la radio télémetrie pour plusieurs raisons. La détection de grande zone en aval d'ouvrage avec des profondeurs élevées n'est pas possible en RFID. Nous disposons également d'un nombre conséquent de récepteurs radio grâce à différentes structures (MIGADO, LOGRAMI, INRAE, OFB), ce qui n'est pas le cas des hydrophones pour la télémetrie acoustique.

La capture des aloses est réalisée par piégeage pour limiter au maximum le stress lié aux manipulations des individus. Ce procédé est encadré et fait l'objet d'une demande d'autorisation auprès des autorités compétentes (Annexe 4). Le marquage intragastrique est effectué après anesthésie et sans chirurgie avec des émetteurs radios encapsulés.

## 3.2. Description du matériel

Pour le suivi 2024, nous disposons d'un ensemble de 29 récepteurs et 105 émetteurs. Le matériel est décrit dans les sections suivantes.

### 3.2.1. Émetteurs

Les puces radio (Figure 2) émettent un signal radioélectrique contenant des informations d'identifications permettant de distinguer 2 émetteurs différents. Les informations sont stockées sur la puce électronique alimentée par une micro-batterie et le signal est émis par l'intermédiaire d'une antenne encapsulée dans la puce. Chaque émetteur est défini par son PPM (Pulse Position Modulation) qui correspond au nombre de fois où le signal est émis par minute. Plus le PPM est élevé, plus on détecte rapidement la puce, mais plus la consommation d'énergie est élevée, ce qui réduit la durée de vie de l'émetteur. Il faut donc trouver le juste milieu entre un PPM élevé et une durée de vie de la batterie permettant de réaliser le suivi (environ 3 mois).



Figure 2 : émetteurs radio ATS série F1210 (ou puce radio).

Caractéristiques des émetteur ATS F1210C :

- Longueur : 39 mm
- Diamètre : 14 mm
- Poids : 9 g
- Fréquences : 48101 kHz et 48221 kHz
- Distance max aérienne : 100 m
- Profondeur max de détection : 4 m
- Durée de vie : > 80 jours
- PPM : 45 – 63

### 3.2.2. Antennes

Pour recevoir le signal émis par les puces radio, il est nécessaire d'utiliser une antenne qui transforme le signal radioélectrique en signal électrique qui sera acheminé vers le récepteur par un câble coaxial. Suivant le type d'information souhaitée, nous pouvons utiliser différentes antennes. Pour détecter un émetteur sur une grande zone, on utilise une antenne boucle (Figure 3). Pour détecter une zone précise et réduite, on utilise directement le câble coaxial dont la tresse ou blindage est retiré (Figure 4). Le câble est ensuite placé dans l'eau, on appelle cela une antenne immergée.



Figure 3 : Antenne boucle.



Figure 4 : Câble coaxial dénudé.

### 3.2.3. Récepteurs

Le signal reçu par l'antenne est acheminé par le câble coaxial jusqu'au récepteur qui le transforme en une donnée numérique. Cette donnée correspond aux informations de l'émetteur, c'est-à-dire son code d'identification mais aussi la date, l'heure et la puissance du signal reçu. Toutes ses informations sont stockées dans le récepteur et sont déchargées par la suite avec un ordinateur.

Le modèle de récepteur utilisé est le R4500C de ATS (Figure 5). Ils sont alimentés sur secteur ou sur batterie suivant la possibilité du site d'installation. Des réglages sont effectués pour s'assurer de la bonne détection des émetteurs, ainsi qu'un contrôle régulier pour décharger les données enregistrées et vérifier le bon fonctionnement de l'équipement (Annexe 5 - Annexe 6).



Figure 5 : Récepteurs ATS R4500C.

## 4. Le plan d'équipement des récepteurs

### 4.1. Retour d'expérience du suivi 2023

Les objectifs et le plan d'installation 2023 sont présentés dans le rapport et les principaux éléments sont repris ci-dessous :

**ALBERT F., GUINEE M., BUARD E., POSTIC-PUIVIF A., SZCZEPANIAK R., Avril 2024.** Suivi des parcours de migration des aloses par radio télémétrie sur la Charente. Protocole, plan d'installation, marquage. Rapport intermédiaire, première année suivie 2023. 62p.

Du 12 avril au 9 juin 2023, 23 piégeages ont été réalisés sur la passe à poissons de Saint-Savinien dont 8 ont permis la capture d'alooses feintes exclusivement. Ainsi, 54 aloses feintes ont pu être marquées avec des tailles comprises entre 38 et 50 cm.

Une fois marquées, les aloses ont été relâchées en amont du barrage de St-Savinien-sur-Charente afin qu'elles puissent poursuivre leur migration de reproduction. Pour détecter leur passage et suivre leur parcours, 24 antennes reliées à des récepteurs ont été installées stratégiquement sur 11 sites différents (Figure 6). Ainsi, 5 passes à poissons (St-Savinien, Crouin, Bagnolet, Gademoulin, et Bourg-Charente) et 6 voies de passages ont été équipées de récepteurs entre la commune de Bords et de Jarnac. Grâce à cela, 32 aloses ont pu être détectées sur des antennes distantes de la zone de marquage. Certaines ont fait des parcours atypiques (aller-retour, migration jusqu'à Gademoulin, fréquentation de frayères, ralentissement devant les ouvrages...).

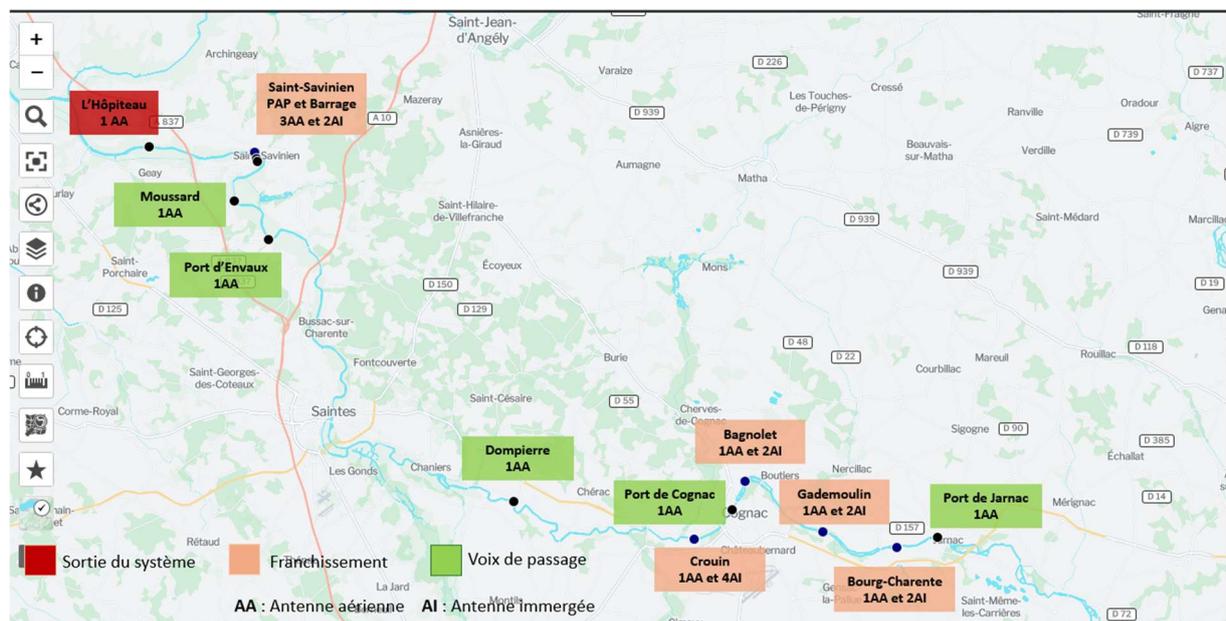


Figure 6 : Plan d'installation du suivi télémétrie 2023.

L'installation de 2023 a permis de se rendre compte du comportement des aloses feintes à l'ouvrage de St-Savinien-sur-Charente. Seulement 2 aloses se sont présentées à Crouin et une seule l'a franchi. Ceci n'est pas surprenant dans la mesure où cela correspond quasiment à la limite amont de colonisation des aloses feintes. Les antennes uniques sur des voies de passages et les suivis mobiles en aval de Cognac ont rencontré des difficultés à détecter les signaux des émetteurs dû à une profondeur élevée de la Charente. Enfin, les détections ont parfois été perturbées par des dysfonctionnements électriques et fonctionnels (coupure de courant et bug de récepteurs).

Avec l'expérience accumulée en 2023, nous avons décidé d'améliorer le dispositif de radiopistage. Chaque récepteur est installé avec une batterie 12V externe en cas de coupure. Lors des visites régulières des installations, les récepteurs sont redémarrés pour éviter tout bug. Les voies de passages sont remplacées par des installations sur frayère en privilégiant les hauts-fonds. Enfin, pour assurer une capture de grande alose plus tôt dans la saison, un piègeage à la station de comptage de Crouin est mis en place.

#### 4.2. Le plan d'installation 2024

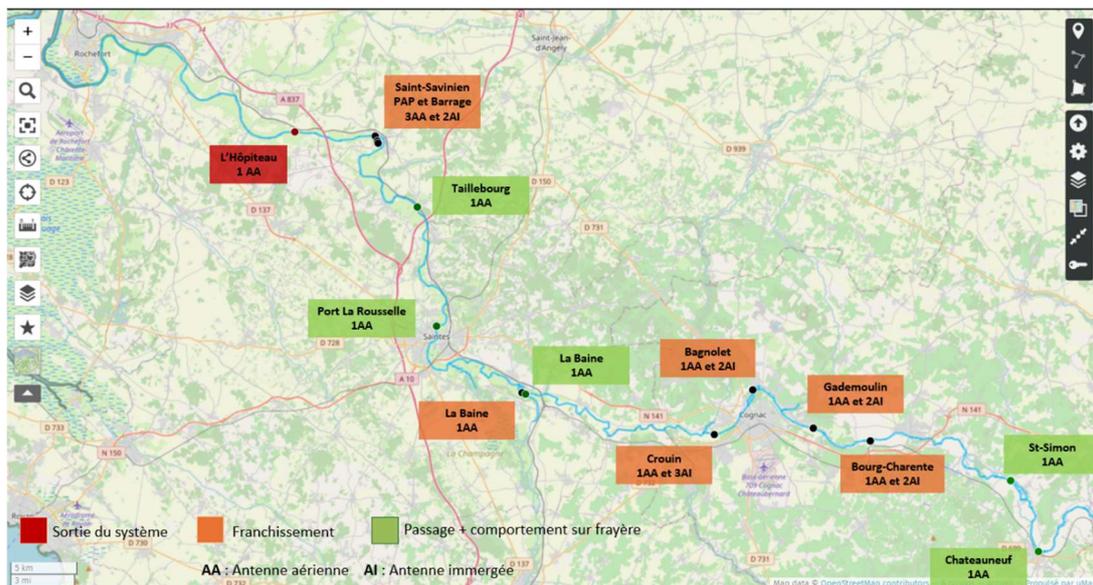


Figure 7 : Plan d'installation du suivi télémétrie 2024.

##### 4.2.1. Les ouvrages de franchissement concernés : les premiers obstacles

Les 6 premiers ouvrages que les aloses doivent franchir en entrant sur l'axe Charente lors de leur migration de reproduction ont été équipés avec des récepteurs fixes. Ces ouvrages sont équipés de passes à poissons ciblées pour les aloses. Or, certains dispositifs sont soit déficients avec des difficultés d'attractivité, soit nécessitent quelques aménagements complémentaires pour optimiser les franchissements (BERGE *et al.*, 2022). Les 5 ouvrages sont équipés avec des systèmes différents : passe à bassins doubles fentes, passe à bassins avec orifices noyés, passe hybride en enrochements, contournement avec seuils en « v » ou rampe à enrochements régulièrement répartis. Le suivi par radiopistage devrait permettre de vérifier les modalités de franchissement des aloses sur ces dispositifs conçus pour elles avec l'importance de minimiser au maximum les impacts de ces premiers obstacles sur le parcours de migration.

La stratégie déployée avec les récepteurs est identique sur toutes les passes : une antenne aérienne permettant de détecter un poisson marqué sur le site, une antenne immergée à l'entrée de la passe pour détecter si le poisson est entré dedans, une antenne immergée en amont de la passe pour détecter si le poisson l'a emprunté et en est sorti. Ainsi, sur chaque site, c'est à minima 3 récepteurs qui sont installés. Sur le site de Crouin, un récepteur a été ajouté avec une antenne immergée en rive droite, afin de voir si les poissons recherchent l'entrée de la passe qui peut être occultée par la sortie de la vanne à proximité. L'équipement effectué sur chaque site est présenté ci-après sur la base de photos aériennes (Figure 8). Le nom donné aux antennes permet d'identifier le lieu l'emplacement et le type (SAVPAPAV : Saint-SAVinien Passe A Poisson Aérienne aVal).

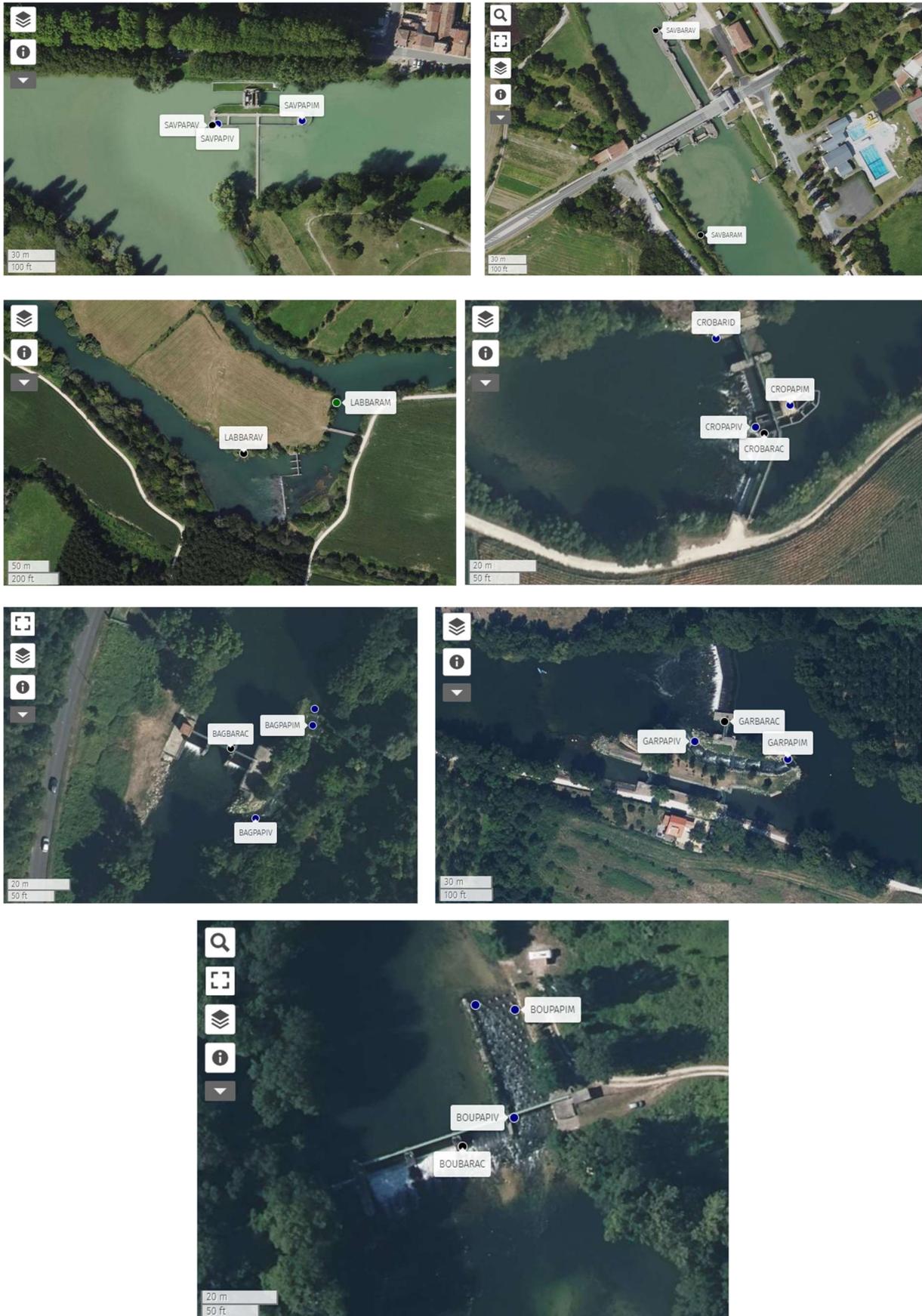


Figure 8 : Carte des emplacements des antennes de suivi sur les ouvrages (dans l'ordre : St-Savinien passe, St-Savinien barrage, La Baine, Crouin, Bagnolet, Gademoulin, Bourg-Charente).

#### 4.2.2. Les antennes uniques et frayères

Des frayères ont été équipées en plus des installations aux ouvrages. Le choix de suivre les aloses en migration sur leurs sites de reproduction est motivé par 2 objectifs. Tout d'abord, les zones de frayères retenues possèdent un haut-fond permettant une meilleure détection des émetteurs. Cela permet à la fois d'avoir une information sur la localisation des individus sur le bassin et une information de comportement sur frayère pour les individus se reproduisant.

Une première série d'antenne est installée en aval de Cognac sur les frayères de Taillebourg, Port la Rousselle et la Baine en amont de l'ouvrage ; puis en amont des ouvrages sur les frayères de Saint-Simon et Châteauneuf-sur-Charente (Figure 9). Le détail des installations est présenté ci-dessous. Comme l'année précédente, un équipement en aval de Saint-Savinien (l'Hôpiteau à Bords) est effectué pour évaluer la dévalaison des individus dans l'estuaire.

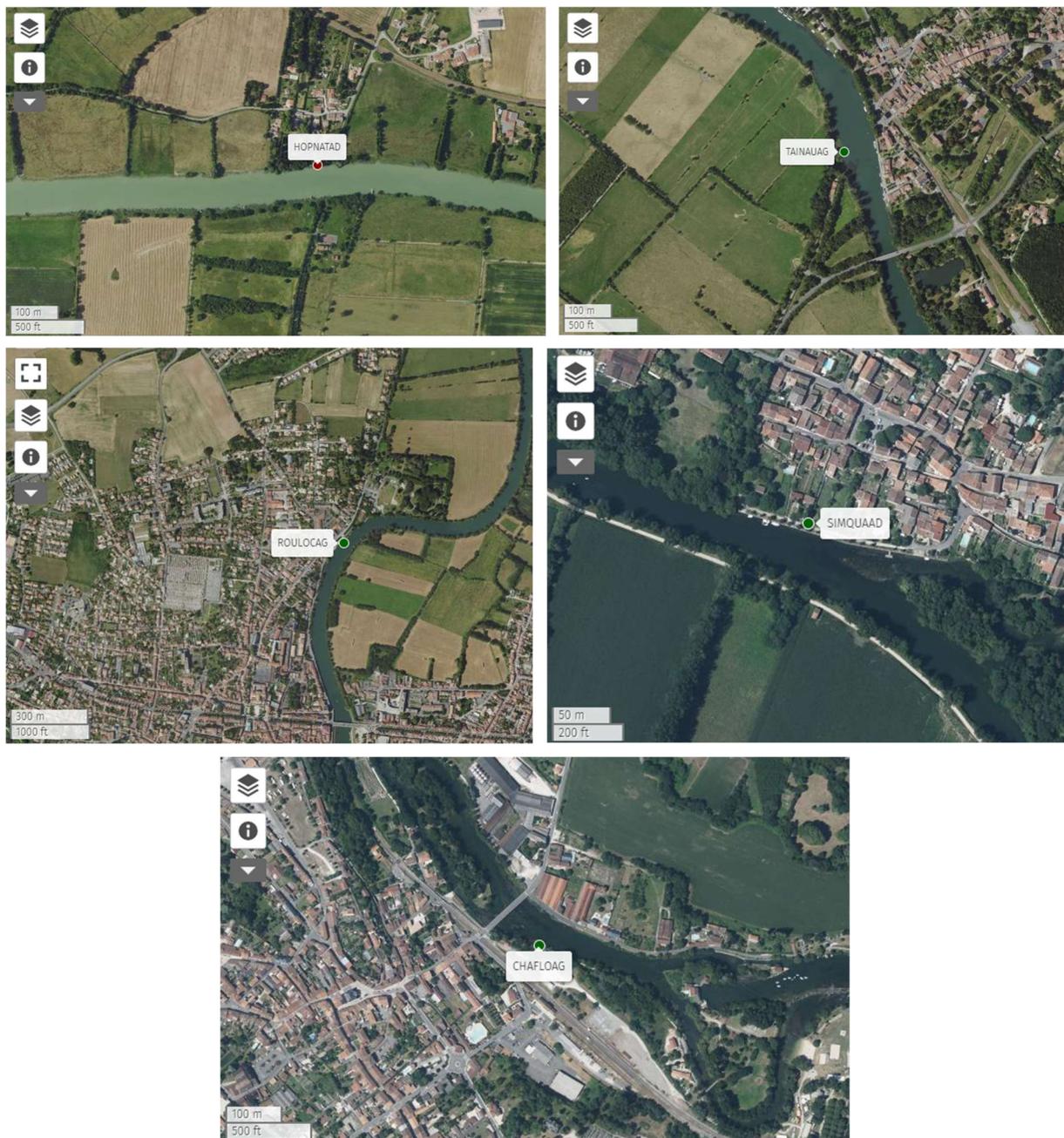


Figure 9 : Carte des emplacements des antennes de suivi des frayères et voix de passages (dans l'ordre : L'Hôpiteau, Taillebourg, Port la Rousselle, Saint-Simon, Châteauneuf-sur-Charente).

### 4.2.3. L'ensemble des installations

Au total, 12 sites ont été équipés d'antennes et de récepteurs, soit 7 ouvrages, 4 frayères dont 1 voie d'entrée et sortie d'étude. Les équipements sont répartis sur 2 départements, la Charente et la Charente-Maritime, et l'utilisation de l'espace public nécessite des autorisations (Annexe 7). L'installation a nécessité 12 jours à 3 personnes et 6 jours supplémentaires pour les réglages. Sur les 29 récepteurs disponibles, 25 ont été utilisés avec 14 antennes aériennes boucles et 13 antennes immergées. Ci-dessous se trouve la table de l'ensemble de l'installation 2024 (Tableau 2).

Num	Lieu	Site	Type_antenne	Localisation	Nom_antenne	Num_serie_recepteur	Proprietaire	Gain	Signal_max	latitude	longitude	Pk
1	L'Hopitau	Naturaliste	Aerienne	Rive Droite	HOPNATAD	R6642	OFB	10	110	45.884405	-0.767157	38.8
2	St-Savinien	Barrage	Aerienne	Aval	SAVBARAV	R6574	LOGRAMI	6.5	130	45.877995	-0.687088	45.4
3	St-Savinien	Barrage	Aerienne	Amont	SAVBARAM	R7214	LOGRAMI	10	107	45.876609	-0.686652	45.5
4	St-Savinien	PAP	Aerienne	Aval	SAVPAPAV	R6888	LOGRAMI	10	132	45.881186	-0.689054	45.1
5	St-Savinien	PAP	Immergee	Aval	SAVPAPIV	R7213	LOGRAMI	7.5	130	45.881192	-0.689011	45.1
6	St-Savinien	PAP	Immergee	Amont	SAVPAPIM	R6891	LOGRAMI	6	134	45.881212	-0.688349	45.1
7	Taillebourg	Club Nautique	Aerienne	Rive Gauche	TAINAUAG	R3510	INRAE	10	135	45.833808	-0.649926	55.7
8	Port la Rousselle	Locaboat	Aerienne	Rive Gauche	ROULOCAG	R4549	INRAE	9	140	45.753271	-0.629855	67.3
9	La Baine	Barrage	Aerienne	Aval	LABBARAV	R7211	LOGRAMI	10	120	45.706825	-0.545821	80.8
10	La Baine	Barrage	Aerienne	Amont	LABBARAM	R6643	OFB	10	120	45.707352	-0.544437	80.8
11	Crouin	Barrage	Aerienne	Centre	CROBARAC	R7212	LOGRAMI	10	130	45.679864	-0.362519	99.6
12	Crouin	Barrage	Immergee	Rive Droite	CROBARID	R6575	LOGRAMI	9.5	130	45.680115	-0.362699	99.6
13	Crouin	PAP	Immergee	Aval	CROPAPIV	R7215	LOGRAMI	5.5	110	45.679881	-0.362552	99.6
14	Crouin	PAP	Immergee	Amont	CROPAPIM	R7217	LOGRAMI	7.5	132	45.679939	-0.362423	99.6
15	Bagnolet	Barrage	Aerienne	Aval	BAGBARAV	R6287	LOGRAMI	8	126	45.710124	-0.325438	104.4
16	Bagnolet	PAP	Immergee	Aval	BAGPAPIV	R6890	LOGRAMI	7	129	45.709925	-0.325339	104.4
17	Bagnolet	PAP	Immergee	Amont	BAGPAPIM	R6577	LOGRAMI	8	133	45.710236	-0.3251	104.4
18	Garde moulin	Barrage	Aerienne	Aval	GARBARAV	R6286	LOGRAMI	10	120	45.683936	-0.266794	110.2
19	Garde moulin	PAP	Immergee	Aval	GARPAPIV	R6889	LOGRAMI	7	90	45.683836	-0.267009	110.1
20	Garde moulin	PAP	Immergee	Amont	GARPAPIM	R7216	LOGRAMI	7.5	130	45.683746	-0.266338	110.2
21	Bourg Charente	Barrage	Aerienne	Centre	BOUBARAC	R6892	LOGRAMI	10	124	45.675638	-0.212359	115.2
22	Bourg Charente	PAP	Immergee	Aval	BOUPAPIV	R6576	LOGRAMI	6	120	45.675705	-0.212187	115.2
23	Bourg Charente	PAP	Immergee	Amont	BOUPAPIM	R6893	LOGRAMI	6	120	45.675969	-0.212316	115.2
24	St-Simon	Quai	Aerienne	Rive Droite	SIMQUAAD	R2054	OFB	10	135	45.64886	-0.077336	129
25	Chateaufort-sur-Charente	Flow velo	Aerienne	Rive Gauche	CHAFLOAG	R3511	INRAE	10	130	45.600796	-0.050361	135.2

Tableau 2 : Table des récepteurs installés sur la zone d'étude.

## 5. Le piégeage des poissons

### 5.1. Protocole de marquage

En 2023 les piégeages se sont déroulés uniquement à Saint-Savinien et aucune grande alose n'a été capturée. En 2024, un second piégeage à la station de vidéo comptage de Crouin a été réalisé. La méthode est décrite dans les parties suivantes. Une fois le poisson piégé, la méthode de marquage est la même sur les deux sites.

La capture est effectuée individu par individu avec des épousettes adaptées. Le poisson est placé dans une civière remplie d'eau de la rivière avec un anesthésiant (benzocaïne, Annexe 8). Lorsque l'aloise est immobile, on procède au marquage. L'émetteur désinfecté est inséré par la bouche jusqu'à l'estomac à l'aide d'un tube applicateur. Une fois le procédé réalisé avec succès, le poisson est transféré dans une structure de réveil. Cette structure est un filet cage de 1 m<sup>3</sup> placé directement dans l'eau de la Charente (Figure 10). Une fois l'individu réveillé, la structure est abaissée pour la libération.

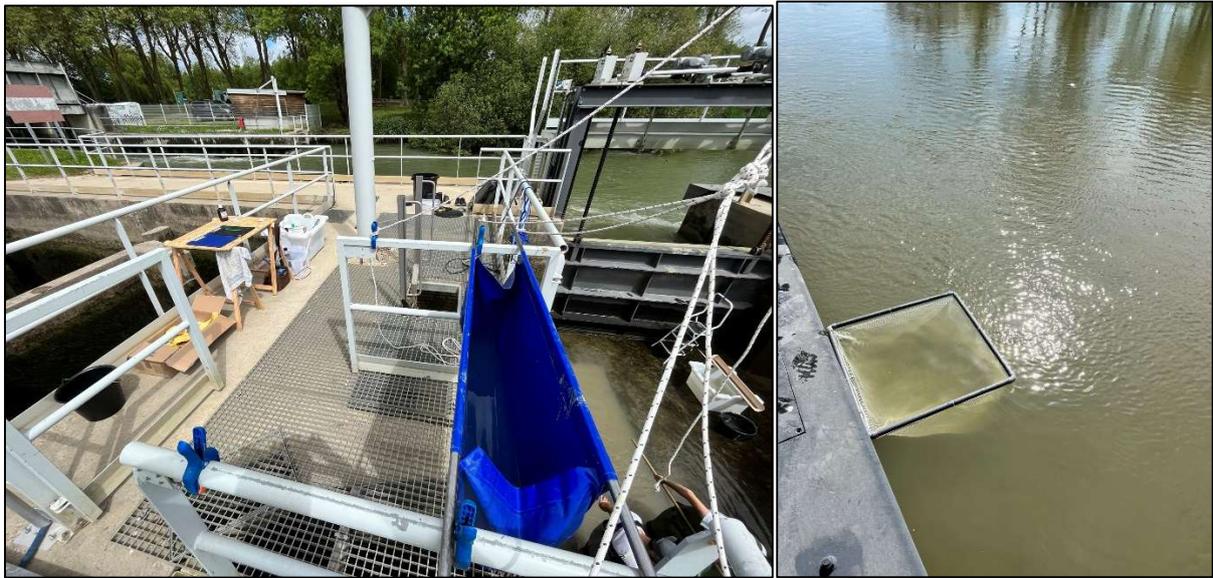


Figure 10 : Matériel de marquage sur la plateforme de la passe et structure de réveil.

## 5.2. Le piégeage à Crouin

Le barrage de Crouin est aménagé d'une passe à poissons avec 6 bassins. À la sortie du dernier, les poissons passent devant une vitre où une caméra enregistre les passages. Le piège est réalisé en bloquant la sortie du dernier bassin juste après la vitre avec une grille simple et avec un entonnement à l'entrée de ce dernier bassin (Annexe 9) (Figure 11 et Figure 12).

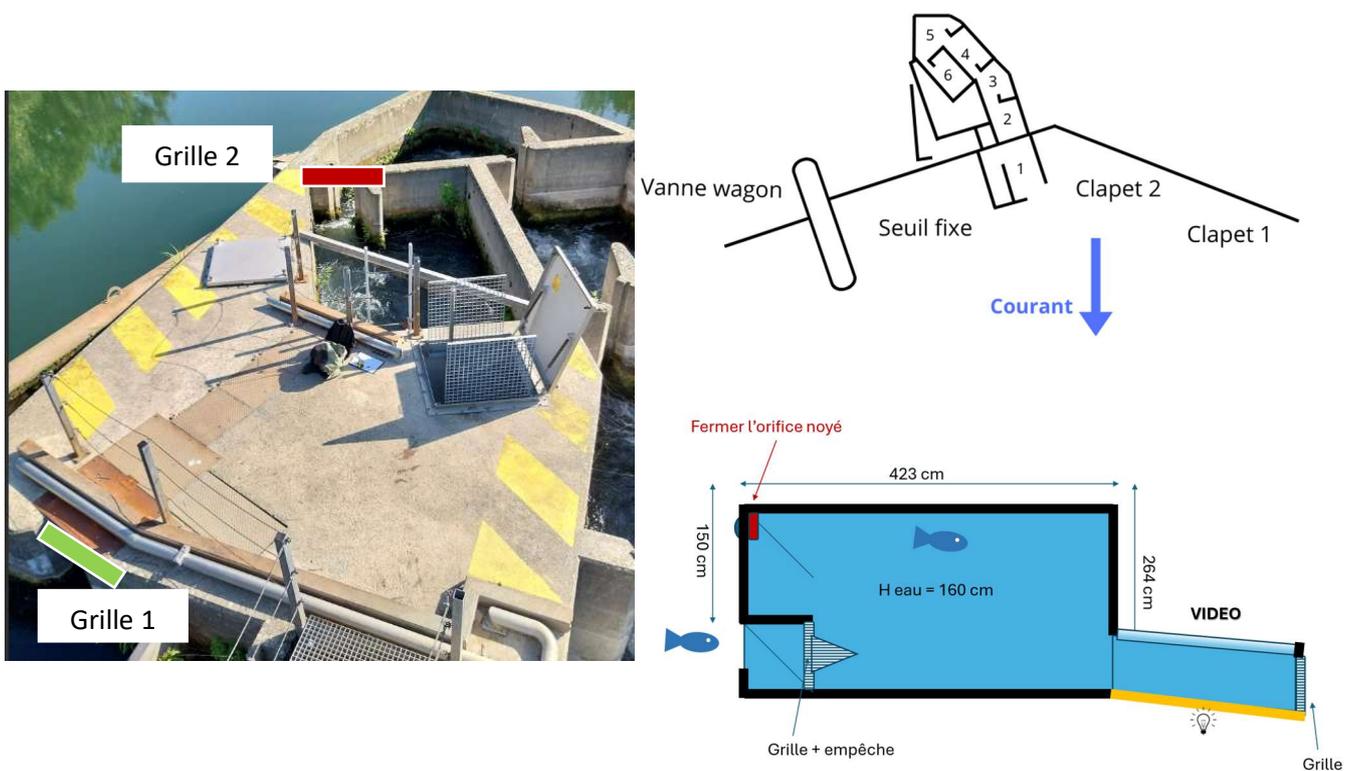


Figure 11 : Présentation du bassin de piégeage de la passe de Crouin.



Figure 12 : Grille 1 amont (gauche) et grille 2 aval avec empêche (droite).

Lorsqu'un individu est piégé, une vanne permet de fermer la passe et vidanger le bassin permettant la capture. Dans le cas où de nombreux poissons s'accumulent dans le bassin, la grille amont est relevée et les poissons peuvent sortir sans intervention.

Les grilles ont été installées le 22 avril 2024 et les piégeages se sont étalés du 24 avril au 14 juin pour 112 heures de piège effectif. Avec les conditions hydrologiques de 2024, le barrage a été submergé à de nombreuses reprises (Figure 13). Par moment, la passe était inaccessible car inondée et les poissons pouvaient franchir le barrage sans emprunter la passe. Finalement, aucune alose n'a été capturée durant l'ensemble de la période de piégeage.

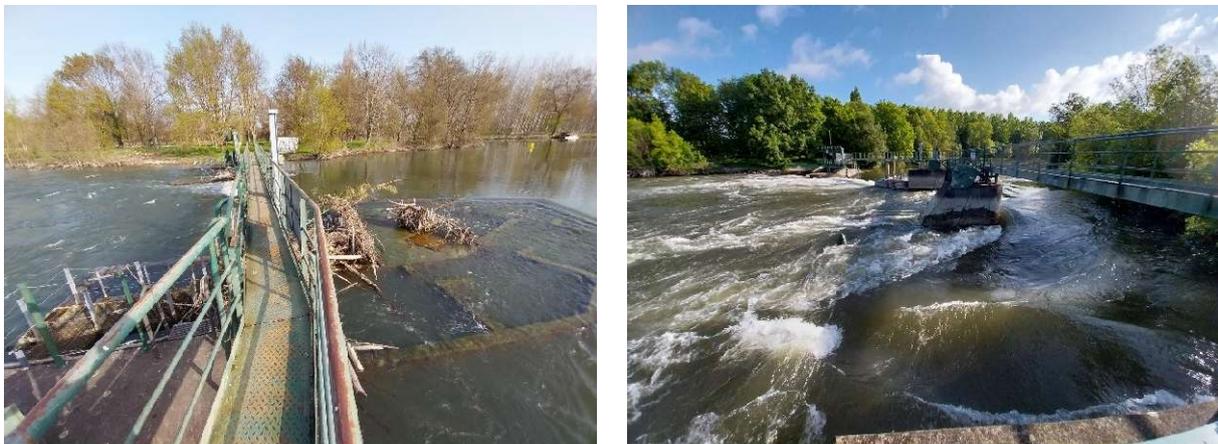


Figure 13 : Barrage de Crouin submergé le 21 mars 2024 (gauche) et le 6 mai 2024 (droite).

L'expérience a montré que les conditions de franchissement optimales par la passe à poissons du barrage de Crouin sont un débit à Jarnac inférieur à  $70 \text{ m}^3/\text{s}$  (calage de la passe) et une différence de hauteur d'eau entre la station de Cognac et de Beillant de 1,60 m.

La Figure 14 représente les débits observés à Jarnac pour l'année 2023 et 2024. Les zones vertes correspondent aux périodes de piégeages 2024. On remarque que le débit est resté supérieur à  $70 \text{ m}^3/\text{s}$  quasiment sur l'ensemble de la saison de migration.

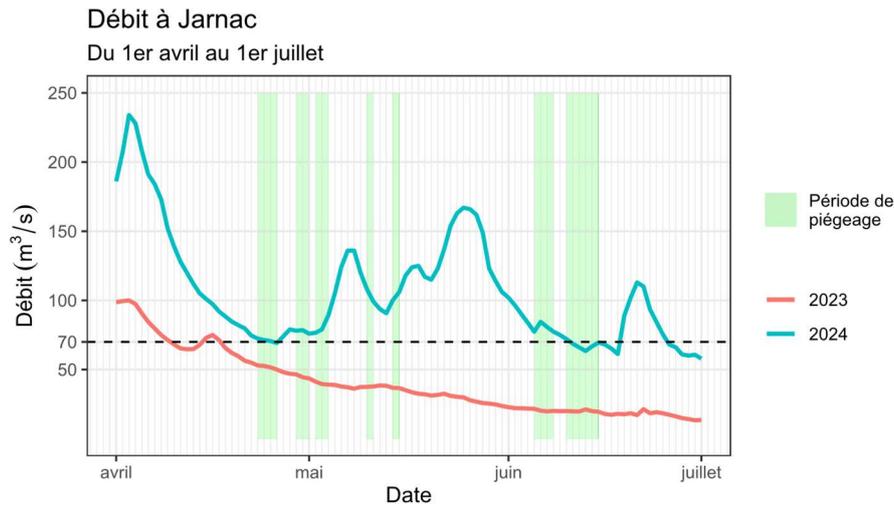


Figure 14 : Débits de 2023 et 2024 du 1<sup>er</sup> avril au 1<sup>er</sup> juillet à Jarnac et jours de piégeage 2024.

La Figure 15 représente le passage d’alose journalier cumulé de 2010 à 2023 en fonction des caractéristiques hydrologiques (dénivelé entre les cotes de Cognac et Beillant et température). Chaque point correspond à une journée où au moins une alose est passée à la station de comptage. Le nombre d’aloses passées par jour est normé par rapport au nombre total d’aloses sur la saison et exprimé en pourcentage. Plus le point est gros, plus il y a un nombre important d’aloses passées devant la vitre. Les points noirs représentent les conditions hydrologiques des piégeages 2024. On remarque que la hauteur de chute durant les piégeages est trop faible par rapport à la hauteur optimale. Une petite hauteur de chute correspond à un niveau aval et amont proche, ce qui se produit lorsque le fleuve est en crue. Donc une faible chute veut dire que le barrage peut être franchissable directement c’est-à-dire en dehors de la passe à poissons.

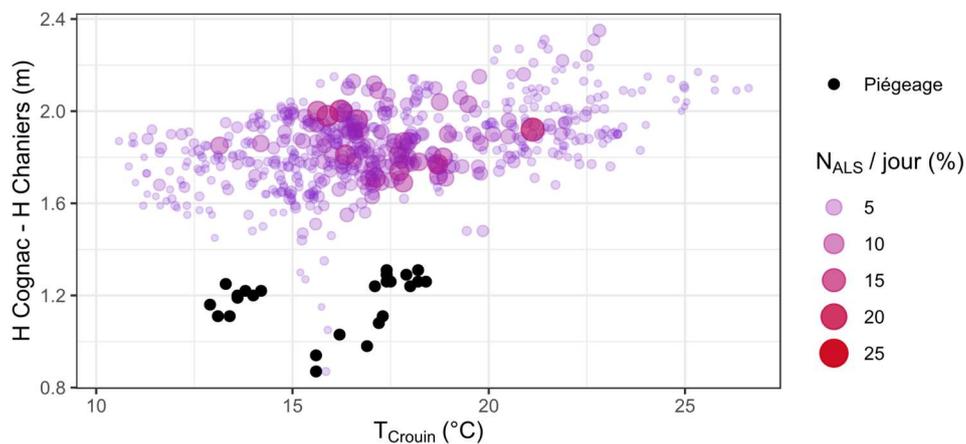


Figure 15 : Passage d’alose journalier cumulé de 2010 à 2023 en fonction des caractéristiques hydrologiques de la passe à poissons de Crouin et les piégeages 2024 (en noir).

Sur toute la période de migration 2024, les conditions optimales de franchissement par la passe à poissons n’ont jamais été réunies. Cette observation peut être complétée par les chiffres des franchissements à la station de comptage. En effet, seulement 19 aloses ont été comptabilisées du 12 mars au 29 juin 2024. Ce nombre ne doit pas être considéré car non représentatif de la migration réelle. Beaucoup d’individus ont franchi l’ouvrage sans emprunter la passe et non donc pas été comptés.

### 5.3. Les captures à Saint-Savinien-sur-Charente

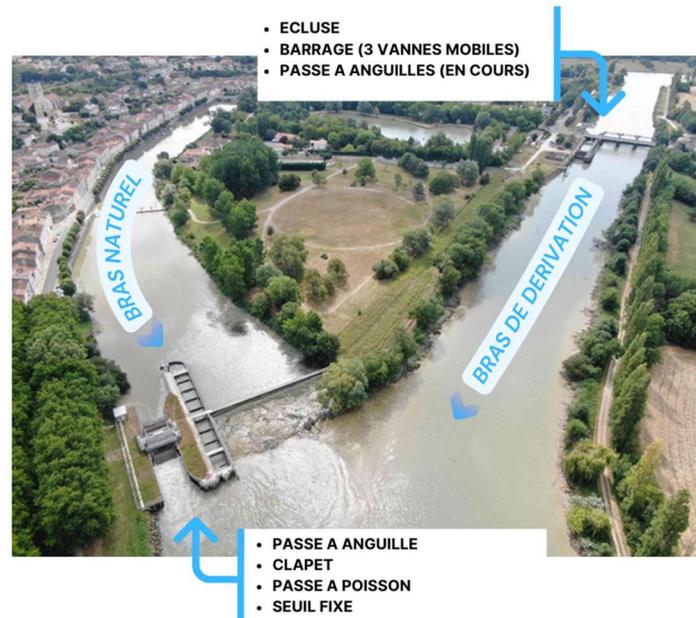


Figure 16 : Localisation des ouvrages hydrauliques sur le site de Saint-Savinien-sur-Charente.

Le barrage de Saint-Savinien en Charente-Maritime a été aménagé en 2019 d'une passe à poissons équipée d'un piège (Figure 16) par le Département de la Charente-Maritime. Pendant 3 ans, de 2020 à 2022, la CMCS a effectué des piégeages pendant la saison de migration des aloses afin d'évaluer la fonctionnalité de la passe et de cibler les périodes favorables de passage des aloses (ALBERT *et al.*, 2020, SZCZEPANIAK *et al.*, 2023).

Le dispositif de piégeage est situé dans le bassin le plus en amont de la passe. Il comprend deux grilles aval de type entonnoir, qui autorisent le passage des poissons en montaison à travers des fentes latérales tout en les empêchant d'opérer un demi-tour. Une grille amont simple est associée à une vanne pour la vidange du bassin, ce qui cantonne les poissons dans cet espace (Figure 17). Le bassin de piégeage est équipé d'une fosse de capture qui maintient en permanence une zone en eau, permettant ainsi de retenir les poissons jusqu'à la relève (Annexe 10).



Figure 17 : Zone de piégeage, grille amont et vanne (gauche), fosse de capture (droite).

Les principales conclusions tirées des campagnes de piégeage précédentes ont montré que les aloses sont capturées dans des conditions spécifiques. Le barrage mobile doit être fermé ce qui se produit lorsque le débit de la Charente est inférieur à 50 m<sup>3</sup>/s. Également, il ne doit y avoir aucune gestion de l'onde de marée, c'est-à-dire que la hauteur d'eau à la pleine mer ne doit pas dépasser 5,50 m NGF69 (mesure effectuée 30 minutes avant la pleine mer à La Rochelle). On considère que cette côte n'est pas dépassée lorsque le coefficient de marée est inférieur à 70.

La Figure 18 illustre les débits à Saint-Savinien-sur-Charente et les plages de coefficient de marée inférieur à 70 pendant la période de migration des aloses de 2023 et 2024. Lors de la première année, on observe un débit inférieur à 50 m<sup>3</sup>/s à partir de début mai, ce qui coïncide avec les premiers marquages. En revanche, la période de capture d'aloise optimale n'est jamais apparue en 2024. Sur la période avril à juillet le débit n'est jamais passé sous les 50 m<sup>3</sup>/s. Ces conditions n'ont pas permis de capturer des aloses malgré une semaine de piégeage réalisé du 10 au 14 juin 2024 (91 heures de mise en piège).

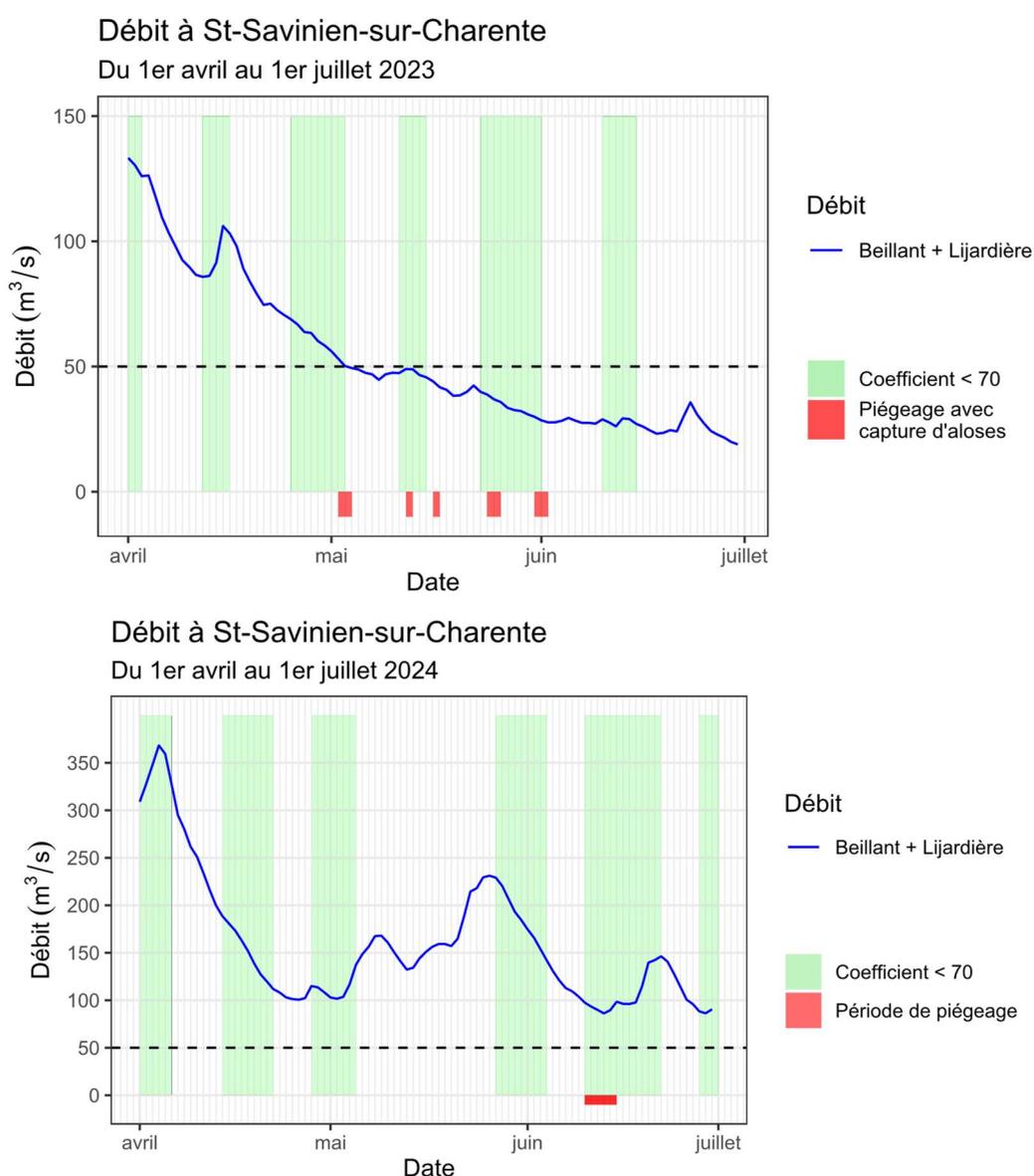


Figure 18 : Conditions hydrologiques de 2023 et 2024 à Saint-Savinien.

## 6. Analyse des résultats du suivi 2023

Aucun résultat n'est sorti de la campagne de suivi 2024. En revanche, les résultats du suivi 2023 ont pu être analysés plus finement durant le stage de Master 2 de Ludivine PARAGOT. Ses travaux sont présentés dans la partie suivante et sont disponibles dans son rapport (sur demande).

### 6.1. Shiny

Les analyses de données ont été facilitées par la création d'une application Shiny sous Rstudio (Figure 19). Cette application permet de visualiser les données de télémétrie par site et par poisson de manière interactive. Elle permet également de visualiser les conditions hydrologiques et physico-chimiques de la Charente. Ce travail représente un gain de temps pour l'analyse et permet également aux partenaires de consulter les données. Cette application pourra évoluer au fil du temps pour intégrer d'autres données y compris les futures campagnes de suivi d'aloses par télémétrie. Cette application est disponible à partir d'un lien sur demande.



Figure 19 : Interface de l'application Shiny

### 6.2. Dynamique migratoire des aloses

#### 6.2.1. Poissons perdus et immobiles

La Figure 20 représente les détections de l'ensemble des individus en fonction de la distance à la mer et du temps écoulé depuis le marquage.

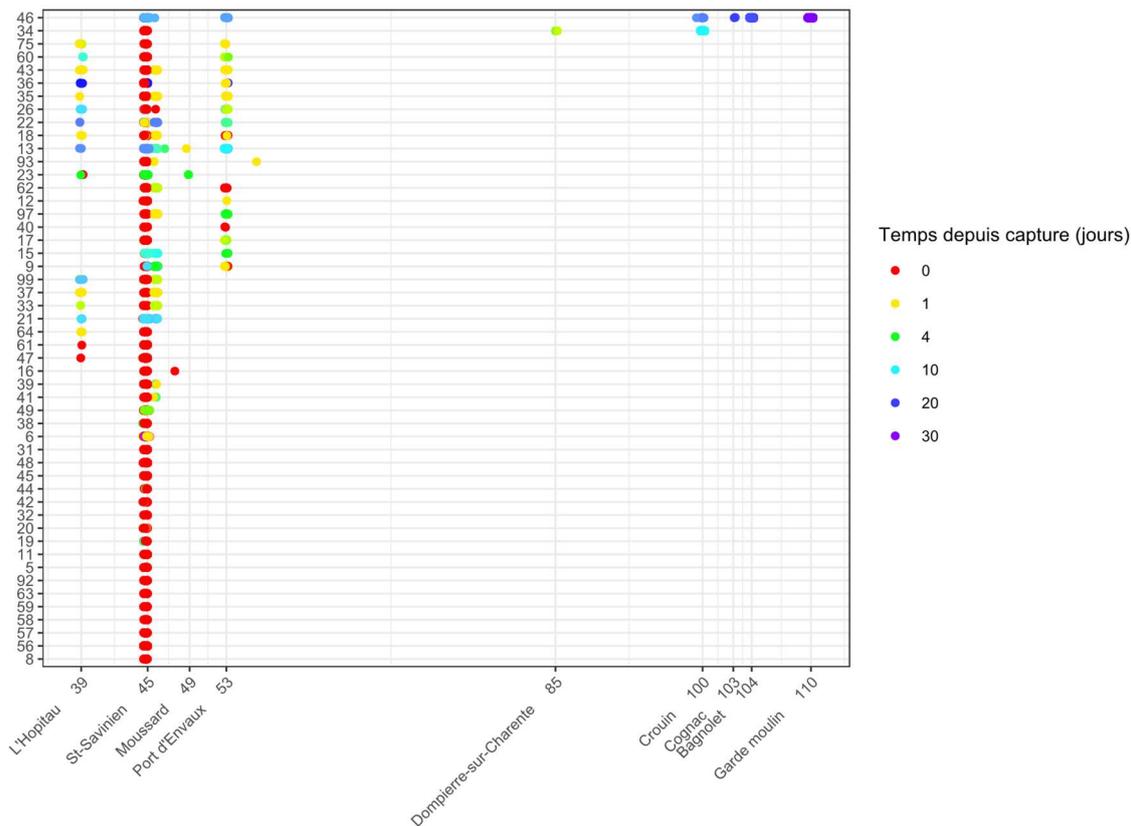


Figure 20 : Représentation du jeu de détection des aloses en fonction de la distance à la mer et du temps écoulé depuis le marquage.

Certains individus sont restés immobiles après le marquage. On considère qu'ils ne bougent plus lorsque l'on détecte la puce plusieurs fois et plusieurs jours de suite au même endroit. Les poissons 14, 30, 55 et 87 sont détectés en continu aux antennes de la passe à poissons de St-Savinien. Pour alléger le poids des données, ces individus sont retirés de la suite des analyses. D'autres individus sont détectés plusieurs jours de suite dans la même zone en suivi mobile, on les considère également immobiles (individus 19, 20, 38, 39, 41, 42, 44). Plusieurs hypothèses se pose pour décrire cette observation.

- Les individus ont régurgité la puce peu de temps après le marquage
- Les individus sont morts (peut-être à la suite du piégeage, des manipulations ou une prédation)

Certains poissons sont détectés uniquement le jour de marquage et à Saint-Savinien (individus 8, 56, 57, 58, 59, 63, 92, 5, 11, 32, 45, 31 et 48). On les considère comme des poissons perdus pour le suivi. On ne peut pas interpréter l'absence de détection due au manque d'information (régurgitation, dévalaison ou migration sans détection, mort). Il est possible que ces individus aient migrés en amont de Saint-Savinien sans être détecté par les antennes de Moussard et de Port d'Envaux. En effet, la première a été démontée après l'observation de dysfonctionnement et installé à Port d'Envaux. Cette dernière n'a pas permis de détecter l'ensemble des passages à cause d'une profondeur supérieure (8m de fond) à la limite de détection des émetteurs.

Certains individus ont dévalé entre 0 et 2 jours après le marquage et ne sont jamais revenu (33, 37, 47, 61 et 64).

Sur les 54 poissons marqués,

- 11 sont considérés immobiles avec certitudes (20,4 %)
- 13 sont considérés perdus pour le suivi car non détectés (24 %)
- 5 ont dévalés post-marquage et n'ont plus jamais été détectés (9,3 %)
- 25 ont repris leur migration (46,3 %)

Au total, **46,3 % des individus marqués ont repris leur migration** alors que **53,7 % sont considérés perdus** (perte de détection, régurgitation, dévalaison ou mort). Aucune étude n'a encore été réalisée par radiopistage avec marquage intragastrique sur des aloses feintes. Ces valeurs sont à comparer avec d'autres suivis par radiopistage intragastrique. Les études suivantes (Tableau 3) montrent le pourcentage de perte après marquage en intragastrique pour des grandes aloses et des aloses agones. D'autres suivis par radiopistage et télémétrie acoustique avec marquage interne par chirurgie et externe sur les grandes aloses et aloses feintes sont référencés en Annexe 3.

Étude	Bassin	Espèces	Perte de détection, dévalaison, régurgitation ou mort
STEINBACH P. <i>et al</i> , 1986	Loire	Grande Alose	10 % (régurgitation exclusivement)
EPIDOR, 2015	Garonne, Dordogne	Grande Alose	49 %
CSP, CNR, MRM, 2007	Rhône	Alose Agone	44 % (2004)
			60 % (2005)
			50 % (2006)

Tableau 3 : Liste des suivis d'alooses par radiopistage intragastrique et pourcentage de perte.

### 6.2.2. Individus actifs

Lorsque l'on retire les individus perdus et immobiles, on se retrouve avec les poissons qui semblent actifs (Figure 21).

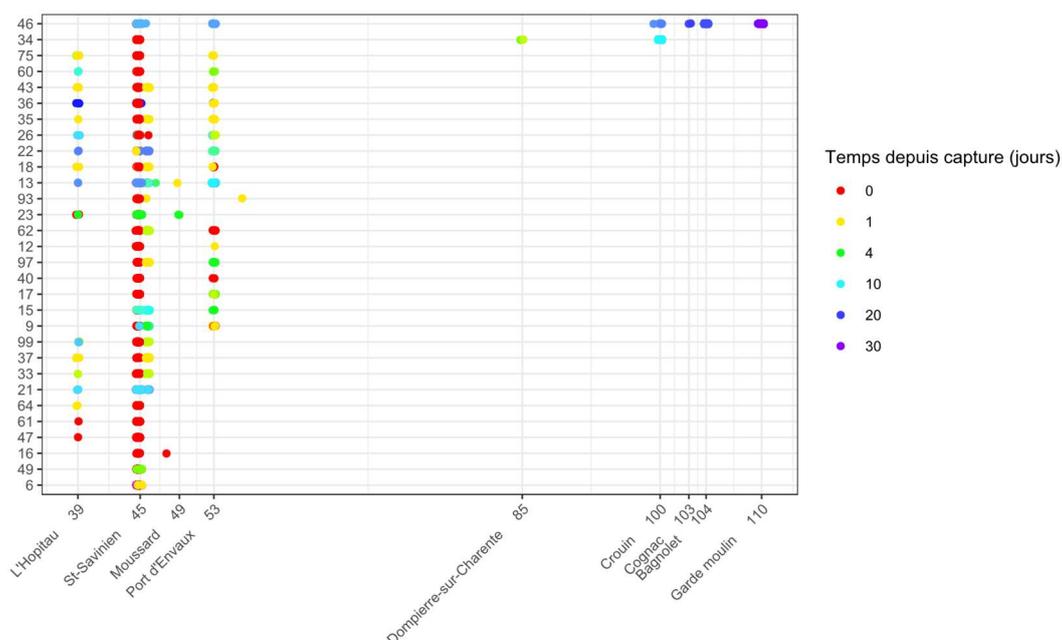


Figure 21 : Représentation du jeu de détection des aloses actives en fonction de la distance à la mer et du temps écoulé depuis le marquage.

### **Dévalaison post-marquage :**

Certains individus sont détectés à l'antenne la plus aval entre 0 et 2 jours après la capture, ce qui représente une dévalaison post-marquage. Les aloses 33, 37, 47, 61 et 64 ont dévalé et ne sont jamais revenues, tandis que les aloses 21, 23 et 99 ont dévalé puis sont remontées quelques jours plus tard (respectivement 10, 4 et 10 jours plus tard) avant de devenir inactives. L'individu 46 a dévalé quelques heures après le marquage avant d'être de nouveau détecté à l'aval de Saint-Savinien 13 jours plus tard et d'entamer la plus grande migration des 54 individus marqués. Enfin, 2 individus (6 et 49) sont restés à l'aval des ouvrages de Saint-Savinien pendant plusieurs jours en oscillant entre les deux bras de la Charente.

### **Migration en amont de Saint-Savinien :**

Certains individus ont migré en amont de Saint-Savinien et ont été détectés au maximum 10 km plus loin. Les aloses 9, 12, 15, 16, 17, 40, 62, 93 et 97 sont restées actives entre 0 et 11 jours après le marquage. On observe des allées et venues entre Port-d'Envaux et Saint-Savinien durant cette période pour 1/3 des poissons.

### **Migration en amont de Saint-Savinien puis dévalaison :**

Les individus 13, 18, 22, 26, 35, 36, 43, 60 et 75 ont migré jusqu'à Port-d'Envaux avant de dévaler dans l'estuaire entre 1 et 22 jours après la capture.

### **Migration en amont de Saintes :**

Deux individus se sont rendus en amont de Saintes. L'aloise n°34 a migré en aval du barrage de Crouin en 4 jours. L'aloise n°46 a migré jusqu'en aval du barrage de Gademoulin, représentant le plus long parcours de migration. Le détail de leur migration est disponible dans le rapport 2023.

## **6.3. Temps de présence aux ouvrages**

Les aloses en montaison trouvent des obstacles durant leur migration. Les 5 premiers obstacles sont les ouvrages de Saint-Savinien, Crouin, Bagnolet, Gademoulin et Bourg-Charente. Ils ont été équipés du système de radiopistage pour étudier leur influence sur la migration. Cette partie présente les temps de présence cumulés par chaque individu aux différentes antennes des ouvrages, le nombre d'incursion réalisé ainsi que les horaires de présence. L'ouvrage de Bourg-Charente (pk 115) ne sera pas présenté car aucune alose n'a migré jusque-là ni en amont de Gademoulin (pk 100). Les parcours de migration des aloses concernées par la migration aux ouvrages sont disponibles en Annexe 11.

Le temps de présence sur site est déterminé en considérant que l'individu est toujours présent tant que la différence de temps entre deux détections à l'antenne aérienne n'excède pas 30 minutes. Au-delà, on considère que l'individu est parti puis revenu. C'est-à-dire que l'individu effectue une nouvelle incursion sur site.

Les données présentées ci-dessous sont à prendre à titre informatif et ne peuvent pas être utilisées pour tirer des conclusions sur le fonctionnement des ouvrages. En effet, le faible nombre d'individu se présentant au pied des ouvrages ne permet pas d'effectuer d'analyse statistique.

### 6.3.1. Saint-Savinien

Les détections enregistrées à Saint-Savinien correspondent aux individus en attente de libération en amont de la passe après le marquage ainsi qu'aux individus dévalant et aux individus remontant après une dévalaison. Ces derniers seront considérés pour analyser les temps de présence aux complexes hydrauliques de Saint-Savinien, soit les individus 6, 21, 23, 46 et 49 (Tableau 4 et Tableau 5). Les détections datées du jour de marquage sont également retirées.

Alose	Date	Durée (min)				Nombre d'incursions		
		Sur site	SAVPAPAV	SAVPAPIV	SAVPAPIM	SAVPAPAV	SAVPAPIV	SAVPAPIM
6	01/06/2023	172	31	4	0	1	3	0
6	02/06/2023	7	5	0	0	1	0	0
6	20/06/2023	25	5	0	0	1	0	0
6	09/07/2023	59	49	0	0	1	0	0
6	20/07/2023	1	1	0	0	1	0	0
21	27/05/2023	197	59	11	0	4	9	0
21	28/05/2023	56	24	5	0	3	1	0
21	29/05/2023	171	132	71	1	3	13	2
21	30/05/2023	139	52	33	0	4	2	0
21	31/05/2023	36	37	22	1	4	1	1
23	07/05/2023	37	5	0	0	2	0	0
46	29/05/2023	135	42	1	0	5	1	0
46	30/05/2023	105	26	2	2	5	2	1
49	03/05/2023	1	1	0	0	1	0	0
49	06/05/2023	15	1	0	0	1	0	0
<b>TOTAL</b>		1156	470	149	4	37	32	4

Tableau 4 : Temps de présence et incursions aux antennes de la passe à poissons de Saint-Savinien.

Alose	Date	Durée (min)			Nombre d'incursions	
		Sur site	SAVBARAV	SAVBARAM	SAVBARAV	SAVBARAM
6	01/06/2023	118	24	0	1	0
6	02/06/2023	5	4	0	2	0
6	03/06/2023	30	2	0	1	0
6	19/07/2023	6	3	0	1	0
6	20/07/2023	36	36	0	1	0
6	21/07/2023	27	15	0	1	0
21	27/05/2023	41	25	1	1	1
21	28/05/2023	22	18	1	2	1
21	29/05/2023	68	44	2	3	2
21	30/05/2023	31	21	0	2	0
21	31/05/2023	97	37	4	2	2
23	07/05/2023	44	12	0	2	0
46	29/05/2023	80	40	1	2	1
49	05/05/2023	44	11	0	3	0
<b>TOTAL</b>		649	292	9	24	7

Tableau 5 : Temps de présence et incursions aux antennes du barrage de Saint-Savinien.

L'individu 6 a dévalé après le marquage (31 mai) et est resté en aval du complexe hydraulique durant 3 jours où il a oscillé entre l'aval de la passe à poissons et l'aval du barrage. Le 20 juin, soit 17 jours plus tard, il est détecté en aval de la passe à poissons durant moins d'une demi-heure. 19 jours plus tard, le 9 juillet, il est détecté durant moins d'1 heure en aval de la passe à poissons. Durant ces 2 journées, il ne se sera pas approché de l'entrée de la passe à poissons ni du barrage. Du 19 au 21 juillet, il sera détecté à plusieurs reprises en aval du barrage de Saint-Savinien durant environ 30 minutes par jour. Il est également détecté le 20 juillet par l'antenne aérienne de la passe à poisson pendant 1 minute. Cela peut s'expliquer par un passage rapide proche de la zone de détection de la passe sans chercher

à s'en approcher. Il serait intéressant d'étudier plus finement le contexte hydrologique (débit, marée, ouverture de vanne) durant cette période de présence pour comprendre son comportement.

L'individu 21 a dévalé après marquage le 16 mai et n'a plus été détecté jusqu'au 27 mai où il active l'antenne de l'Hôpiteau en aval de Saint-Savinien. Il passe ensuite 5 jours, du 27 au 31 mai, en aval du complexe de Saint-Savinien entre la passe à poissons et le barrage. Il déclenche à plusieurs reprises le récepteur à l'amont du barrage. Cela ne correspond pas à un franchissement car le signal reçu est faible mais indique une présence proche des vannes. Durant cette période, il s'approche également de l'entrée de la passe à poissons et déclenche le brin aval et amont. Les détections enregistrées au brin amont sont très faibles ce qui ne correspond donc pas à un franchissement. Il est difficile de savoir si l'individu est réellement entré dans la passe ou s'il tentait de franchir par le clapet. Dans ce cas de figure, l'alose est projetée dans les remous et son corps est parfois au-dessus de la surface de l'eau, ce qui peut déclencher des détections à des antennes distantes. Le 31 mai, l'individu est détecté à 6h00 à l'antenne aval du barrage puis à 6h13 à l'antenne de la passe à poissons et n'est plus jamais détecté. L'individu n'a donc pas franchi le complexe mais la question se pose sur sa volonté à le franchir. D'après une étude de FISH-PASS et SCIMABIO sur le complexe de Saint-Savinien (GOODWIN *et al.*, 2024), le phénomène d'aller-retour dans le complexe peut s'expliquer par le phénomène de marée et n'est pas obligatoirement un signe de blocage.

L'individu 49 a eu un comportement similaire à l'alose 21 en effectuant des allers-retours en aval du complexe sans chercher à franchir.

L'individu 23 a dévalé après marquage le 3 mai et est remonté 4 jours plus tard, le 7 mai, en déclenchant l'antenne de l'Hôpiteau ainsi que les antennes de Saint-Savinien. Il effectue plusieurs incursions aux antennes aériennes de la passe et du barrage avant de le franchir aux alentours de 21h13. L'antenne amont du barrage n'a pas détecté l'alose due à un dysfonctionnement (câble sectionné) mais l'individu déclenche l'antenne du canal du Moussard 1 heure plus tard confirmant son franchissement.

L'individu 46 a dévalé le 16 mai et est remonté 13 jours plus tard le 29 mai. Il effectue plusieurs incursions entre la passe à poissons et le barrage puis franchi une première fois la passe aux alentours de 1h20 le 30 mai. Ce poisson migre ensuite jusqu'à Port d'Envaux (détection de 3h30 à 5h30) avant d'être de nouveau détecté le 30 mai par l'antenne aérienne de la passe à poissons. Les détections enregistrées par le brin aval de la passe étant faibles, il est difficile de dire si l'individu a dévalé de nouveau puis est remonté par la passe ou le clapet ou si l'individu est resté à l'amont de la passe à poissons.

Les différents dysfonctionnements du matériel et le manque de précision lié à certaines détections altèrent les résultats obtenus. Une attention particulière sera portée sur le réglage et la régularité des visites lors des prochaines sessions de suivi par radiopistage.

### 6.3.2. Crouin

Seulement 2 individus se sont présentés en aval de l'ouvrage de Crouin. L'individu 34 n'a jamais tenté de le franchir et s'est déplacé à plusieurs reprises entre la rive droite et la rive gauche. L'individu 46 a, quant à lui, franchi l'ouvrage au bout d'un jour de présence (Tableau 6). Un dysfonctionnement de l'antenne aérienne et du brin amont n'a pas permis d'enregistrer ce passage mais l'individu a été comptabilisé en passage devant la vitre de la station de Crouin (31 mai à 15h04) (ALBERT *et al.*, 2024).

Alose	Date	Durée (min)						Nombre d'incursions				
		Sur site	CROBARAC	CROBARID	CROBARIG	CROPAPIV	CROPAPIM	CROBARAC	CROBARID	CROBARIG	CROPAPIV	CROPAPIM
34	04/06/2023	69	21	1				2	1			
34	06/06/2023	1	1					1				
34	07/06/2023	2	2					1				
34	08/06/2023	8	3					1				
34	09/06/2023	361	192	2	2			5	1	3		
34	10/06/2023	655	560					4				
46	31/05/2023	15	7					1				
46	01/06/2023	0	0			1					1	
<b>TOTAL</b>		<b>1111</b>	<b>786</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>0</b>

Tableau 6 : Temps de présence et incursions aux antennes de l'ouvrage de Crouin.

La Figure 22 illustre les horaires de présence à l'antenne aérienne de l'ouvrage de Crouin. Les 2 aloses ont été majoritairement présentes de 4h du matin à 14h sur site avec un pic à 5h. Néanmoins, ces résultats ne permettent pas de tirer de conclusion à cause de la faible quantité de données recueillies. Il serait intéressant d'effectuer une analyse avec un plus grand nombre d'individus pour rendre compte de la présence d'aloses en pied de l'ouvrage de Crouin et de leur comportement vis-à-vis de la passe à poissons dont le temps passé pour en trouver l'entrée.

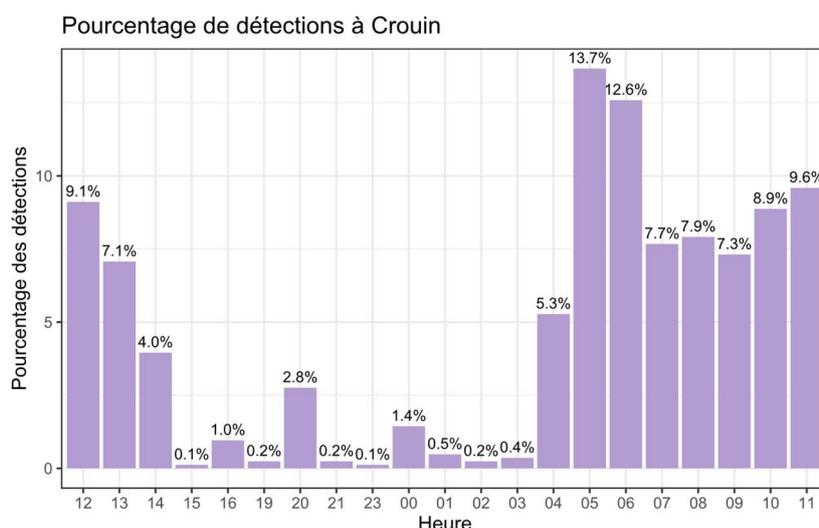


Figure 22 : Répartition des horaires de présence des aloses à l'ouvrage de Crouin.

### 6.3.3. Bagnolet

L'individu 46 est la seule alose à s'être présentée à l'aval de l'ouvrage de Bagnolet. On constate une présence durant 7 jours avant un passage vers le bief suivant (Tableau 7). Le jour de présence maximal est observé le 3 juin où l'individu s'est présenté 3 fois à proximité de l'entrée de la passe à poissons. Le lendemain, l'individu est également resté plusieurs heures sur site et s'est présenté 2 fois à proximité de l'entrée de la passe à poissons. Il est probable que l'alose en question n'a pas trouvé l'entrée et qu'elle a effectué de nombreux allers-retours en pied d'ouvrage d'une rive à l'autre déclenchant par moment le brin aval de la passe.

Le 7 juin, l'alose 46 franchit l'ouvrage sans que les brins aval et amont de la passe n'enregistrent le passage. Il est possible que le passage rapide de l'alose devant les brins n'ait pas permis l'enregistrement de la détection. De plus, le récepteur amont était bloqué et n'enregistrait plus de données au moment de la relève. Ces dysfonctionnements ne permettent pas d'analyser une vitesse de franchissement.

Alose	Date	Durée (min)			Nombre d'incursions			
		Sur site	BAGBARAV	BAGPAPIV	BAGPAPIM	BAGBARAV	BAGPAPIV	BAGPAPIM
46	01/06/2023	74	55			1		
46	02/06/2023	27	27			1		
46	03/06/2023	746	582	2		4	3	
46	04/06/2023	624	361	1		3	2	
46	05/06/2023	206	148			2		
46	06/06/2023	288	227			3		
46	07/06/2023	150	120			1		
<b>TOTAL</b>		<b>2115</b>	<b>1520</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>0</b>

Tableau 7 : Temps de présence et incursions aux antennes de l'ouvrage de Bagnolet.

La répartition des détections dans le temps (Figure 23) illustre une présence de l'individu 46 tout au long de la journée avec une présence plus faible de 22h à 7h du matin. Il serait intéressant d'évaluer les horaires de présence avec un grand nombre d'individu pour illustrer une possible répartition dans le temps des tentatives de franchissement.

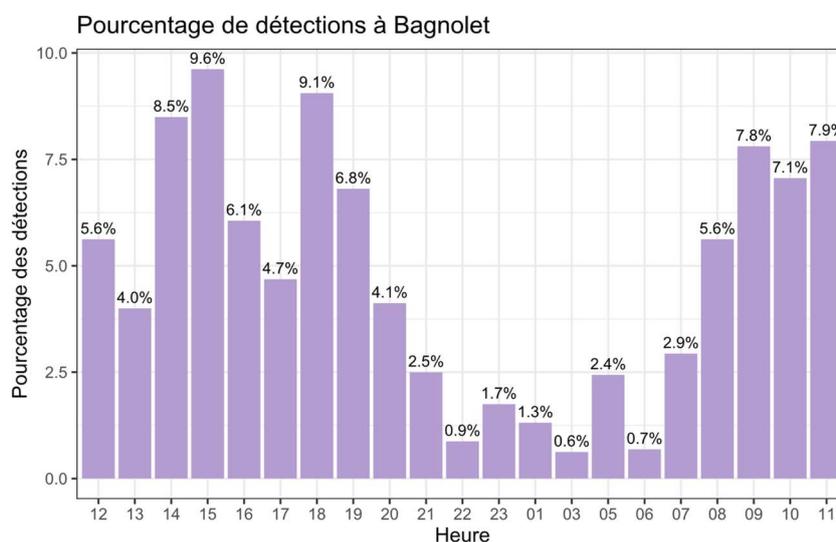


Figure 23 : Répartition des horaires de présence des aloses à l'ouvrage de Bagnolet.

#### 6.3.4. Gademoulin

L'individu 46 a migré jusqu'à l'aval de l'ouvrage de Gademoulin sans le franchir. Il a été détecté à de nombreuses reprises au brin aval de la passe à poissons (Tableau 8). Il est possible que l'individu ne soit pas monté plus haut et a effectué son cycle de reproduction à l'aval de l'ouvrage. La marque fut détectée quelques jours après le 15 juin quelques kilomètres en aval sans activité, illustrant probablement la mort de l'individu.

Alose	Date	Durée (min)			Nombre d'incursions			
		Sur site	GARBARAV	GARPAPIV	GARPAPIM	GARBARAV	GARPAPIV	GARPAPIM
46	07/06/2023	196	75	5		2	6	
46	09/06/2023	15	7			1		
46	10/06/2023	102	59			1		
46	12/06/2023	26	15	1		2	1	
46	13/06/2023	1010	662	32		4	25	
46	14/06/2023	379	269	75		2	3	
46	15/06/2023	206	178	2		1	2	
<b>TOTAL</b>		<b>1934</b>	<b>1265</b>	<b>115</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>37</b>	<b>0</b>

Tableau 8 : Temps de présence et incursions aux antennes de l'ouvrage de Gade-moulin.

L'individu était présent principalement la nuit de 21h à 4h du matin avec un maximum observé sur la période de minuit à 3h (Figure 24). Ce qui peut correspondre à une activité de reproduction sur ces horaires.

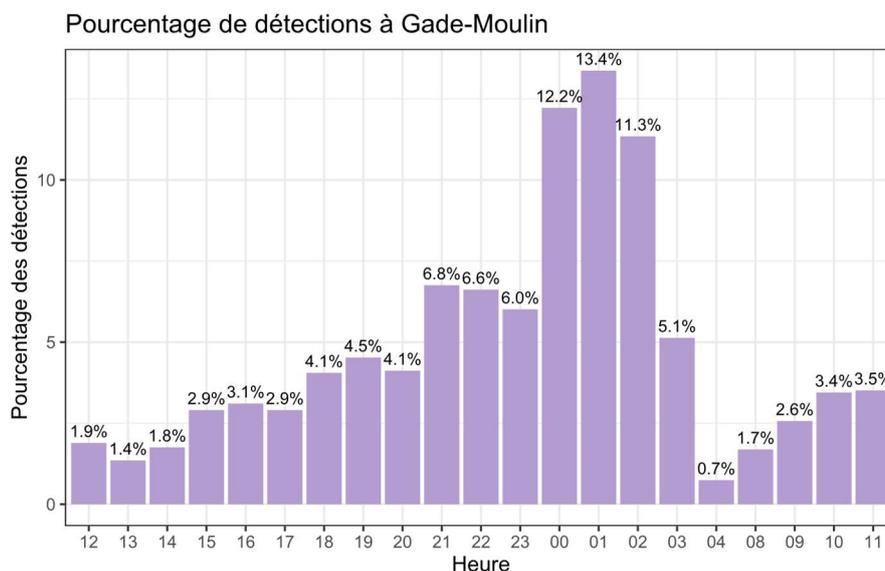


Figure 24 : Répartition des horaires de présence des aloses à l'ouvrage de Gade-moulin.

Il serait intéressant d'observer les horaires de passages d'aloses sur tous les ouvrages avec un grand nombre d'individu pour voir si les comportements divergent d'un ouvrage à l'autre.

## 7. Retours d'expérience et projection 2025

Cette partie détaille les questionnements rencontrés lors des deux années de suivies en 2023 et 2024 et les optimisations apportées.

### Problèmes rencontrés lors de l'installation du matériel de télémétrie :

Les équipements sont placés au bord du fleuve et leur accessibilité est dépendante des conditions environnementales. En 2023 et 2024, les installations ont été reportées car les crues ne permettaient pas l'accès aux différents sites. Le site de La Baine est accessible uniquement lorsque la cote à Beillant est inférieure à 4,30 m.

### Problèmes rencontrés lors du piégeage et du marquage :

Lors de la saison de piégeage en 2023, le clapet en rive droite de la passe à poisson effectuait des cycles complets durant l'égal à pleine mer pour maintenance. Ce cycle rendant l'ouvrage transparent à un impact sur le piégeage et est peut-être la raison d'absence d'alose alors que les conditions étaient favorables à la capture.

Lors d'une relève du piège, il a été observé un silure en plus de quelques aloses. Pour la suite des relèves il a été décidé de ne pas marquer d'aloses lorsqu'un silure était également présent dans le piège. En effet, cette présence est une source de stress supplémentaire qui pourrait réduire le succès de marquage ainsi qu'influencer le comportement futur de l'individu.

Lors du marquage certains individus régurgitent la puce. Pour pallier ce problème l'émetteur est placé dans l'estomac et l'applicateur est maintenu quelques secondes afin que l'aloise ne régurgite pas la marque. Sur les puces acoustiques il existe une bague anti-régurgitation car les marques sont plus petites.

#### Problèmes de détection rencontrés lors du suivi fixe :

Cause	Lieu (Détails)	Solution
Salinité	L'Hôpiteau	Déplacer l'antenne
Profondeur élevée (>4m)	Port d'Envaux (8m), Dompierre-sur-Charente	Déplacer l'antenne (zone de haut fond, pieds d'ouvrages ou frayères)
Interférence (ligne HT, métal, transformateur, turbine...)	Moussard (ligne HT), Dompierre-sur-Charente (interférence inconnue), Port d'Envaux (antenne sur un poteau métallique), Port la Rousselle, Port de Cognac, Port de Jarnac et quai de St-Simon (présence de bateau avec partie métallique)	Tester la présence d'interférence avant l'installation
Turbulence	Brin amont dans la passe à poisson de Bourg-Charente	Ajout d'un nouveau brin à l'amont en dehors de la passe à poisson et des turbulences. Cette antenne pourra détecter la sortie de tous les individus.
Matériels défectueux	Saint-Savinien amont du barrage (câble coaxial sectionné) Bagnolet (prise coaxial défectueuse, absence de détection)	Vigilance lors du montage des prises électrique et coaxial. Test systématique du matériel lors de visite sur site avec une puce « moucharde »
Panne de l'alimentation électrique	Crouin	Ajout sur tous les récepteurs d'une batterie 12V afin de prolonger l'autonomie jusqu'à 4 jours en cas de panne
Dysfonctionnement de récepteurs	Dompierre-sur-Charente, Bagnolet (fausse détection d'un tag inexistant ou d'un tag existant) Tous les sites (Blocage du récepteur lors de la réception d'un signal, aucune nouvelle détection ne peut être enregistrée)	Vigilance lors du déchargement des données. Si un tag est détecté une unique fois alors la détection est peut-être erroné.  Redémarrer systématiquement tous les récepteurs à chaque visite.

Tableau 9 : Liste des problèmes de détection rencontrés en suivi fixe.

#### Problèmes de détection rencontrés lors du suivi mobile :

La détection des individus lors du suivi mobile en 2023 est difficile pour deux raisons principales :

- Le suivi s'est déroulé principalement sur la Charente en aval de Crouin où la profondeur est majoritairement supérieure à la limite de détection des émetteurs (4m).
- Le suivi s'est déroulé principalement en véhicule sur les berges. Or, toutes les berges de la Charente ne sont pas accessibles en voiture ce qui provoque des zones d'ombres.

Pour les suivis à venir il faut privilégier une détection par un maillage fin de récepteurs fixes dans les zones où il n'est pas possible de procéder au suivi mobile (profondeur élevée). Dans les zones de profondeur faible il faut privilégier le suivi mobile en canoë pour prospecter les zones entre deux récepteurs fixes. La prospection en bateau à moteur peut être envisagée mais les moteurs électriques sont à proscrire à cause des interférences générées.

### **Projections 2025 et futures :**

Le suivi par télémétrie est reprogrammé au printemps 2025 pour pallier l'absence de capture en 2024. Les puces radios prévues en 2024 n'ont pas été utilisées et serviront donc pour le suivi 2025. Le parc de récepteurs prêté par LOGRAMI, l'INRAe et le pôle Eco Hydraulique de l'OFB est toujours disponible pour reconduire le suivi. L'objectif de la campagne 2025 sera l'étude des franchissements d'ouvrages en amont de Saint-Savinien. Des évolutions seront apportées sur l'installation avec l'ajout d'une antenne immergée dans les premiers bassins des passes à poisson pour différencier deux cas, les individus s'approchent de l'entrée et ils entrent réellement dans le dispositif. Le suivi se concentrera majoritairement sur la capture de grandes aloses ainsi que quelques individus d'aloses feintes sur le barrage de Crouin. Dans un deuxième temps des piégeages seront également réalisés à Saint-Savinien avec la volonté de marquer uniquement des grandes aloses.

Pour les suivis futurs, l'utilisation d'autres types de télémétrie pourrait être envisageable. En effet, les problèmes de détection liés à la profondeur peuvent être solutionnés en utilisant la télémétrie acoustique. De plus, cette technologie pourrait apporter des informations spatio-temporelles sur le déplacement des individus en pied d'ouvrage (si peu de turbulences). En revanche, les émetteurs utilisés pour la télémétrie acoustique sont différents et il faudra s'assurer que le type d'implantation soit le plus efficace entre les objectifs et le bien être des individus.

## 8. Conclusion

La première année de suivi en 2023 a permis de se familiariser avec le matériel de radiopistage, le marquage d'individus et les méthodes de suivi. Au total, 54 aloses feintes ont été marquées à Saint-Savinien-sur-Charente et 2 individus se sont présentés à l'aval de l'ouvrage de Crouin (fin d'aire de colonisation). Les autres individus sont restés en aval de Dompierre-sur-Charente proche des zones de frayères. Cependant, le manque de récepteur entre Port d'Envaux et Dompierre-sur-Charente ainsi que la profondeur élevée du fleuve sur cette section n'ont pas permis d'identifier la localisation de ces individus.

Les installations ont été modifiées en 2024 après cette première expérience pour un équipement plus homogène sur 97 km de cours d'eau de la commune de Bords à Châteauneuf-sur-Charente. Des frayères et des ouvrages furent équipés pour favoriser les détections. Le piégeage de Saint-Savinien fut complété d'un autre piégeage à la station de comptage de Crouin pour favoriser la capture de grande alose et la détection sur les ouvrages en amont. En revanche, les conditions hydrologiques de 2024 n'ont permis aucune capture par un niveau d'eau élevé de la Charente. En effet, le barrage de Crouin étant submergé une partie de la saison très peu d'alose ont franchi par la passe à poissons. Les conditions permettant les captures à Saint-Savinien n'ont jamais été réunies. Néanmoins, cette saison a permis de se familiariser avec la manipulation du piège de Crouin.

Cette saison de suivi fut l'objet d'un stage de Master 2. Une analyse complète des résultats de 2023 a été réalisée ainsi que la création d'une application Shiny pour l'aide à la visualisation des données de télémétrie.

Pour remédier au manque de donnée sur les ouvrages en amont de Cognac ainsi qu'à l'absence de capture en 2024, une nouvelle saison de suivi est programmée en 2025. L'accent sera mis sur les captures de grandes aloses à Crouin, des piégeages complémentaires seront réalisés à Saint-Savinien. L'objectif recherché est de suivre la migration d'individus vers l'amont de Saintes avec franchissement des ouvrages entre La Baine et Bourg-Charente.

## Bibliographie

**ABDALLAH Y., DUFOUIL A., CHARRIER F., BERGE J., POSTIC-PUIVIF A., COLLEU M.A., ALBERT F., BUARD E., 2021.** Etude des potentialités piscicoles sur les bassins Charente-Seudre - Etats et possibilités de migration des poissons migrateurs amphihalins des bassins Charente et Seudre. EPTB Charente, SCIMABIO Interface, FISH-PASS. Version finale – juin 2021. 240 p. + annexes

**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.

**ALBERT F., GUINEE M., BUARD E., POSTIC-PUIVIF A., SZCZEPANIAK R., Avril 2024.** Suivi des parcours de migration des aloses par radio télémétrie sur la Charente. Protocole, plan d'installation, marquage. Rapport intermédiaire, première année suivie 2023. 62p.

**ALIX F., RIVOALLAN D., CAMPTON P., 2022.** Mise en place d'un protocole d'utilisation de la RFID sur les aloses feintes de Méditerranée. 17 p

**ANDRE G., GUILLERME N., SAUVADET C., DIOUACH O., CHAPON P.-M., et al., 2018.** Synthèse sur la répartition des lamproies et des aloses amphihalines en France. [Rapport de recherche] AFB ; INRA. 2018, 161 p. hal-03006782

**BAGLINIERES J.L, ELIE P., 2000.** Les aloses (*Alosa alosa* et *Alosa fallax* spp.). INRA Editions Paris 2000.

**BARAS E. et LAGARDERE J.P., 1995.** Fish telemetry in aquaculture : review and perspectives. *Aquaculture International*, 3, 77-102.

**BAUDOIN J.M., 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. 200 pages.

**BEKKAI A., 2023.** Suivi des populations d'aloses sur le bassin versant de la Charente. Suivi des pressions subies. EPTB - Université de Poitiers. 2022 - 2023.

**BERGE J., ABDALLAH Y., AIGOUI F., POSTIC-PUIVIF A., COLLEU M.A., 2022.** Expertise technique et scientifique pour l'amélioration de la transparence des ouvrages sur l'axe Charente pour les migrateurs amphihalins. Objectif 2 : Pro. EPTB Charente, SCIMABIO Interface, OTEIS. Version n°2 PROVISOIRE novembre 2022. 71 p.

**BERGE J., ABDALLAH Y., POSTIC-PUIVIF A., COLLEU M.A., 2022.** Expertise technique et scientifique pour l'amélioration de la transparence des ouvrages sur l'axe Charente pour les migrateurs amphihalins. Objectif 1 : synthèse de l'existant. EPTB Charente, SCIMABIO Interface, OTEIS. Version n°2 septembre 2022. 60 pages

**BIERNACKI C., CELEUX G., ECHENIM A., GOVAERT G., LANGROGNET F., 2006.** Le logiciel MIXMOD d'analyse de mélange pour la classification et l'analyse discriminante. La revue *MODULAD*, 2006, 35, pp.25-44. hal- 00469501

**BOISNEAU P., MENNESSON C. & BAGLINIERE JL, 1985.** Observations sur l'activité de migration de la grande alose *Alosa alosa* L. en Loire (France). INRA.

**BOISNEAU P., MENNESSON C. & BAGLINIERE J.L.**. Projet pêche Effarouchement Silure glane St Laurent des Eaux.

**BOUYSSONNIE W., FILLOUX D., CHARTREZ J., AGOSTINHO L., 2023.** Suivi de la reproduction de l'alose feinte sur la Garonne et la Dordogne, MIGADO. 2023.

**BRY C. & HOFACK P., 2004.** Le bassin versant de la Charente : une illustration des problèmes posés par la gestion quantitative de l'eau, INRA, Septembre 2004.

**CAROZZA JM, DUQUESNE A, VAYSSIERE A., 2023.** L'anastomose du fleuve Charente : apports de la quantification des formes fluviales à la connaissance des processus géomorphologiques et des facteurs de contrôle. Géomorphologie Relief Process Environ. Juillet 2023.

**CELLULE MIGRATEURS CHARENTE SEUDRE,** Rapport des actions 2022. EPTB Charente, MIGADO, CAPENA. Programme d'actions 2021-2025 pour la sauvegarde et la restauration des poissons migrateurs amphihalins sur les bassins Charente et Seudre. 130 pages. Octobre 2023.

**COMITE DE GESTION DES POISSONS MIGRATEURS.** Plan de Gestion des Poissons Migrateurs 2022-2027 Garonne-Dordogne-Charente-Seudre-Leyre. 15 nov 2021.

**CSP, CNR, MRM, 2007.** Etude par radiopistage de la migration de l'alose dans le Rhône Aval. Rapport final synthèse 2004-2005-2006.

**DARTIGUELONGUE J., 2024.** Contrôle du fonctionnement de la passe à poissons installée à Crouin (16) sur la Charente. Suivi de l'activité ichthyologique en 2023, Rapport SCEA pour CMCS 39 p.+ figures et annexes.

**DEAU M. - EPTB Charente, 2020.** Estimation de la population de géniteurs d'aloses (Alsa sp.) sur le bassin de la Charente.

**DEINET S., SCOTT-GATTY K., ROTTON H., TWARDEK W. M., MARCONI V., MCRAE L., BAUMGARTNER L. J., BRINK K., CLAUSSEN J. E., COOKE S. J., DARWALL W., ERIKSSON B. K., GARCIA DE LEANIZ C., HOGAN Z., ROYTE J., SILVA L. G. M., THIEME M. L., TICKNER D., WALDMAN J., WANNINGEN H., WEYL O. L. F., BERKHUYSEN A., 2020.** The Living Planet Index (LPI) for migratory freshwater fish - Technical Report. World Fish Migration Foundation, The Netherlands.

**DRAGOTTA A., 2018.** Caractérisation des populations d'aloses (Alosa alosa et Alosa fallax) sur le bassin versant de la Charente. 2019. EPTB Charente.

**EPIDOR, 2015.** Programme Life09Nat – Action A2, Etude par radiotélémétrie de la migration de la Grande alose (Alosa alosa) au niveau de Bergerac et Tuilières sur la Dordogne et de Golfech sur la Garonne de 2011 à 2014. 46p.

**EPTB Charente - Hydro Concept, 2003.** Etude des potentialités piscicoles des bassins de la Charente et de la Seudre pour les poissons migrateurs. Décembre 2003.

**EPTB Charente.** Impact du changement climatique sur la ressource. Disponible sur : [https://www.fleuve-charente.net/wp-content/files/Charente2050/1.6\\_RESSOURCES\\_Impact%20du%20changement%20climatique%20sur%20la%20ressource.pdf](https://www.fleuve-charente.net/wp-content/files/Charente2050/1.6_RESSOURCES_Impact%20du%20changement%20climatique%20sur%20la%20ressource.pdf)

**EPTB Charente.** Le bassin versant. Disponible sur : <https://www.fleuve-charente.net/notre-territoire/le-bassin-versant>

**E-qualité Charente.** Disponible sur : <https://www.charente-e-qualite.com/invite.php>

**GOODWIN G., ABDALLAH Y. et URANO G., (2024).** OPTIMISATION DE LA TRANSPARENCE MIGRATOIRE DU COMPLEXE DE SAINT-SAVINIEN – Phase 1. FISH-PASS, SCIMABIO Interface pour le Département de Charente-Maritime. 93 pages + annexes

**OVIDIO M., 1999.** Tactiques et stratégies individuelles d'utilisation spatio-temporelle de l'habitat et des ressources alimentaires chez la truite commune (*Salmo trutta* L.) : étude par radio-pistage dans l'Aisne et l'Ourthe. Juin 1999. Université de Liège.

**PACAUX Lilian, 2012.** Les frayères forcées de la grande alose. LOGRAMI/ ENSAT.

**PNUE-WCMC, 2024.** État des espèces migratrices dans le monde. PNUE-WCMC, Cambridge (Royaume-Uni).

**ROCHARD E., 2001.** Migration anadrome estuarienne des géniteurs de grande alose *alosa alosa*, allure du phénomène et influence du rythme des marées. Bull Fr Pêche Piscic. 2001 ; (362-363) : 853-67

**ROUGIER T., 2010.** Dynamique de la population de grande alose (*Alosa alosa*) du bassin versant Gironde Garonne Dordogne : Exploration des causes de l'effondrement de cette population au travers d'une modélisation des processus biologiques. Sciences de l'environnement. 2010. hal-02594015.

**STEINBACH P, GUENEAU P, AUTUORO A, BROUSSARD D., 1986.** Radio-pistage de grandes aloses adultes en Loire. Bull Fr Pêche Piscic. 1986 ; (302) : 106-17.

**SZCZEPANIAK R., POSTIC-PUVIF A., ALBERT F., BUARD E., COLLEU MA. Octobre 2023.** Le suivi de la passe multispécifique du complexe hydraulique de Saint-Savinien-sur-Charente. Campagne de piégeages 2023 - Rapport final – 31 pp

**TETARD S, FEUNTEUN E, BULTEL E, GADAI R, BEGOUT ML, TRANCART T, et al., 2016.** Poor oxic conditions in a large estuary reduce connectivity from marine to freshwater habitats of a diadromous fish. Estuar Coast Shelf Sci. févr 2016;169:216-26.

**UICN Comité Français et MNHM. Juillet 2019,** La Liste rouge des espèces menacées en France Poissons d'eau douce de France Métropolitaine. 16p.

**VAN DER LINDE M., 2018.** Estimation de la population de géniteurs d'aloses (*Alosa* sp.) sur le bassin de la Charente et des facteurs influençant la reproduction Rapport de stage Master 2 « Patrimoine Naturel et Biodiversité » - Université de Rennes1. EPTB Charente – Cellule Migrateurs Charente Seudre. 55 p.

**WWF. 2020.** Living Planet Report - 2020 : Bending the curve of biodiversity loss. Almond, R.E.A., Grooten M. et Petersen, T. (Eds). WWF, Gland, Suisse.

## Tables des illustrations

<i>Figure 1 : Etat et tendance des populations d'aloses sur la Charente (Tableaux de Bord <a href="https://www.migrateurs-charenteseudre.fr/">https://www.migrateurs-charenteseudre.fr/</a> - CMCS - 2023)</i> .....	6
<i>Figure 2 : émetteurs radio ATS série F1210 (ou puce radio)</i> .....	9
<i>Figure 3 : Antenne boucle</i> .....	10
<i>Figure 4 : Câble coaxial dénudé</i> .....	10
<i>Figure 5 : Récepteurs ATS R4500C</i> .....	10
<i>Figure 6 : Plan d'installation du suivi télémétrie 2023</i> .....	11
<i>Figure 7 : Plan d'installation du suivi télémétrie 2024</i> .....	12
<i>Figure 8 : Carte des emplacements des antennes de suivi sur les ouvrages (dans l'ordre : St-Savinien passe, St-Savinien barrage, La Baine, Crouin, Bagnolet, Gademoulin, Bourg-Charente)</i> .....	13
<i>Figure 9 : Carte des emplacements des antennes de suivi des frayères et voix de passages (dans l'ordre : L'Hôpiteau, Taillebourg, Port la Rousselle, Saint-Simon, Châteauneuf-sur-Charente)</i> .....	14
<i>Figure 10 : Matériel de marquage sur la plateforme de la passe et structure de réveil</i> .....	16
<i>Figure 11 : Présentation du bassin de piégeage de la passe de Crouin</i> .....	16
<i>Figure 12 : Grille 1 amont (gauche) et grille 2 aval avec empêche (droite)</i> .....	17
<i>Figure 13 : Barrage de Crouin submergé le 21 mars 2024 (gauche) et le 6 mai 2024 (droite)</i> .....	17
<i>Figure 14 : Débits de 2023 et 2024 du 1<sup>er</sup> avril au 1<sup>er</sup> juillet à Jarnac et jours de piégeage 2024</i> .....	18
<i>Figure 15 : Passage d'alose journalier cumulé de 2010 à 2023 en fonction des caractéristiques hydrologiques de la passe à poissons de Crouin et les piégeages 2024 (en noir)</i> .....	18
<i>Figure 16 : Localisation des ouvrages hydrauliques sur le site de Saint-Savinien-sur-Charente</i> .....	19
<i>Figure 17 : Zone de piégeage, grille amont et vanne (gauche), fosse de capture (droite)</i> .....	19
<i>Figure 18 : Conditions hydrologiques de 2023 et 2024 à Saint-Savinien</i> .....	20
<i>Figure 19 : Interface de l'application Shiny</i> .....	21
<i>Figure 20 : Représentation du jeu de détection des aloses en fonction de la distance à la mer et du temps écoulé depuis le marquage</i> .....	22
<i>Figure 21 : Représentation du jeu de détection des aloses actives en fonction de la distance à la mer et du temps écoulé depuis le marquage</i> .....	23
<i>Figure 22 : Répartition des horaires de présence des aloses à l'ouvrage de Crouin</i> .....	27
<i>Figure 23 : Répartition des horaires de présence des aloses à l'ouvrage de Bagnolet</i> .....	28
<i>Figure 24 : Répartition des horaires de présence des aloses à l'ouvrage de Gade-moulin</i> .....	29
<i>Tableau 1 : Recherche bibliographique sur la télémétrie des aloses en France et à l'étranger, (Annexe 2 – Annexe 3)</i> .....	8
<i>Tableau 2 : Table des récepteurs installés sur la zone d'étude</i> .....	15
<i>Tableau 3 : Liste des suivis d'aloses par radiopistage intragastrique et pourcentage de perte</i> .....	23
<i>Tableau 4 : Temps de présence et incursions aux antennes de la passe à poissons de Saint-Savinien</i> .....	25
<i>Tableau 5 : Temps de présence et incursions aux antennes du barrage de Saint-Savinien</i> .....	25
<i>Tableau 6 : Temps de présence et incursions aux antennes de l'ouvrage de Crouin</i> .....	27
<i>Tableau 7 : Temps de présence et incursions aux antennes de l'ouvrage de Bagnolet</i> .....	28
<i>Tableau 8 : Temps de présence et incursions aux antennes de l'ouvrage de Gade-moulin</i> .....	28
<i>Tableau 9 : Liste des problèmes de détection rencontrés en suivi fixe</i> .....	30
<i>Annexe 1 : La télémétrie en écologie. SOURCE : Rapport de stage de Ludivine PARAGOT 2023</i> .....	37
<i>Annexe 2 : Références bibliographiques du résumé de la recherche bibliographique sur la télémétrie des aloses en France et à l'étranger. SOURCE : Rapport de stage de Ludivine PARAGOT 2023</i> .....	38
<i>Annexe 3 : Travail bibliographique sur la télémétrie des aloses en France et à l'étranger</i> .....	38
<i>Annexe 4 : Arrêté autorisant la pêche, la capture, le prélèvement et le transport d'espèces piscicoles à des fins scientifiques</i> .....	49
<i>Annexe 5 : Protocole de téléchargement des données des récepteurs fixe</i> .....	53
<i>Annexe 6 : Protocole de suivi mobile avec un récepteur radio et un antenne boucle</i> .....	59
<i>Annexe 7 : AOT département 17</i> .....	63
<i>Annexe 8 : Ordonnance utilisation de benzocaïne</i> .....	65
<i>Annexe 9 : Protocole de piégeage à Crouin. SOURCE : Rapport de stage de Ludivine PARAGOT</i> .....	66
<i>Annexe 10 : Protocole de piégeage à Saint-Savinien. SOURCE : Rapport de stage de Ludivine PARAGOT</i> .....	67
<i>Annexe 11 : Parcours de migration des aloses 6, 21, 23, 34, 46 et 49</i> .....	68

# La télémétrie en écologie

## Zoom sur la RFID, télémétrie acoustique et radio

### Principe:

La télémétrie est une technique permettant de mesurer les distances par rapport à une référence. En écologie, cela permet d'analyser la dynamique d'une population. Il existe plusieurs types de télémétrie: passive et active. Pour la télémétrie passive, la marque ne possède pas de batterie interne contrairement à la télémétrie active.

### 1. Télémétrie passive

Marquage interne	Marquage externe
Balnéation avec coloration vitale injection d'un colorant implants d'élastomères Implant visible Alpha Coded filament RFID	Jaw tag Carling tags Petersen disc Spaghetti-anchor tags Tbar Fin ablation Pigment spray Cryomarking

### La RFID (Radio Frequency Identification)

C'est une technique de télémétrie passive utilisant des PIT Tags (Passive Integrated Transponder) activées par les lecteurs RFID. Une antenne d'émission va pouvoir détecter de façon individuelle. La RFID est constituée d'un système électronique qui va générer des ondes radio-fréquences et d'un transpondeur.

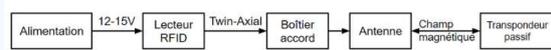


Schéma du système RFID. Maxime Guinée

### 2. Télémétrie active

#### La télémétrie acoustique

Permet d'observer une population à petite échelle.

3 composants:

- 1 Un émetteur qui émet le signal
- 2 Un hydrophone qui reçoit le signal
- 3 Un récepteur qui décode le signal

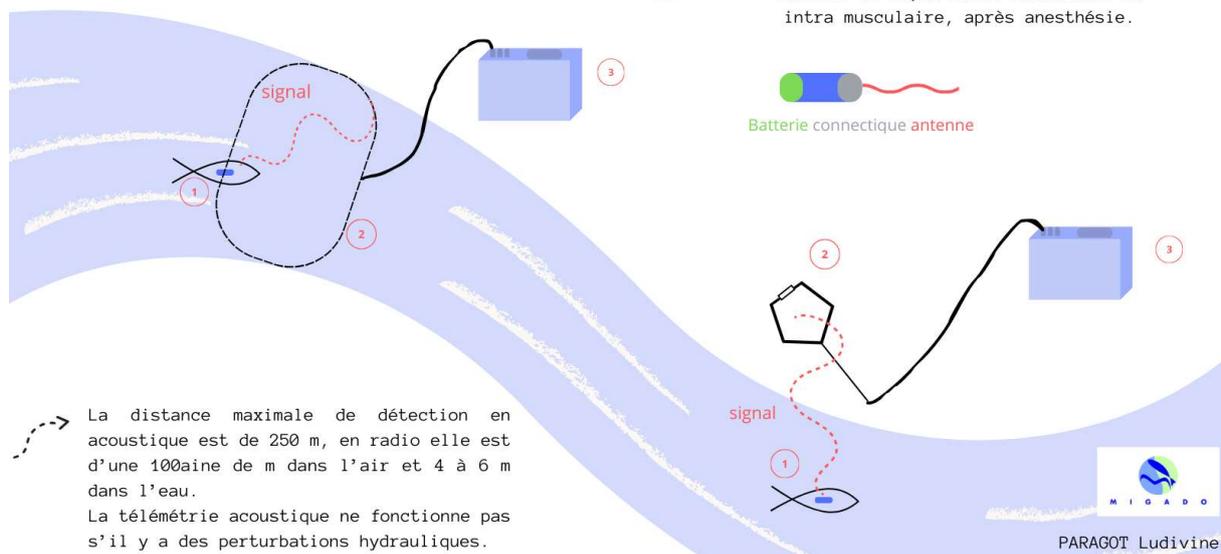
#### La télémétrie radio

Permet d'observer une population à grande échelle.

3 composants:

- 1 Un émetteur qui émet le signal
- 2 Une antenne qui reçoit le signal
- 3 Un récepteur qui décode le signal

Les émetteurs sont externes ou internes, insérés de façon intra stomacale ou intra musculaire, après anesthésie.



La distance maximale de détection en acoustique est de 250 m, en radio elle est d'une 100aine de m dans l'air et 4 à 6 m dans l'eau. La télémétrie acoustique ne fonctionne pas s'il y a des perturbations hydrauliques.

*Annexe 2 : Références bibliographiques du résumé de la recherche bibliographique sur la télémétrie des aloses en France et à l'étranger. SOURCE : Rapport de stage de Ludivine PARAGOT 2023*

1. Radio-pistage de grandes aloses adultes en Loire (1986)
2. Etude par radiopistage de la migration de l'Alose dans le Rhône aval
3. Etude par radio télémétrie de la migration de la Grande Alose sur la Dordogne et la Garonne de 2011 à 2014
4. Poor oxic conditions in a large estuary reduce connectivity from marine to freshwater habitats of a diadromous fish
5. Successful external acoustic tagging of twaite shad *Alosa fallax* (Lacépède 1803)
6. Optimiser l'estimation des effectifs de géniteurs d'alse par l'observation du comportement reproducteur individuel
7. Estuarine migration of Allis shad (*Alosa alosa*) and potential impact of the Estuarine Turbidity Maximum. Acoustic Telemetry study in the Loire Estuary in 2011 and 2012
8. Marquage d'Alose feinte de Méditerranée par RFID et tag acoustique au droit de l'ouvrage de Bladier Ricard - Hérault
9. Suivi par télémétrie acoustique de la montaison de la grande alose et de la lamproie marine en seine
10. Migratory and spawning behavior of American shad in the James river, virginia, spring 2005
11. Migratory behavior of american shad in the york river, virginia, with implications for estimating in-river exploitation from tag recovery data
12. Identification of American Shad Spawning Sites and Habitat Use in the Pee Dee River, North Carolina and South Carolina
13. Migration and spawning behavior of a remnant population of american shad prior to dam removal
14. Refinement of acoustic-tagging protocol for twaiste shad *Alosa fallax* (Lacépède), a species sensitive to handling and sedation
15. Novel insights into the marine phase and river fidelity of anadromous twaite shad *Alosa fallax* in the UK and Ireland - 2018
16. Evaluation of double acoustic tagging techniques to track American shad *Alosa sapidissima* movements at multiple spatial scales

*Annexe 3 : Travail bibliographique sur la télémétrie des aloses en France et à l'étranger. SOURCE : Rapport de stage de Ludivine PARAGOT 2023*

**1. EPIDOR : Étude par radio télémétrie de la migration de la grande alose sur la Dordogne et la Garonne de 2011 à 2014**

Principe	Radio télémétrie
Objectifs	Suivi de la migration de la <b>grande alose</b> au niveau de Bergerac et Tuilières sur la Dordogne et de Golfech sur la Garonne de 2011 à 2014. -Déterminer les impacts des ouvrages et sur le comportement de la grande alose en montaison -Décrire le comportement des poissons au droit des ouvrages afin de proposer des solutions permettant de réduire les impacts sur la migration
Piégeage	Au niveau des passes de Golfech et de Tuilières après le passage par l'ascenseur ou l'obstacle par un dispositif de piégeage géré par MIGADO. Au niveau de Golfech : piège motorisé avec cage mobile avec entrée en entonnement et dispositif de vidéo-comptage
 <p align="center"><b>Pic. 12 : Golfech trapping system (a: overall view; b: detail)</b></p>	
<p>Au niveau de Tuilières : nasse mobile au niveau de la passe souterraine. Soulevage par palan électrique. Le poisson est maintenu dans l'eau. Vidange de la passe pour récupérer les poissons à l'épuisette.</p>	

		
	<b>Pic. 13 : Tuilières trapping device</b>	<b>Pic. 14 : Fishway drainage</b>
Anesthésie	Eugénoï dosé à 0,0015 % (3 ml d'une solution à 10 % d'eugénoï et 90 % d'éthanol pour 20 L d'eau. Bain renouvelé après l'anesthésie de 2 aloses.	
Type de marques (tailles, poids)	ATS modèle F1820 avec détection de mortalité (immobilité >24H). Diamètre : 12 mm, longueur : 43 mm, antenne diamètre 12 mm, 8 g Antenne filaire métallique de 30 cm enduit de résine avec une boule de résine à l'extrémité. Fréquence de 46 par minute	
Mise en place de l'émetteur	Sur Golfech, marquage après stabulation. Sur Tuilières, marquage directement après capture. Émetteurs nettoyés à l'alcool à 60°, désinfectés à la bétadine scrub. Tube de marquage et mains de l'opérateur nettoyés et désinfectés. Tube d'insertion= tube souple de 20 cm avec extrémité poncée pour éviter les lésions + tube dur pour rigidifier. Insertion de l'émetteur dans l'estomac de l'aloise et antenne sort par l'ouïe en la plaquant par l'opercule pour éviter le contact avec les branchies.	
Récupération	Aloses placées dans des poches de 20 L d'eau et 0,6 ml d'eugénoï à 10 % et 20 g de sel. Puis placées dans une cage de réveil pendant quelques minutes avant le lâche en aval des ouvrages.	
Récepteurs	26 récepteurs ATS 4500C 220V, antennes boucles et antennes toits.	
Suivi	Suivi manuel depuis la berge en véhicule + pédestre + bateau. A minima 2 fois par semaine. 190 suivis manuels	
% de réussite du marquage et suivi	256 aloses capturées : 3 trop petites, 6 mauvais état, 4 régurgitations, 21 mortes durant le transport 222 aloses marquées et relâchées Reprise d'activité d'au moins 51 % des aloses marquées. Réussite du marquage= 222/247=89 %	

## 2. Optimiser l'estimation des effectifs de géniteurs d'aloise par l'observation du comportement reproducteur individuel - Tentelier (2018)

Principe	Téléométrie radio
Objectifs	Analyse du comportement reproducteur en milieu naturel de la grande alose à Saint-Pée-sur-Nivelle
Piégeage	Au niveau du barrage, piégeage par 1 épuisette à maille en caoutchouc
Anesthésie	Bain anesthésiant de 70 L d'eau de rivière contenant 15 mg/L de benzocaïne pour les mesures. Pour le marquage, placés dans une cuve de 5 L de solution anesthésiante + aérateur + pompe pour flux d'O <sub>2</sub>
Type de marques (tailles, poids)	Émetteurs radio avec détection de mortalité (immobilité >8H) Émetteur radio ATS F2020, 3,7*1 cm de diamètre, 8,6 g
Mise en place de l'émetteur	Émetteur nettoyé à la bétadine. Les 2 fils métalliques de l'émetteur radio sont insérés dans le muscle à 1 cm sous la nageoire dorsale en passant par les trocars. Durée de la manipulation <5 minutes
Récupération	Aloses placées dans un bac de réveil de 40 L d'eau de rivière en amont du barrage.
Récepteurs	Récepteur radio R2100 ATS + antenne boucle Récepteur fixe R4500 ATS + antenne immergée
Suivi	9 aloses marquées en 2017 ont survécu au marquage, puis mort entre 20 et 37 jours suivant le marquage. En 2018, 2 aloses mortes après 1 semaine, 2 ont perdu l'émetteur. Les 11 restantes ont été suivies jusqu'à la crue qui les a emportés.
% de réussite du marquage et suivi	Capture de 9 individus en 2017 et 15 en 2018. 2 individus morts 1 semaine après le marquage. Réussite du marquage= 22/24 = 91 %

### 3. Successful external acoustic tagging of twaite shad *Alosa fallax* (Lacépède 1803)

Étude conduite au niveau de L'Escaut qui est un fleuve européen de 355 km de long et traverse trois pays (France, Belgique et Pays-Bas).

Principe	Comparaison émetteur interne/ externe de la télémetrie acoustique chez l' <b>alose feinte</b>
Objectifs	Voir si la chirurgie peut être évitée pour les émetteurs acoustiques
Piégeage	Capture avec deux chaluts à perche pélagique à partir d'un bateau ancré
Anesthésie	Pas d'anesthésie.
Type de marques (tailles, poids)	2 types d'émetteurs (V7 et V9 avec une durée de vie de 2 et 4 mois). Signal à 69 kHz
Mise en place de l'émetteur	Transfert des aloses dans des bacs de 50 L oxygénés. Transfert dans des bacs aérés. Émetteur cousu en dessous de la nageoire dorsale et protégé par une plaque de caoutchouc.
Récupération	Aloses placées dans un réservoir oxygéné pendant 30 s puis relâchées.
Récepteurs	74 ALSs (VR2W, VEMCO, Canada)
Suivi	Pas de recapture des individus donc pas de résultat sur la gêne de l'émetteur. 1 alose non détectée 2 aloses détectées à 1 seul endroit (étiquette détachée ou individu mort) 5 autres aloses détectées à plusieurs endroits
% de réussite du marquage et suivi	Marquage de 8 aloses 5/8 aloses ont permis des résultats = 62,5 %

### 4. Radio-pistage de grandes aloses adultes en Loire (1986)

Principe	Radio-télémetrie
Objectifs	Suivi de la migration + observation de l'effet de la température et débit
Piégeage	Entre le 25 avril et le 3 juin (individus non affaiblis) Par un filet barrage. Taille des individus pêchés : 50 – 55 cm
Anesthésie	
Type de marques (tailles, poids)	Émetteurs basses fréquences (40-41 MHz) Diamètre 12 à 14 mm, longueur = 5 cm, poids = 10 g, durée de vie = 40 à 50 jours 50 à 55 pulsations par minute
Mise en place de l'émetteur	Sur 1 bateau de pêche Alose dans un bac circulaire alimenté par un tournant d'eau de Loire. Émetteur placé par un jeu de tube dans l'œsophage. Extrémité de l'antenne d'émission rabattue et calée à la commissure des maxillaires. Durée de la manipulation = 4 à 5 minutes
Récupération	Individu relâché lorsque sa reprise d'équilibre dans le bac est jugée satisfaisante. Relâché à l'aval de l'obstacle
Récepteurs	Récepteur monocanal muni d'une antenne boucle (robuste <30 m) Station d'enregistrement avec récepteur dix-canaux
Suivi	Suivi mobile par voie routière, fluviale, aérienne ou pédestre. De jour comme de nuit
% de réussite du marquage et suivi	Marquage de 10 aloses, suivi sur 15 à 20 km. 1 alose a régurgité dès sa remise à l'eau + 1 individu n'a pas supporté la manipulation. Les autres suivies jusqu'à extinction de l'émetteur (7 semaines). Réussite du marquage : 9/11=0,8182 81 %

### 5. Refinement of acoustic-tagging protocol for twaite shad *Alosa fallax* (Lacépède), a species sensitive to handling and sedation

2017 in River Severn, Western England.

Principe	Téléométrie acoustique
Objectifs	Amélioration du protocole pour le marquage de téléométrie acoustique de l'aloise feinte
Piégeage	Pêche à la ligne + pêche à la senne.
Anesthésie	Anesthésie générale avec MS-222, 0,4 g pour 10 L d'eau
Type de marques (tailles, poids)	2 types : V7 et V9 V7 : 20 mm de long, 7 mm de diamètre, 1,6 g V9 : 29 mm de long, 9 mm de diamètre, 4,7 g
Mise en place de l'émetteur	Conservation dans des bacs de 100 L Relevé d'écaillés + biopsie de nageoire <u>Marquage externe</u> : à l'aide d'un fil chirurgical passé à travers la musculature dorsale et maintenu par une plaque de caoutchouc et de manchons en aluminium Marquage interne : émetteurs désinfectés à la providone iodée, rincés à solution saline. Implantation dans la cavité corporelle par incision ventro-latérale en avant du lit musculaire des nageoires pelviennes au scalpel. Suture fermée par monofilament résorbable.  Temps de mise en place pour l'émetteur externe ou interne : 4 minutes environ Pas de différence notable entre le marquage interne/ externe. Le marquage externe peut induire une gêne de la nage ou des lésions corporelles.
Récupération	Conservation dans des bacs alimentés et aérés. Relâché lorsque l'équilibre et les réflexes sont retrouvés.
Récepteurs	23 récepteurs acoustiques
Suivi	
% de réussite du marquage et suivi	25 aloses marquées. Pas de mort ou perte suivants le marquage. 68 % des individus ont poursuivi leur migration après la fraie. Les autres sont soit morts après la fraie soit prédatés.

## 6. Novel insights into the marine phase and river fidelity of anadromous twaite shad *Alosa fallax* in the UK and Ireland - 2018

A utilisé le protocole de marquage de Bolland et al. (2019)

Principe	Téléométrie Acoustique
Objectifs	Enregistrer des mouvements marins et leur entrée dans l'estuaire.
Piégeage	Pêche à la ligne =44 captures Piégeage= 29 captures
Anesthésie	Anesthésie générale
Type de marques (tailles, poids)	Émetteur acoustique vemco V9 69 kHz Durée de vie= 3 ans en faisant varier les fréquences d'impulsion
Mise en place de l'émetteur	Émetteur interne par chirurgie.
Récupération	
Récepteurs	38 récepteurs acoustiques Vence VR2-W
Suivi	Entre début mai et mi-juin
% de réussite du marquage et suivi	73 aloses marquées. 58 ont émigrée de la rivière. 12 détectées au niveau de l'estuaire

## 7. L'atelier pilote sur l'application de la biotéléométrie à l'étude des poissons pour la gestion des pêches continentales en Afrique de l'Ouest (2001)

Principe	
Objectifs	Etude des possibilités de téléométrie : radio/ acoustique
Piégeage	

Anesthésie	
Type de marques (tailles, poids)	Émetteur mesurant la température, la profondeur et l'activité du poisson
Mise en place de l'émetteur	Attachement externe, insertion gastrique, insertion intrapéritonéale par intervention chirurgicale ou par le gonoducte <b>Insertion intragastrique</b> : technique la - perturbatrice mais affecte le comportement d'alimentation. Rejet de l'émetteur <b>Fixation externe</b> : adéquate à court terme mais problématique dans les eaux courantes. Perte de l'émetteur, lésions de l'individu. <b>Insertion intrapéritonéale</b> : par intervention chirurgicale + perturbatrice à court terme : opération mais si bonne cicatrisation, + sécurisante. LA + utilisée. <b>Insertion dans la cavité péritonéale par la voie du gonoducte</b> : seulement possible chez quelques espèces.  Marques archives DST 200 et DST 300 fixés dorsalement à 3 poissons. Émission à 1 min d'intervalle
Récupération	
Récepteurs	Récepteur ATS Challenger 2100, ordinateur DCC II, antenne boucle. 30 secondes d'enregistrement continu par poisson toutes les 5 minutes
Suivi	
% de réussite du marquage et suivi	

#### 8. Estuarine migration of Allis shad (Alosa alosa) and potential impact of the Estuarine Turbidity Maximum. Acoustic Telemetry study in the Loire Estuary in 2011 and 2012

Principe	Télémetrie acoustique
Objectifs	Etude de l'impact du bouchon vaseux sur la migration de l'alose
Piégeage	Par 1 filet à trémail
Anesthésie	Pas d'anesthésie
Type de marques (tailles, poids)	
Mise en place de l'émetteur	Aloses conservées sur 1 bateau dans un bac de 500 L avec un diffuseur d'oxygène. Marquage intra-stomachal
Récupération	
Récepteurs	34 hydrophones sur 110 km
Suivi	
% de réussite du marquage et suivi	51 aloses en 2011 et 27 en 2012

#### 9. Etude par radiopistage de la migration de l'Alose dans le Rhône aval

##### Rapport de 2007

Principe	Télémetrie radio
Objectifs	Impact des obstacles sur la migration de reproduction de l'Alose
Piégeage	Entre avril et mai. Capture au carrelet et par pêche électrique en bateau, capturées par 1 épuisette
Anesthésie	Bain anesthésiant d'eugénol dosé à 2 ou 3 mg pour 10 L d'eau. Concentration élevée d'eugénol impact négatif. Durée du bain négative.
Type de marques (tailles, poids)	Marque ATS importés des Etats-Unis. Modèles F1835 (longueur :42 mm, diamètre : 17 mm, diamètre antenne : 15 mm, 14 g) et F1840 (longueur : 51 mm, diamètre : 17 mm, diamètre antenne : 15 mm, 20 g). Autonomie = 4 mois Détection de la mortalité : immobilité > 4H
Mise en place de l'émetteur	Après capture, placées dans une civière en toile plastique souple avec anesthésiant Mise en place par voie buccale : Intragastriques. L'antenne dépasse de la bouche et repliée pour ressortir par l'ouïe. Marquage rapide et de bonne qualité favorise la reprise de la migration

Récupération	Aloses placées dans une enceinte en filet dans 1 courant puis lorsque nage active, relâchées. Les aloses qui récupèrent rapidement avec une bonne vitalité reprennent le mieux leur migration.
Récepteurs	20 récepteurs ATS R4500 18 en station fixe, 2 en mobile. Antennes aériennes : boucle ou fouet. Boucle unidirectionnelle, fouet circulaire Antennes immergées : antennes filaires en amont des écluses pour 1 réception très localisée.
Suivi	D'avril à juillet stations d'enregistrements + suivis manuels
% de réussite du marquage et suivi	Marquage de 200 aloses. 51 % des aloses n'ont pas poursuivi leur migration.

#### 10. Suivi par télémétrie acoustique de la montaison de la grande alose et de la lamproie marine en seine

Principe	Télémétrie acoustique
Objectifs	Suivi montaison grande alose et lamproie marine
Piégeage	Piège dans les passes à poissons poses RD
Anesthésie	
Type de marques (tailles, poids)	
Mise en place de l'émetteur	Marquage intragastrique alose
Récupération	
Récepteurs	
Suivi	
% de réussite du marquage et suivi	19 aloses marquées

#### 11. Marquage d'alose feinte de Méditerranée par RFID et tag acoustique au droit de l'ouvrage de Bladier Ricard - Hérault

Principe	RFID + acoustique
Objectifs	Evaluation du franchissement des ouvrages par l'alose feinte de méditerranée sur l'axe Rhône
Piégeage	Pêche à la ligne
Anesthésie	
Type de marques (tailles, poids)	
Mise en place de l'émetteur	Chirurgie
Récupération	
Récepteurs	Antennes dans la passe à poissons 5 hydrophones autonomes 1 hydrophone filaire
Suivi	
% de réussite du marquage et suivi	2021 : 50 aloses marquées. 10 aloses détectées à l'aval de la PAP, 2 ont franchi l'ouvrage 2022 : 29 marquées dont 24 en double marquage. 11 aloses détectées à l'aval de la PAP

#### 12. Evaluation of double acoustic tagging techniques to track American shad *Alosa sapidissima* movements at multiple spatial scales

Lieu : Etats-Unis en 2021 et 2022.

Principe	Télémétrie acoustique
----------	-----------------------

Objectifs	Mouvements migratoires à petite et grande échelle. Doublement marquées pour avoir des infos à grande et petite échelle. 3 expériences en laboratoire pour : quantifier la rétention des étiquettes et la survie après marquage avec étiquettes interne ou externe. Attacher les 2 marques afin de minimiser le temps de manipulation.
Piégeage	Pêche électrique en bateau
Anesthésie	
Type de marques (tailles, poids)	Etiquette factice HTI-795LF diamètre 9 mm, longueur 23 mm, 4,5 g Etiquette factice Vemco V99 9 mm diamètre, 24 mm longueur, 3 g
Mise en place de l'émetteur	Individus placés dans des réservoirs oxygénés et maintenues à des températures constantes. Marques dans la cavité gastrique insérées par une fine sonde en bois
Récupération	
Récepteurs	Grande échelle : Innovasea-Vemco VR2W 69 kHz Petite échelle : Innovasea-Vemco HR3 ; 307 kHz
Suivi	
% de réussite du marquage et suivi	50 aloses capturées. Mortalité si individus doublement marqués : interne + externe. Donc attacher les 2 marques ensemble pour une insertion gastrique. Perforation de la cavité gastrique.

Implantation chirurgicale : (Bolland et al., 2019 ; Gaha-gan et Bailey, 2020), le montage externe (Breine et al., 2017) l'insertion gastrique dans l'œsophage qui a été, de loin, la méthode la plus fréquemment utilisée pour le marquage acoustique d'*Alosa* spp. (Acolas et al., 2004 ; Bailey et al., 2004 ; Olney et al., 2006 ; Aunins et Olney, 2009 ; Harris et Hightower, 2011 ; Young et al., 2012 ; Grote et al., 2014 ; Raabe et coll., 2019 ; Mack et coll., 2021).

### 13. Migration and spawning behavior of a remnant population of american shad prior to dam removal

2013 - rivière Penobscot Etats-Unis

Principe	Télémetrie radio + acoustique
Objectifs	Décrire le déplacement des aloses adultes et l'utilisation de l'habitat d'eau douce accessible. Déterminer la fréquence et la durée de l'aloise à l'approche du barrage de Veazie. Caractériser l'âge et structure de reproduction de la population d'avant la restauration. Enquêter après la ponte comportement et survie lors de la migration vers la mer
Piégeage	Pêche électrique en bateau
Anesthésie	Pas d'anesthésie.
Type de marques (tailles, poids)	Modèle NTC-4-2L, fréquence 150,780 kHz Modèle NTC-4-2S fréquence 150, 750 kHz Durée de vie= 84 à 89 jours. Entre 1,4 et 2,1 g
Mise en place de l'émetteur	Placées dans un vivier avec de l'eau de la rivière oxygénée et à température ambiante. Implant gastrique par une paille en plastique
Récupération	Individus directement relâchés.
Récepteurs	Prospection DIDSON fixe 5 récepteurs en 2010 et 7 en 2011 radio 39 sites de surveillance acoustique
Suivi	Suivi fixe + mobile par bateau et du rivage 2 à 3 fois par semaine
% de réussite du marquage et suivi	100 % pour la radio. 12/14=0,8571 pour l'acoustique.

### 14. Poor oxyc conditions in a large estuary reduce connectivity from marine to freshwater habitats of a diadromous fish

Loire - 2015

Principe	Télémetrie acoustique
Objectifs	Impact des conditions hypoxiques sur la migration de l'aloise. 16 campagnes de capture de mars à juin. Capture par un trémail.

Piégeage	Pêche professionnelle sur bateau
Anesthésie	Pas d'anesthésie.
Type de marques (tailles, poids)	MP13 ou MP9L: 3,1 cm de longueur, 1,3 cm de diamètre, 11,4 g / 2,8 cm de longueur, 0,9 cm de diamètre, 5,2 g
Mise en place de l'émetteur	Stockage des individus dans un réservoir de 500 L alimenté en eau de rivière et oxygéné par 1 diffuseur d'air. Marquage dans un bac de 100 L alimenté en eau de rivière et oxygéné. Insertion de l'émetteur par la bouche dans l'estomac
Récupération	
Récepteurs	En 2011 : 17 hydrophones VR2W ancré sur les bouées de navigation En 2012 : 17 + 17 récepteurs
Suivi	
% de réussite du marquage et suivi	51 aloses marquées en 2011. 27 aloses marquées en 2012. 86 % détectées en 2011, 66,7 % en 2012

## 15. Identification of American Shad Spawning Sites and Habitat Use in the Pee Dee River, North Carolina and South Carolina

### Alosa sapidissima

Principe	Télémetrie radio
Objectifs	Identifier les zones de migration et l'utilisation de l'habitat par l'alose américaine.
Piégeage	Pêche électrique sur bateau.
Anesthésie	
Type de marques (tailles, poids)	ATS F1815, longueur : 36 mm, largeur : 12 mm, 7 g Autonomie : 182 jours ATS F1825, longueur : 43 mm, largeur : 12 mm, 8 g Autonomie : 85 jours Pas de différence de détection entre les 2 modèles.
Mise en place de l'émetteur	Insertion de l'émetteur dans l'estomac par une paille.
Récupération	Relâché directement dans le milieu
Récepteurs	1 récepteur et 1 antenne ATS R2100
Suivi	Suivi manuel chaque semaine par bateau
% de réussite du marquage et suivi	37 aloses marquées. 100 % des marques efficaces.

## 16. Migratory and spawning behavior of American shad in the James river, virginia, spring 2005

Principe	Télémetrie acoustique
Objectifs	Suivi de la migration de l'alose américaine.
Piégeage	À la senne + filet maillant
Anesthésie	
Type de marques (tailles, poids)	Marque acoustique CAFT11_2, autonomie= 100 jours 40 mm longueur 11 mm diamètre 8 g Jusqu'à 2012 individus sur 1 seule fréquence.
Mise en place de l'émetteur	Dans l'estomac par une sonde en bois. Marquage <2 minutes.
Récupération	
Récepteurs	Hydrophone sans fil (WHS_1200), fréquence 149-151 MHz Récepteurs (SRX400) avec firmware W32CT
Suivi	9 hydrophones + 1 suivi actif avec un Lotek LHP
% de réussite du marquage et suivi	98 aloses marquées. 50 % identifiées amont du réseau d'hydrophones le plus bas. 45/98=0,4592 ont abandonné la migration, induit par le stress de capture et de manipulation.

17. Migratory behavior of american shad in the york river, virginia, with implications for estimating in-river exploitation from tag recovery data

Principe	Télémetrie acoustique
Objectifs	Etude de l'impact du suivi par télémetrie acoustique sur le parcours de migration des aloses américaines.
Piégeage	Par un filet
Anesthésie	
Type de marques (tailles, poids)	Marque acoustique CAFT11_2 Autonomie= 100 jours 40 mm longueur 11 mm diamètre 8 g
Mise en place de l'émetteur	Aloses placées dans un bac flottant avec de l'eau de mer en circulation pendant 30 minutes au bord d'un navire. Émetteur inséré par l'œsophage dans le tube digestif supérieur par une sonde en bois.
Récupération	
Récepteurs	Hydrophones sans fil (WHS_1200), fréquence 149 à 151 MHz Récepteurs SRX_400 avec micrologiciel W32CT
Suivi	3 stations d'hydrophones
% de réussite du marquage et suivi	29 aloses adultes en pré-reproduction marqués. 50 % ont été affecté par la manipulation (migration abandonnées, retardement du déplacement vers l'amont)

RECAPITULATIF ÉCRIT DE LA TELEMETRIE SUR LES ALOSES

En France :

1. Télémetrie radio

La télémetrie radio est principalement utilisée pour surveiller le comportement des aloses à grande échelle.

La capture des individus est effectuée à bord de bateaux ou à terre à l'aide de divers dispositifs tels que des pièges, des nasses, des épuisettes, des filets, des carrelets ou encore par la technique de pêche électrique. Les individus sont généralement maintenus dans des bacs alimentés en eau et oxygénés pendant la manipulation.

L'anesthésie est réalisée à l'aide d'eugénol dosé à 0,0015 %, de benzocaïne (à 15 mg/L), de MS-222 (à raison de 0,4 g pour 10 L d'eau) ou dans certains cas, aucune anesthésie n'est administrée. En France, l'anesthésie est désormais obligatoire pour les procédures de marquage, et l'utilisation d'eugénol n'est plus autorisée. La benzocaïne présente une efficacité variable selon la taille du poisson et les conditions environnementales, pouvant entraîner une motricité résiduelle du poisson pendant l'anesthésie, ce qui complique les interventions chirurgicales. La tricaine (MS-222), bien que rapide dans son induction, est coûteuse et devient toxique pour les poissons sous l'effet de la lumière. Son utilisation nécessite une neutralisation du pH en eau douce avec du bicarbonate de sodium.

Bien que l'anesthésie rallonge le temps de manipulation et puisse augmenter le taux de mortalité des individus, la chirurgie sans anesthésie est considérée comme non éthique en France.

Les émetteurs utilisés pour la télémetrie radio des aloses sont divers, mais ils ne dépassent généralement pas 2 % du poids des individus. La mise en place des émetteurs se fait généralement de manière intra-gastrique en insérant un tube dans l'œsophage avec l'antenne sortant par l'ouïe. Une chirurgie intra-musculaire au niveau de la nageoire dorsale peut également être effectuée. Cette manipulation est réalisée avec le plus grand soin et les individus sont placés le plus possible dans un bac immergé. Ensuite, les individus sont transférés dans un bac de récupération pendant quelques minutes. Des suivis fixes et mobiles peuvent être effectués.

La réussite du marquage sans perturbation notable de la migration des individus est évaluée en moyenne à 68 % selon les sources consultées.

## 2. Télémétrie acoustique

La télémétrie acoustique est employée pour surveiller la migration des aloses à une échelle restreinte. Les individus sont capturés à l'aide de divers moyens tels que des chaluts, des filets à trémail, ou encore la pêche à la ligne, que ce soit depuis un bateau ou depuis le rivage. Concernant la méthode de télémétrie acoustique, aucune information sur l'anesthésie utilisée n'est fournie dans les sources étudiées. Les individus sont placés dans des récipients immergés oxygénés, puis équipés d'émetteurs, lesquels sont installés soit de manière interne soit externe. Dans le cas d'une installation externe, l'émetteur est cousu à proximité de la nageoire dorsale et protégé par une plaque de caoutchouc. Il est important de noter que le marquage externe peut entraîner des biais, car il nécessite plus de temps et peut augmenter le risque de décès de l'individu, en plus de causer des lésions cutanées et de présenter un risque de détachement de l'émetteur. Pour l'installation interne, l'émetteur peut être inséré par voie intra-stomachale par l'œsophage ou une introduction intra-musculaire par chirurgie. L'insertion intra-stomachale peut entraîner des problèmes de régurgitation et perturber l'alimentation. De plus, la cicatrisation post-chirurgicale peut provoquer des inconforts pour l'individu. Une fois équipé, l'individu est relâché dans son milieu naturel, avec ou sans période de récupération. Le suivi est effectué à l'aide d'hydrophones fixes stratégiquement positionnés. La réussite de ces suivis, d'après les sources consultées, atteint en moyenne 64 %.

### A l'étranger :

#### 1. Télémétrie radio

Une étude utilisant la télémétrie radio a été examinée pour étudier les zones de migration de l'aloise américaine en Californie. Les individus ont été capturés à l'aide de la pêche électrique. Les émetteurs ont été implantés dans l'estomac sans recourir à l'anesthésie. Les individus ont été immédiatement relâchés dans leur environnement naturel, et un suivi mobile a été effectué à l'aide d'un bateau. Dans ce cas précis, le suivi a été entièrement efficace, avec un taux de réussite du marquage de 100 %.

#### 2. Télémétrie acoustique

Pour les études de migration réalisées à l'étranger à l'aide de la télémétrie acoustique, les individus sont capturés à l'aide de diverses méthodes telles que la pêche à la ligne, la senne, le piégeage, la pêche électrique ou l'utilisation de filets maillants. Une anesthésie générale avec du MS22 peut être administrée ou aucune anesthésie n'est utilisée. Les émetteurs sont installés de manière externe, cousus sur la musculature dorsale et maintenus en place par une plaque de caoutchouc. Une insertion interne peut également être réalisée en insérant les émetteurs dans la cavité corporelle après désinfection puis une suture est réalisée. Une autre méthode consiste en une insertion dans la cavité gastrique à l'aide d'une sonde. Il n'y a pas de différence significative de temps de manipulation entre l'insertion chirurgicale et l'insertion dans la cavité gastrique. Les individus sont ensuite soit directement relâchés dans leur environnement naturel soit conservés dans des bacs alimentés en eau avant d'être relâchés après une période de récupération.

Ces études ont permis d'atteindre une efficacité moyenne de 72 %.

1. Radiotelemetrische\_Untersuchungen\_zur\_Wanderung\_und\_Fischpassnutzung\_von\_Maifischen\_fr.pdf [Internet]. [cité 11 mars 2024]. Disponible sur: [https://www.lanuv.nrw.de/alosa-alosa-2011/includes/docs/download/Radiotelemetrische\\_Untersuchungen\\_zur\\_Wanderung\\_und\\_Fischpassnutzung\\_von\\_Maifischen\\_fr.pdf](https://www.lanuv.nrw.de/alosa-alosa-2011/includes/docs/download/Radiotelemetrische_Untersuchungen_zur_Wanderung_und_Fischpassnutzung_von_Maifischen_fr.pdf)

2. Tentelier C. Optimiser l'estimation des effectifs de géniteurs d'aloise par l'observation du comportement reproducteur individuel [Internet]. AFB ; INRA; 2018 [cité 11 mars 2024] p. 32 p. Report No.: INRA\_2018\_015\_05. Disponible sur: <https://hal.science/hal-03198790>
3. Successful External acoustic tagging of twaite shad *Alosa fallax* (Lacépède 1803)
4. Steinbach P, Gueneau P, Autuoro A, Broussard D. Radio-pistage de grandes aloises adultes en Loire. Bull Fr Pêche Piscic. 1986;(302):106-17.
5. Bolland JD, Nunn AD, Angelopoulos NV, Dodd JR, Davies P, Gutmann Roberts C, et al. Refinement of acoustic-tagging protocol for twaite shad *Alosa fallax* (Lacépède), a species sensitive to handling and sedation. Fish Res. avr 2019;212:183-7.
6. Davies P, Britton RJ, Nunn AD, Dodd JR, Crundwell C, Velterop R, et al. Novel insights into the marine phase and river fidelity of anadromous twaite shad *Alosa fallax* in the UK and Ireland. Aquat Conserv Mar Freshw Ecosyst. 2020;30(7):1291-8.
7. Baras E, Bénech V, Marmulla G. Rapport de l'atelier pilote sur l'application de la biotélémetrie à l'étude des poissons pour la gestion des pêches continentales en Afrique de l'Ouest.
8. Tétard S, Feunteun E, Bultel E, Gadais R, Bégout ML, Trancart T, et al. Estuarine migration of Allis shad (*Alosa alosa*) and potential impact of the Estuarine Turbidity Maximum. Acoustic telemetry study in the Loire Estuary in 2011 and 2012. In: Colloque international sur l'étude, la restauration et la gestion de l'aloise [Internet]. Bergerac, France; 2015 [cité 11 mars 2024]. p. np. Disponible sur: <https://hal.science/hal-01453895>
9. Etude par radiopistage de la migration de l'aloise feinte (*Alosa fallax rhodanensis*) dans le Rhône aval, Master Aménagement et Environnement, Jonathan Delhom
10. Pichon CL, Michelot A, Bau F, Rochard E. Suivi par télémetrie acoustique de la montaison de la grande aloise et de la lamproie marine en Seine.
11. 2020\_6\_15\_RFID\_Herault.pdf [Internet]. [cité 11 mars 2024]. Disponible sur: [https://www.migrateursrhonemediterranee.org/wp-content/uploads/2021/06/2020\\_6\\_15\\_RFID\\_Herault.pdf](https://www.migrateursrhonemediterranee.org/wp-content/uploads/2021/06/2020_6_15_RFID_Herault.pdf)
12. Grote AB. MIGRATION AND SPAWNING BEHAVIOR OF A REMNANT POPULATION OF AMERICAN SHAD (*ALOSA SAPIDISSIMA*) PRIOR TO DAM REMOVAL.
13. Aunins A. Migratory And Spawning Behavior Of American Shad In The James River, Virginia. 2006 [cité 11 mars 2024]; Disponible sur: <http://scholarworks.wm.edu/etd/1539617968>
14. Tétard S, Feunteun E, Bultel E, Gadais R, Bégout ML, Trancart T, et al. Poor oxic conditions in a large estuary reduce connectivity from marine to freshwater habitats of a diadromous fish. Estuar Coast Shelf Sci. févr 2016;169:216-26.
15. Harris JE, Hightower JE. Identification of American Shad Spawning Sites and Habitat Use in the Pee Dee River, North Carolina and South Carolina. North Am J Fish Manag. déc 2011;31(6):1019-33.
16. Migratory and spawning behavior of american shad in the James river, Virginia, Aaron W. Aunins, 2006
17. Olney JE, Latour RJ, Watkins BE, Clarke DG. Migratory Behavior of American Shad in the York River, Virginia, with Implications for Estimating In-River Exploitation from Tag Recovery Data. Trans Am Fish Soc. juill 2006;135(4):889-96.

Annexe 4 : Arrêté autorisant la pêche, la capture, le prélèvement et le transport d'espèces piscicoles à des fins scientifiques

**ARRÊTÉ**  
**Autorisant la pêche, la capture, les prélèvements et le transport  
d'espèces piscicoles à des fins scientifiques**

La préfète de la Charente  
Chevalier de la Légion d'honneur  
Officier de l'ordre national du Mérite

- Vu** les articles L.436-9 et R.432.6 à R.436.11 du code de l'environnement ;
- Vu** la loi n°76.629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature modifiée ;
- Vu** l'arrêté du 2 février 1989 portant dérogation aux prescriptions des articles 11 et 16 du décret du 14 novembre 1988 pour l'utilisation des installations de pêche à l'électricité ;
- Vu** l'arrêté du 17 décembre 1985 fixant la liste des espèces de poissons, de crustacés et de grenouilles représentées dans les eaux visées à l'article 413 du code rural ;
- Vu** l'arrêté préfectoral du n°16-2022-08-23-00005 en date du 23 août 2022 donnant délégation de signature à Monsieur Hervé SERVAT, directeur départementale des territoires ;
- Vu** l'arrêté préfectoral n° 16-2023-09-01-00004 du 1<sup>er</sup> septembre 2023 portant subdélégation de signature ;
- Vu** la demande du Président de l'EPTB Charente en date du 30 janvier 2024 ;

**Considérant** l'intérêt que présente la réalisation de suivis biologiques pour évaluer l'efficacité des mesures de gestion mises en place pour restaurer et sauvegarder les poissons migrateurs amphihalins ;  
**Considérant** que pour mener à bien ces suivis, il est nécessaire de capturer, d'inventorier et de transporter des poissons amphihalins ;  
**Considérant** dès lors qu'il y a lieu d'autoriser le demandeur à opérer ces captures ;

Sur proposition du directeur départemental des territoires :

**ARRÊTE**

**Article 1<sup>er</sup> : Bénéficiaires de l'autorisation**

L'établissement public territorial de bassin (EPTB) du fleuve Charente dont le siège est situé 5 rue Chante-Caille – ZI des Charriers – 17100 SAINTES ;

Le centre pour l'aquaculture, la pêche et l'environnement de Nouvelle-Aquitaine (CAPENA) dont le siège est situé Prise de terdoux 17480 LE CHÂTEAU D'OLERON ;

L'association migrateurs Garonne Dordogne (MIGADO) antenne Charente Seudre dont le siège est situé 60 rue de Bourlion 16160 GOND PONTOUVRE ;

sont autorisés à effectuer des captures de poissons à des fins scientifiques sur l'ensemble du bassin de la Charente situé dans le département de la Charente, conformément à la demande susvisée aux conditions du présent arrêté.

**Article 2 : Validité**

La présente autorisation est valable à compter de la date de signature jusqu'au 31 décembre 2024.

**Article 3 : Responsables de l'exécution matérielle et participants**

Les responsables de l'exécution matérielle des captures autorisées aux termes du présent arrêté et leurs assistants sont les suivants :

Responsables techniques

Prénom - NOM	Structure
Audrey POSTIC-PUIVIF	EPTB Charente
François ALBERT	MIGADO
Eric BUARD	CAPENA

Assistance

Prénom - NOM	Structure
Yann DAVITOGLU	EPTB Charente
Léanne JACOB	EPTB Charente
Charline GUAY	EPTB Charente (stagiaire)
Maxime GUINEE	MIGADO
Ludivine PARAGOT	MIGADO
Laurent CARRY	MIGADO
William BOUYSSONNIE	MIGADO
Sébastien GRACIA	MIGADO
Pierre TARDIEU	MIGADO

Une équipe formée pour réaliser une séance de capture est constituée au moins d'un responsable technique et d'un ou plusieurs assistants pris parmi les personnes listées ci-dessus.

**Article 4 : Destination de la faune piscicole**

Quelques spécimens de différentes espèces de poissons pourront être conservés pour analyse. La grande majorité des poissons prélevés seront mesurés, pesés et remis à l'eau.

Pour les géniteurs d'aloses, lamproies et grands salmonidés : seuls les cadavres seront récupérés. Ils seront transportés, dans la mesure du possible, au frais, pour être ensuite conservés au congélateur. Des écailles et des morceaux de tissus pourront être ainsi prélevés.

Les espèces susceptibles de créer des déséquilibres biologiques (listées à l'article R.432-5 du code de l'environnement) seront détruites sur place ou remises au détenteur du droit de pêche (après euthanasie sur place). Les espèces non représentées dans les eaux douces de France Métropolitaine, dont le *Pseudorasbora parva* (arrêté du 17 décembre 1985 fixant la liste des espèces de poissons, de crustacés et de grenouilles représentées), seront détruites sur place. Les individus en mauvais état sanitaires seront détruits.

#### **Article 5 : Mesures de précautions sanitaires**

En cas de suspicion de présence d'espèces sensibles aux pathologies (*Austropotamobius pallipes*) sur un des sites retenus, et pour éviter toute propagation de pathologies, il sera nécessaire de procéder à une désinfection complète des matériels de pêche et de protection individuel au préalable de toute pêche.

En cas d'opérations sur cours d'eau ayant été effectuées antérieurement sur des sites avec présence de l'Anodonte chinoise (*Sinanodonta woodiana*), espèce exotique envahissante actuellement connue sur une partie du département des Deux Sèvres, des précautions seront prises pour en éviter la dissémination : à minima, nettoyage et désinfection complète du matériel.

Des conditions suspensives pour la réalisation de ces pêches d'inventaires seront mises en place, lorsqu'il y a :

- Rupture d'écoulement, voir d'assecs et ce jusqu'à un retour des conditions plus favorables ;
- Température supérieure à 23 °C ;
- Saturation en oxygène inférieure à 30 %.

#### **Article 6 : Type de matériel utilisé**

Liste du matériel utilisé :

- engins passifs types pièges/collecteurs (type flottang)
- filet type « chaussettes » sur ouvrages de fossés
- épuisettes, filets, sennes, haveneaux ou pibalours
- pêches électriques
- systèmes de piégeage existants

Le matériel de capture passif sera équipé d'une plaque signalétique portant la mention SUIV-MIGR-EPTB. Les matériels de pêche électrique indiqués doivent avoir fait l'objet d'un contrôle annuel par un organisme agréé et respecter l'ensemble des prescriptions techniques imposées par l'arrêté du 2 février 1989 relatif à l'utilisation des installations de pêche à l'électricité.

#### **Article 7 : Règles de sécurité**

Les règles de sécurité énoncées par l'arrêté du 2 février 1989, devront être respectées pour la mise en œuvre des chantiers, notamment le port effectif des équipements de protection individuels adaptés, une formation préalable des agents nommés dans l'autorisation, la présence effective de deux personnes (à minima) ayant reçu une formation aux premiers secours, ou encore la sécurisation du chantier (éloignement des personnes non habilitées à participer au chantier).

Les autorisations d'accès aux propriétés privées devront faire l'objet d'un accord au préalable des riverains concernés.

**Article 8 : Déclaration préalable**

Le bénéficiaire de la présente autorisation s'engage à obtenir l'accord des détenteurs du droit de pêche. Il est tenu d'adresser, avant chaque opération, une déclaration écrite précisant le programme, les dates et lieux de capture à la Direction départementale des territoires de la Charente, service en charge de la police de la pêche avec copie au service départemental de l'office français de la Biodiversité (sd16@ofb.gouv.fr), à la Gendarmerie du lieu de l'opération ainsi qu'à la Fédération de Charente de pêche et de protection du milieu aquatique pour que cette dernière puisse transmettre l'information aux associations agréées de pêche et de protection du milieu aquatique concernées.

Un compte rendu regroupant l'ensemble des opérations sera envoyé à la Direction départementale des territoires avec une copie au service départemental l'office français de la biodiversité au plus tard fin février 2025.

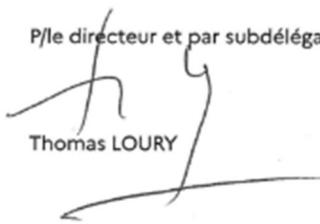
**Article 9 :** Le présent arrêté est susceptible, dans un délai de deux mois à compter de sa notification ou de sa publication de faire l'objet :

- d'un recours gracieux devant la préfète de la Charente ;
- d'un recours hiérarchique devant le ministre de [intitulé du ministère] ;
- d'un recours contentieux devant le tribunal administratif de Poitiers – 15, rue Blossac – CS 80541 – 86020 Poitiers par voie postale ou par voie dématérialisée via « télérecours citoyen » accessible sur le site Internet [www.telerecours.fr](http://www.telerecours.fr).

**Article 10 :** Le secrétaire général de la préfecture, le directeur départemental des territoires, les maires des communes concernées, le colonel, commandant le groupement de gendarmerie de la Charente et le chef du service départemental de l'office français de la biodiversité sont chargés, chacun en ce qui le concerne de l'exécution du présent arrêté.

Angoulême, le 8 février 2024

P/le directeur et par subdélégation



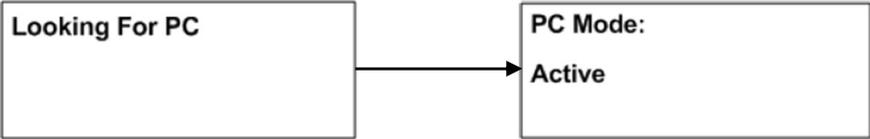
Thomas LOURY

# PROTOCOLE TÉLÉCHARGEMENT DES DONNÉES

Le téléchargement des données consiste à récupérer les données stockées dans la mémoire des récepteurs R4500C. On distingue deux méthodes différentes pour les 2 générations de récepteurs.

- Anciens récepteurs (HOPNATAD, MOUPDEAG, DOMBACAD + suivi mobile)
- Nouveaux récepteurs (les autres)

Démarche sur le récepteur :

Étapes	Nouveaux récepteurs	Anciens récepteurs
1 : Branchement	USB vers USB mini	USB vers port série DB9
2 : Logiciel	ATS WinRec 12 Table	ATSWinRec_C
3 : Menu principal	Appuyer sur <b>SHIFT</b> puis <b>0/MENU</b>	
4 : Menu PC	Déplacer le curseur sur la case PC et appuyer sur <b>ENTER</b> .  <p>The diagram shows two rectangular boxes. The left box contains the text 'Looking For PC'. An arrow points from the right side of this box to the left side of the right box. The right box contains the text 'PC Mode: Active'.</p>	
	<b>PC Mode : Active</b> = la connexion avec l'ordinateur est établie.	
5 : Téléchargement des données	Voir partie <i>Démarche sur le logiciel ATS WinRec</i>	
6 : Quitter le mode PC	Appuyer sur <b>SHIFT</b> puis <b>0/MENU</b>	
7 : Revenir au mode stationnaire	Déplacer le curseur sur <b>STATIONNARY</b> puis appuyer sur <b>ENTER</b> autant de fois que nécessaire afin que la fenêtre suivante s'affiche :  <p>The screenshot shows a green LCD screen with white text. The text reads: 'FR1(00) 48101', 'Time 117 15:54 Ant 1', and '24-113'.</p>	

## Démarche sur le logiciel ATS WinRec :

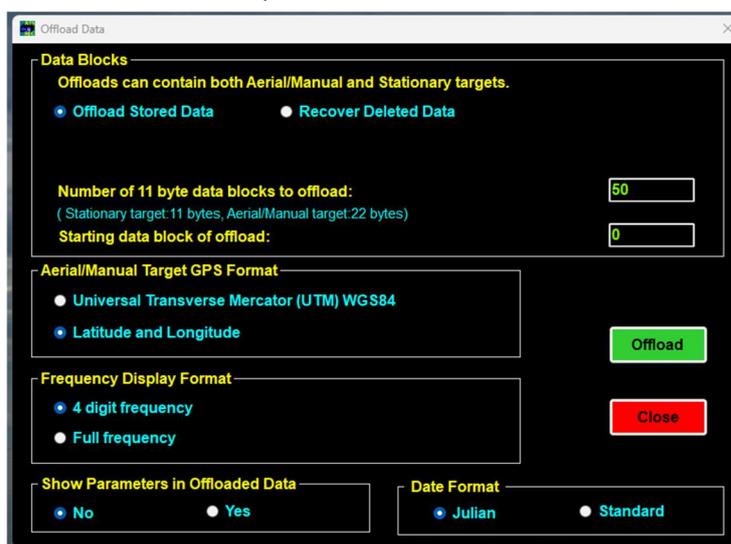
Le but est de récupérer les fichiers de données de chaque récepteur pour les compiler sous R. Pour cela, il faut que le nom des fichiers soit au même format :

NomAntenne\_Mois\_Jour\_Année\_Heure\_minute\_Seconde  
(NNNNNNNN\_MM\_JJ\_AAAA\_HH\_mm\_ss.csv)

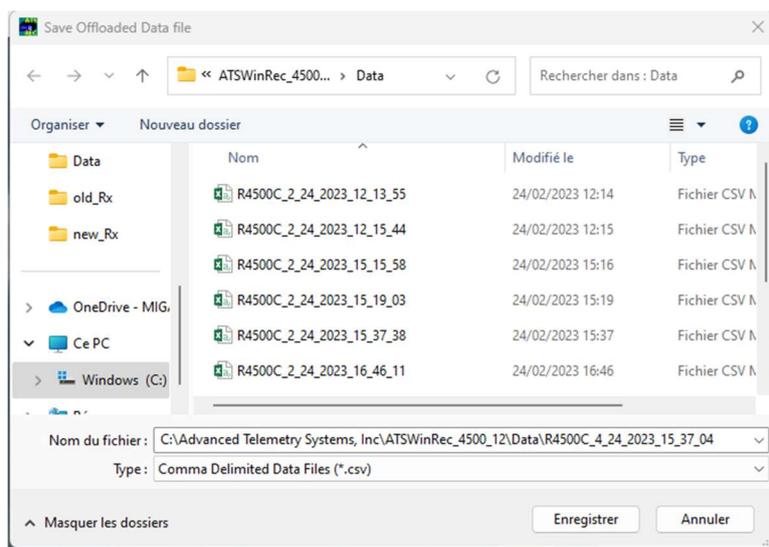
## Nouveaux récepteurs :

Lorsque la connexion avec le logiciel *ATS WinRec 12 Table* est établie :

- Sélectionner **Offload Data** puis cliquer sur **OK**.
- La fenêtre ci-dessous s'ouvre, cliquer sur **Offload**.

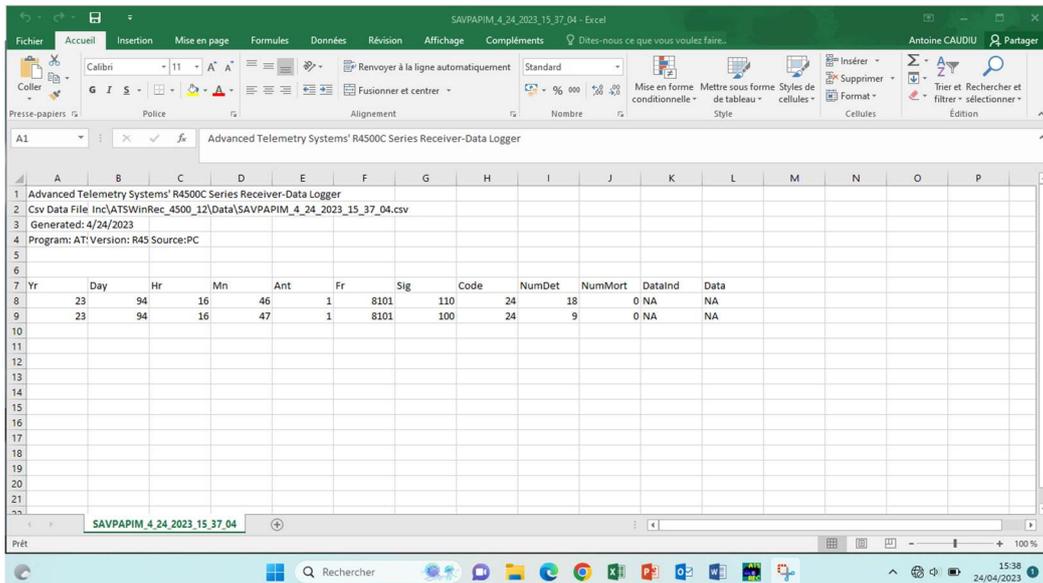


- Une fenêtre d'enregistrement s'ouvre. Il faut modifier le nom du fichier et remplacer ...R4500C par le nom de l'antenne, exemple : SAVPAPIM. Puis appuyer sur **Enregistrer**.

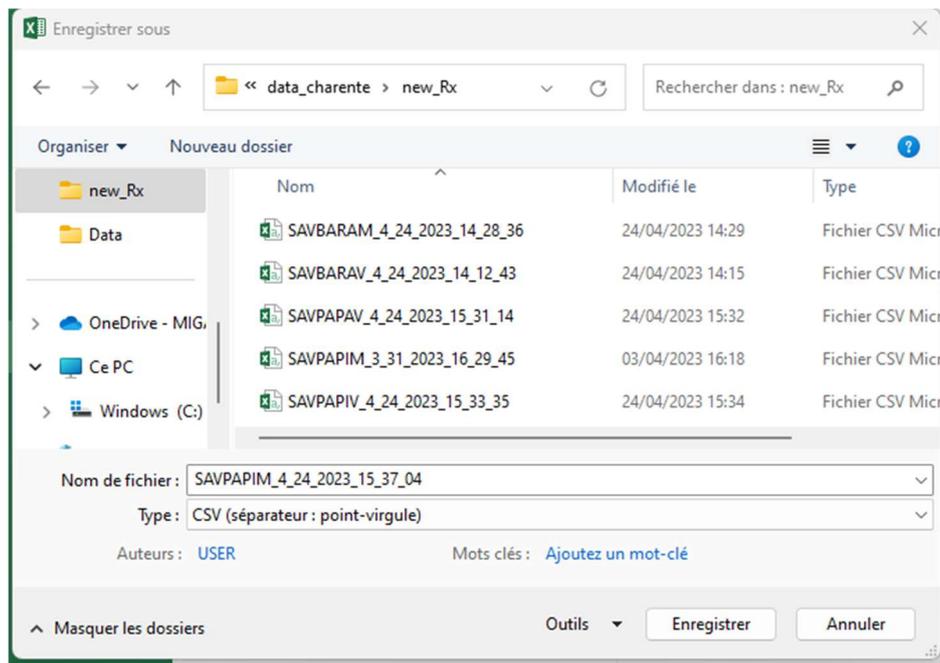


Nom du fichier : SAVPAPIM\_4\_24\_2023\_15\_37\_04  
Type : Comma Delimited Data Files (\*.csv)

- Une fois l'enregistrement terminé, ATS WinRec demande si on veut supprimer les fichiers du récepteur. Il faut tout accepter.
- Le fichier Excel des données s'ouvre.



- Faire **Enregistrer sous** et choisir le dossier des nouveaux récepteurs pour la compilation R : *Telemetrie\_Charente/data\_charente/new\_Rx* :

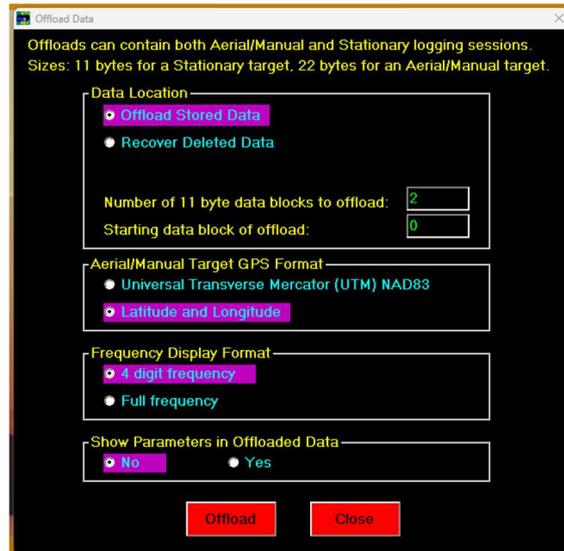


- Vérifier que le nom du fichier correspond au nom de l'antenne et que le format est **CSV (séparateur : point-virgule)**. Puis cliquer sur **Enregistrer**.
- Une fenêtre s'ouvre. Cliquer sur **Oui**.
- Fermer le fichier, une fenêtre s'ouvre. Cliquer **Ne pas enregistrer**.
- Le téléchargement est terminé. Fermer le logiciel *ATS WinRec 12 Table* et débrancher le câble du récepteur.

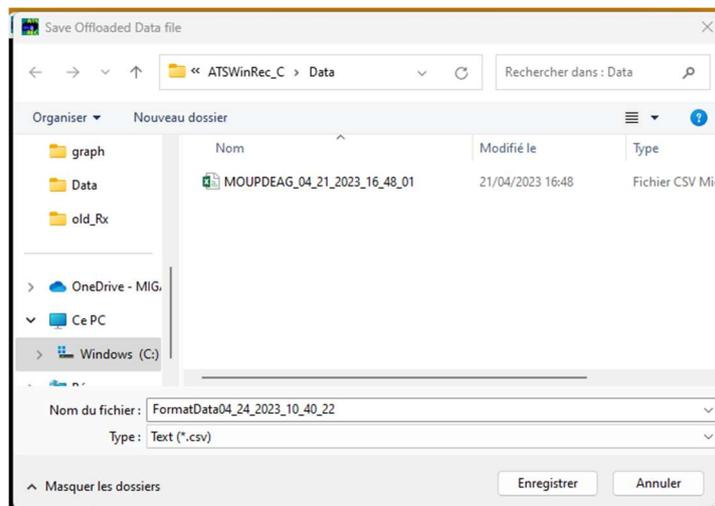
## Anciens récepteurs :

Lorsque la connexion avec le logiciel *ATSWinRec\_C* est établie :

- Sélectionner **Offload Data** puis cliquer sur **OK**.
- La fenêtre ci-dessous s'ouvre. Cliquer sur **Offload**.



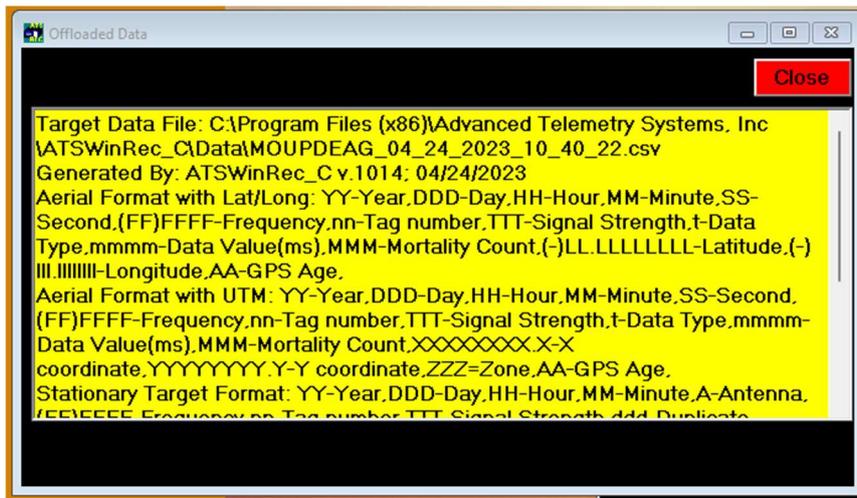
- Le logiciel nous demande si l'on veut supprimer les données. Tout accepter.
- La fenêtre d'enregistrement s'ouvre.



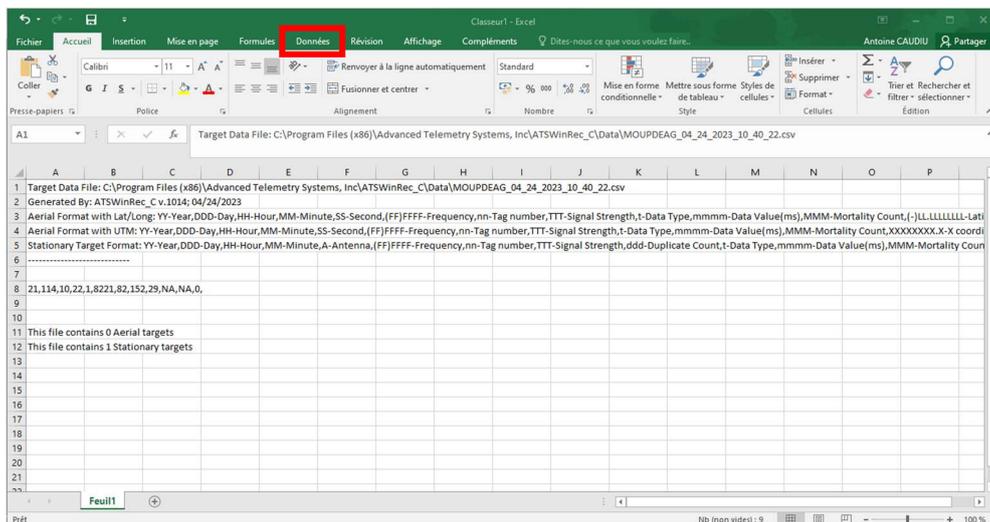
- Remplacer *FormatData* par le nom de l'antenne + « \_ » **! NE PAS OUBLIER LE TIRET !**  
(Ex : *MOUPDEAG\_04\_24\_2023\_10\_40\_22*)
- Cliquer **Enregistrer**.

Le fichier est enregistré par l'intermédiaire du logiciel et inaccessible depuis l'ordinateur. Il faut maintenant enregistrer manuellement le fichier.

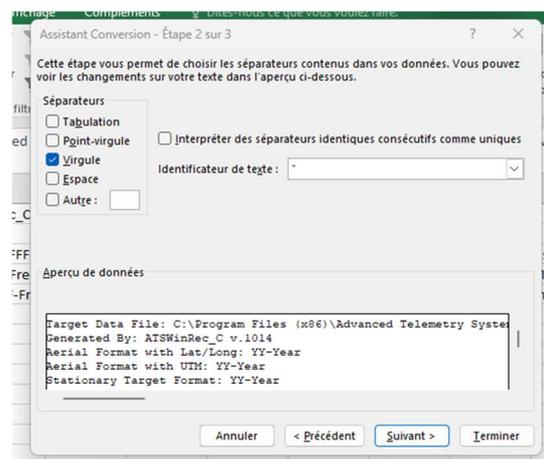
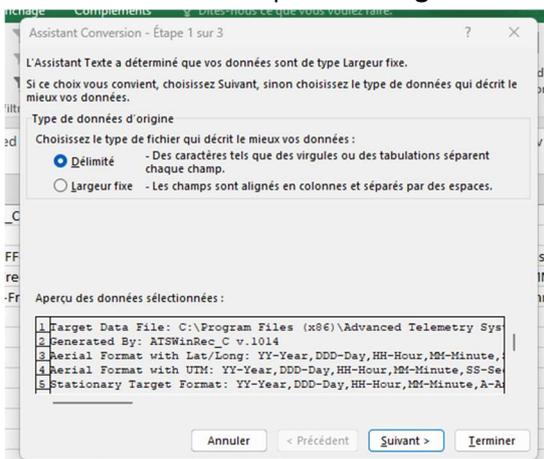
- La fenêtre ci-dessous s'ouvre. Les données sont affichées dans l'encadré à fond jaune. Copier l'ensemble de l'encadré avec **CTRL+A** puis **CTRL+C**.



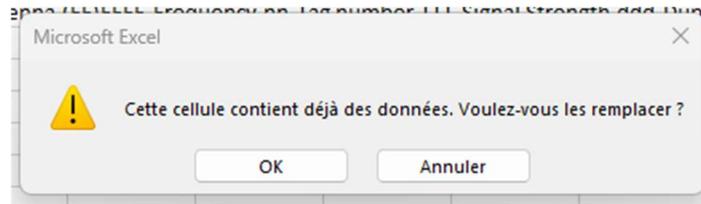
- Ouvrir un fichier Excel vierge et coller les données **CTRL+V** dans la première cellule.



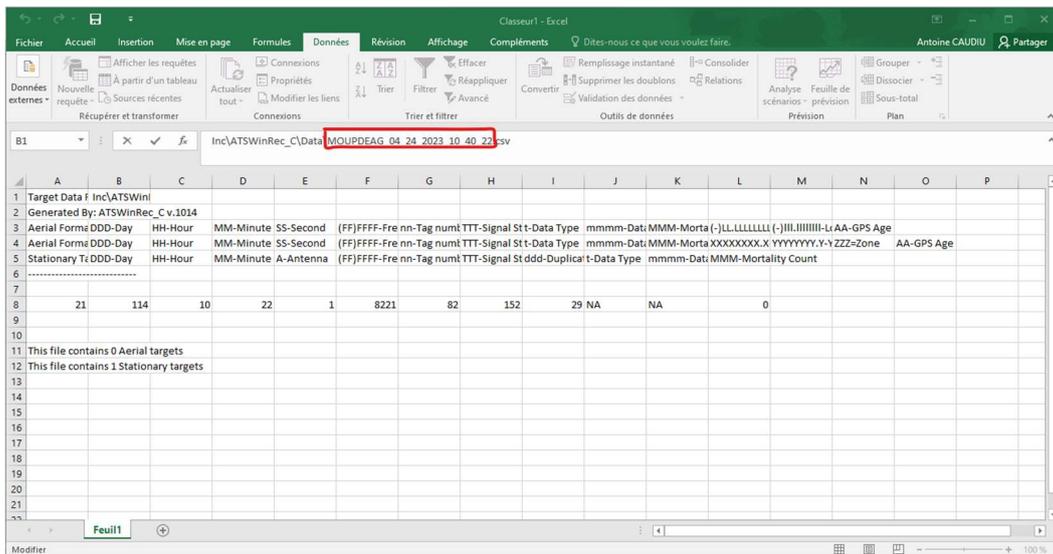
- Convertir les données pour les afficher par colonne : Onglet **Données/Convertir**.
- La fenêtre ci-dessous s'ouvre. Sélectionner **Délimité** puis **Suivant**.
- Sélectionner uniquement **Virgule**. Puis cliquer sur **Terminé**.



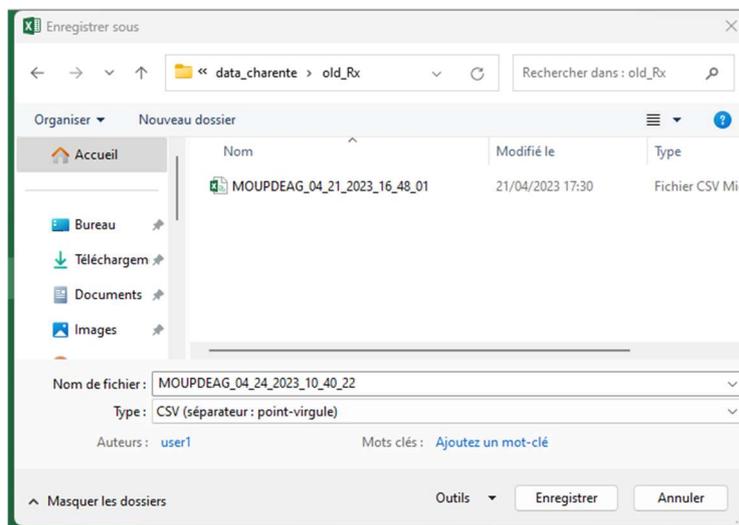
- La fenêtre ci-dessous s'ouvre : cliquer **OK**.



- Copier **CTRL+C** le titre du fichier entouré en rouge sur l'image ci-dessous.



- Faire **Enregistrer sous** le fichier Excel dans le dossier des anciens récepteurs : *Telemetrie\_Charente/data\_charente/old\_Rx* :



- Coller **CTRL+V** le nom du fichier précédemment copier dans la case *Nom de fichier* et choisir le type de fichier **CSV (séparateur : point-virgule)**. Puis cliquer sur **Enregistrer**.
- Une fenêtre s'ouvre. Cliquer sur **Oui**.
- Fermer le fichier, une fenêtre s'ouvre. Cliquer **Ne pas enregistrer**.
- Le téléchargement est terminé ! Fermer le logiciel *ATSWinRec\_C* et débrancher le câble du récepteur.

# PROSPECTION MOBILE

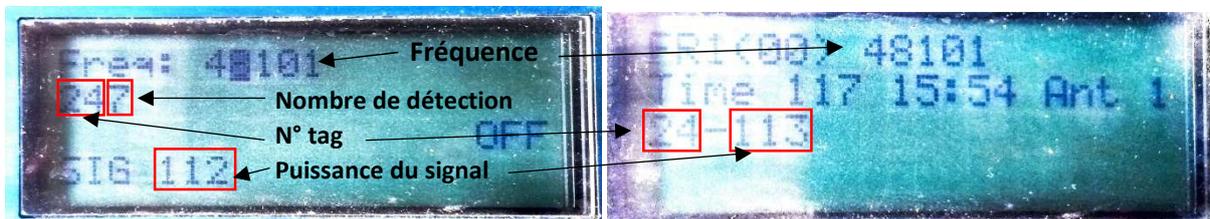
Protocole du suivi mobile :

Le but de la prospection mobile est de rechercher les individus se trouvant entre 2 postes fixes. Les détections seront mises à jours régulièrement et consultables sur la carte interactive uMap au lien suivant : [https://umap.openstreetmap.fr/fr/map/telemetry-aloses-charente\\_899504](https://umap.openstreetmap.fr/fr/map/telemetry-aloses-charente_899504).

Prospection :

Prospecter les bords de Charente en véhicule avec le gain à 10 et allumer l'audio du récepteur. Lorsqu'un signal est détecté, un bip est déclenché et la LED rouge s'allume. Au bout de quelques secondes, le récepteur décode le signal. Le numéro de tag ainsi que la puissance du signal s'affichent sur l'écran. Lorsque l'émetteur est proche de l'antenne, la puissance augmente (max 150), lorsque l'émetteur est loin de l'antenne la puissance du signal diminue (min 50).

Ci-dessous se trouve l'écran du récepteur en mode manuel et en mode stationnaire :



Pour trouver la position approximative du poisson marqué, il faut se déplacer le long de la rive en changeant l'orientation de l'antenne, vers l'aval ou vers l'amont (cf. schéma ci-dessous) et diminuer le gain du récepteur. Avec un gain faible, la puissance du signal augmentera lorsque l'émetteur sera proche et dans l'axe de l'antenne, sinon le signal restera faible.

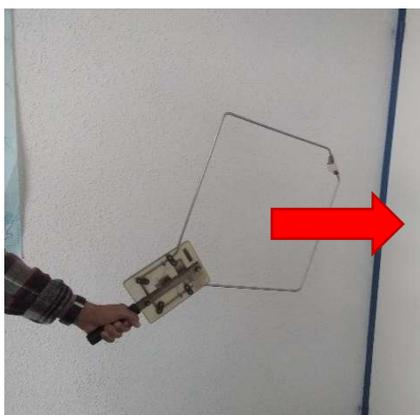


Fig. 3 : Axe de forte détection



Fig. 4 : Axe de faible détection

Lorsque le poisson est localisé, on note la date, l'heure, le numéro et la fréquence du tag de l'individu ainsi que sa position GPS dans la Charente. Pour cela, on utilise une application de carte comme Google maps ou OsmAnd.

**!/ NE PAS PRENDRE LE POINT GPS DU TELEPHONE QUI N'EST PAS CELUI DU POISSON MAIS CELUI DE L'OBSERVATEUR !**



Conseil : Utiliser OsmAnd qui permet de télécharger les cartes des départements et les utiliser hors-connexion.

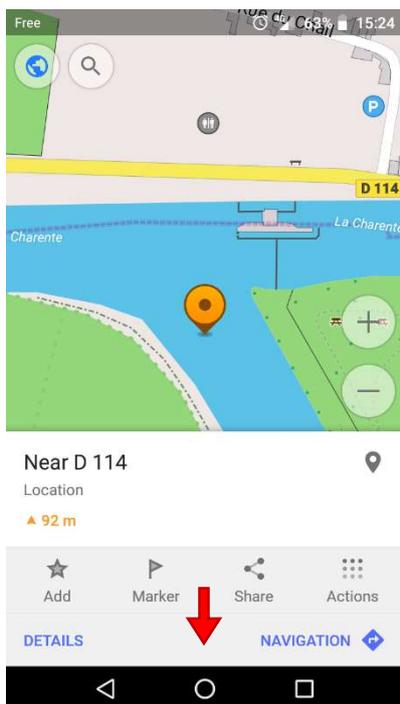


Fig. 5 : Sélectionner un point sur la Charente.

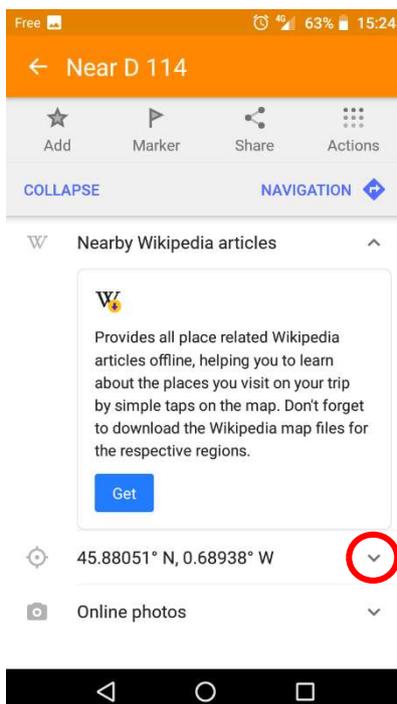


Fig. 6 : Prendre les coordonnées GPS du point.

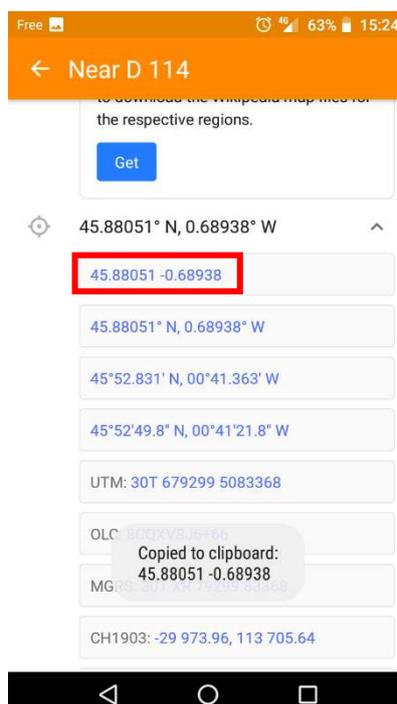


Fig. 7 : Noter les coordonnées GPS au format degrés décimaux.

Consignation des données :

Les données sont consignées dans le tableau Google Sheet au lien suivant : <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1NxcDbnOS7mW6W80ZXx2uckASxAjkvXNgUYkn7QAJ5Fk/edit?usp=sharing>

Le format des données GPS sont les degrés décimaux (cf. Fig. 7). L'exemple ci-dessous illustre la détection de la marque n°24 à 15h22 le 26 avril 2023 en aval du barrage de St-Savinien par Maxime Guinée avec le récepteur n° R4549.

Date	Heure	Opérateur	N° série du récepteur	Fréquence	Code tag	Latitude	Longitude
26/04/2023	15:22	MG	R4549	48101	24	45.88051	-0.68938

## Notice récepteur :

### Utilisation du récepteur en mode manuel :

Allumer : Tirer vers le haut et basculer sur **ON**.

Avec les flèches (bleu clair) naviguer dans le menu. Passer en mode **MANUAL** (cliquer sur **ENTER**). Indiquer la fréquence (ex : 48101) avec le pavé numérique puis appuyer sur **ENTER**.

Lorsque la session de prospection est terminée, pour enregistrer les données cliquer sur **SHIFT** (blanc) puis **HOLD/RECORD**.

Eteindre : Tirer vers le haut le levier et basculer sur **OFF**.

### Utilisation du récepteur en mode stationnaire :

Allumer : Tirer vers le haut et basculer sur **ON**.

Avec les flèches (bleu clair) naviguer dans le menu. Passer en mode **STATIONNARY** (cliquer sur **ENTER**).

Indiquer le temps :

- D'écoute (**TIME OUT=3s**)
- De scan (**SCAN TIME=15s**)
- D'un enregistrement (**STORE RATE=1min**).

Appuyer sur **ENTER**, une nouvelle fenêtre apparaît indiquant les valeurs suivantes :

- **TABLE #(1-4) :**           **1**
- **Antenna #(1-8) :**       **1**
- **GOES**                   **NO**

**Reference Freq : NO**

## Saisir les tables de fréquences :

Le mode stationnaire utilise une table de fréquence qui peut en contenir plusieurs. Les 50 premiers individus seront tagués avec la fréquence **48101** puis avec la fréquence **48221**. Dans un premier temps, on utilisera une table avec une seule fréquence.

Pour régler la table :

- **SHIFT** puis **0/MENU** pour retourner au menu principal.
- **SHIFT** puis **2/FREQ**

La page **Freq Entry Mode**: s'ouvre :

- **Table #**           **1**
- **Chan Qty**       **1 (ou 2 dans le cas où 2 fréquences)**

Appuyer sur **ENTER**, une nouvelle fenêtre apparaît pour renseigner la ou les fréquences :

- **FR1 (00) : 48101** puis appuyer sur **ENTER**
- **FR1 (01) : 48221 (dans le cas où 2 fréquences)**. Puis **ENTER**

Retourner à la page d'accueil (**SHIFT** puis **MENU**).

## Réglages par défaut du récepteur :

Il y a possibilité de régler le mode par défaut du mode stationnaire pour ne pas avoir à régler les temps à chaque nouvelle utilisation. Pour cela, lorsque l'on se trouve sur le menu principal (**SHIFT + 0/MENU**) :

- **SHIFT** puis **1/SETUP**
- Déplacer le curseur sur **Defaults** puis appuyer sur **ENTER**.
- Déplacer le curseur sur **Stationary Defaults** puis appuyer sur **ENTER**.
- Il n'y a plus qu'à régler les valeurs par défaut de **Time Out**, **Scan Time** et **Store Rate** comme indiqué dans la section *Utilisation en mode stationnaire*.

## Vérifier le niveau de batterie :

L'autonomie de la batterie est d'environ 11h en mode manuel et 18h en mode stationnaire. Il est conseillé de recharger le récepteur la veille d'une sortie de prospection mobile si le niveau est inférieur à 12V.

Lorsque le niveau de la batterie est faible (<12V) les lettres **BAT** puis **LOW** clignote sur l'écran. On peut vérifier la tension de la batterie en appuyant sur **SHIFT** puis **4/TEST**.

**DÉPARTEMENT DE LA CHARENTE-MARITIME**

DÉPARTEMENT  
DE LA CHARENTE MARITIME  
DEML – AF  
N°24

**ARRÊTÉ**  
Portant modification de l'arrêté du 21 mars 2023

**LA PRÉSIDENTE DU DÉPARTEMENT  
DE LA CHARENTE-MARITIME**

Vu l'article L.3221-4 du Code Général des Collectivités Territoriales ;

Vu la délibération du Conseil départemental de la Charente-Maritime n° 101 du 1<sup>er</sup> juillet 2021 portant élection de la Présidente du Département ;

Vu la décision du 15 mars 2024 de la Commission Permanente fixant les conditions financières des occupations du domaine public fluvial concédé au Département de la Charente-Maritime ;

Vu le Code général de la Propriété des Personnes Publiques ;

Vu le Code de l'Urbanisme ;

**ARRETE**

L'autorisation d'occupation temporaire du Domaine Public Fluvial accordée à MIGADO, est modifiée ainsi :

**ARTICLE 1 : MODIFICATION DE L'ARTICLE 2 DU 21 MARS 2023**

**ARTICLE 2 – DESIGNATION DES OUVRAGES ET EMPRISE**

L'autorisation est délivrée aux fins suivantes : implantation d'appareils de télémétrie sur le Domaine Public Fluvial de partie d'ouvrages destinés à suivre les aloses dans le fleuve Charente.

L'emprise de ces implantations est matérialisée sur les plans joints en annexes.

La présente autorisation permet à l'occupant d'exploiter les éléments suivants qu'il a installés :

- Sur la commune de Saint-Savinien, deux capteurs seront installés sur le barrage, l'un à l'aval de l'ouvrage et un second dans le local de passe. Un troisième capteur sera installé au niveau de la passe à poissons dans un coffret étanche sur la plateforme callebotis de la vanne.
- Sur la commune de Port d'Envaux, un appareil sera positionné en face des quais de Taillebourg.
- Sur la commune de Saintes, un coffret étanche contenant le récepteur sera positionné sur l'appontement de Port Larouselle.
- Sur la commune de Chaniers, un appareil sera positionné à l'aval du barrage-déversoir et un autre au niveau du pont à l'amont du site de La Baine.

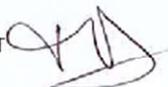
Concernant ces emplacements, l'occupant déclare avoir parfaite connaissance desdits lieux et les accepter en l'état, renonçant à réclamer aucune réduction de redevance, indemnité quel qu'en soit le motif, notamment en cas d'erreur, défaut, non-conformité des lieux avec une réglementation quelconque.

**ARTICLE 2 :** Toutes les autres clauses et conditions demeurent inchangées.

Fait à La Rochelle, le 10 avril 2024

La Présidente du Département,  
Pour la Présidente et par délégation,  
La Responsable de l'Agence Fluviale,

Mariette HERAUT



## Annexe 8 : Ordonnance utilisation de benzocaïne

**VETOFISH**

VETOFISH  
7 Rue de la Salamandre  
13220 Châteauneuf-les-Martigues  
04.42.49.62.19 - contact@vetofish.com

Docteur Emmanuel Leguay

VETERINAIRE

Diplômé de  
L'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse  
et de la Faculté de Médecine de Nantes  
N° ordinal : 17883

Docteur Emmanuel Meunier

VETERINAIRE

Diplômé de  
L'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse  
et de la Faculté de Médecine de Nantes  
N° ordinal : 15493

**ORDONNANCE 4953**

**MIGADO Bordeaux (Antenne Gironde)**  
12 rue Edmond Besse  
33083 Bordeaux Cedex

Vendredi 9 Février 2024

**Cibles :** *Alosa alosa*, *Alosa fallax*

**Indication :** Sédation, anesthésie ou euthanasie d'aloses en Charente

**Benzocaïne 10%**

**2 flacons de 500 mL**

**Composition :** Benzocaïne 100.00 mg/mL , Diméthylsulfoxyde (DMSO) 0.20 mL/mL , Monopropylène glycol QSP 1.00 mL/mL

**Voie d'administration :** Balnéation

**Posologie :** Les posologies sont à adapter en fonction de l'âge, de l'état d'embonpoint et de la température.

- Sédation pour transport de courte durée : 5 ppm à 10 ppm de benzocaïne (soit 0,05 à 0,10 mL/L de la préparation ci-dessus).
- Anesthésie pour manipulation à sec de quelques minutes : selon la profondeur d'anesthésie désirée (légère, profonde), entre 25 à 50 ppm de benzocaïne (soit 0,25 à 0,50 mL/L).
- Euthanasie : 250 ppm de benzocaïne (soit 2,50 mL/L) puis décérébration ou attente de 30 min après l'arrêt respiratoire.

**Durée :** Quelle que soit la profondeur d'anesthésie désirée, le poisson doit être retiré du bain avant l'arrêt respiratoire (respiration lente mais encore active).

**Mode opératoire :**

Il est recommandé de n'anesthésier qu'un seul individu à la fois. Le bain peut être réutilisé dans l'heure qui suit sa préparation, et ce pour l'anesthésie de plusieurs individus. Dans le cas d'anesthésies multiples, il est conseillé de renouveler fréquemment le bain (consommation d'oxygène, accumulation de mucus, consommation de benzocaïne).

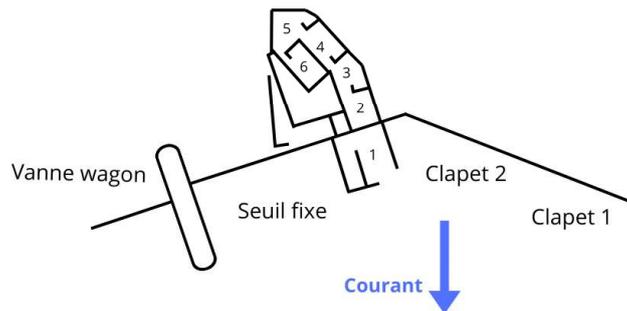
**Conservation :** à l'abri de la lumière

Délivrance n°4165 de 500.00 mL le 09/02/2024, lot 241468, péremption le 09/02/2025. UPS 1Z984RF96800172876.  
Délivrance n°4166 de 500.00 mL le 09/02/2024, lot 241468, péremption le 09/02/2025. UPS 1Z984RF96800172876.



## Piégeage à la passe à poissons de Crouin

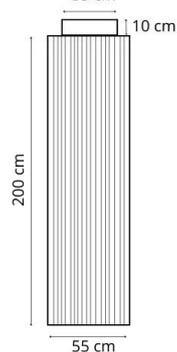
### 1- Ouvrage + passe à poissons



### 2- Le piège

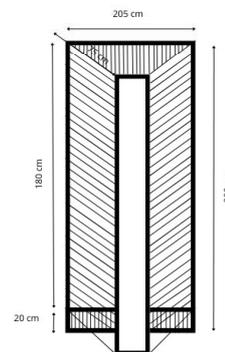
#### Grille 1

Barreau diamètre 2cm  
Espace inter barreau 3 cm

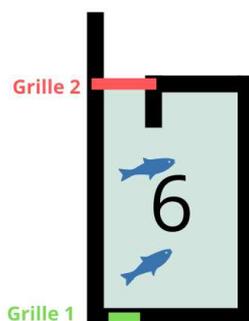


#### Grille 2

Barreau diamètre 10 mm  
Espace inter barreau 3 cm entre axe



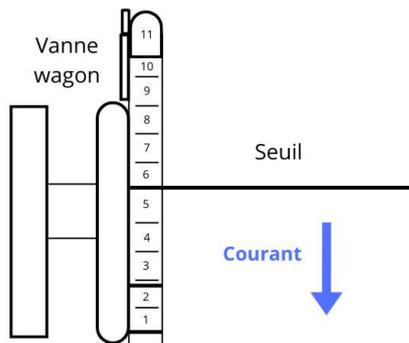
### 3- La capture



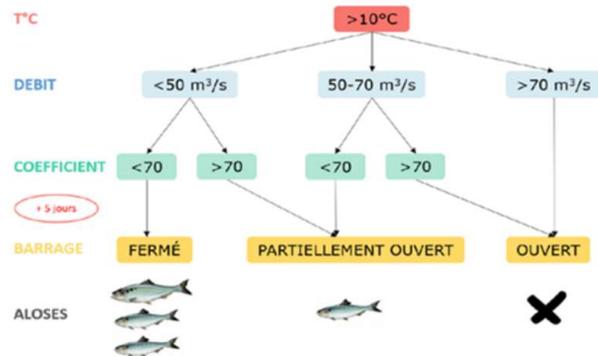
1. Mise en place des grilles
2. Vidange partielle du bassin 6
3. Les poissons sont capturés au fur et à mesure de leur passage dans la passe à poissons. Si trop d'individus sont capturés, ouverture de la grille 1
4. Récupération des individus à l'épuisette
5. Protocole de marquage

## Piégeage à la passe à poissons de St- Savinien

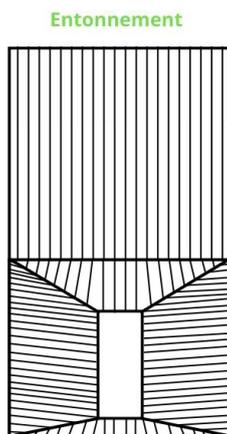
1- Ouvrage + passe à poissons à double fente verticale



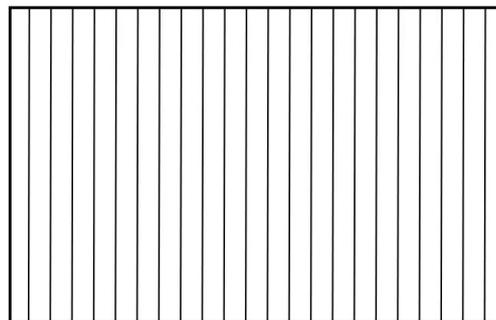
2- Conditions de capture



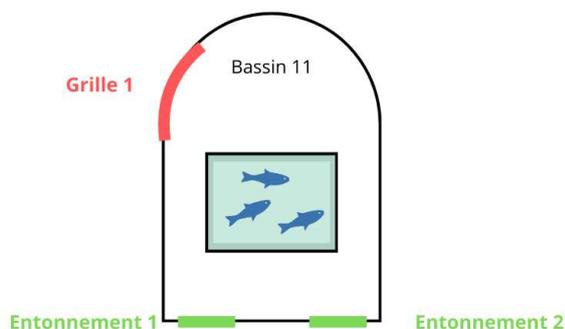
3- Le piège



Grille



4- La capture



Mise en piège

1. Fermeture de la grille 1 + des entonnements
2. Piège durant la marée haute
3. Les poissons remontent la passe à poissons

Relève du piège lors de la marée basse

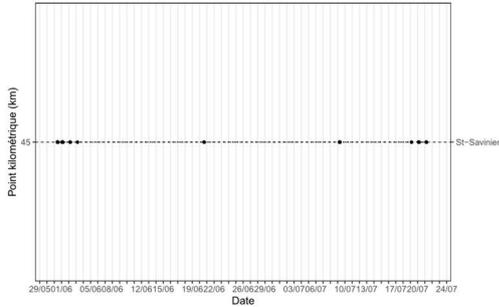
1. Vidange partielle du bassin 11
2. Récupération des individus à l'épuisette
3. Protocole de marquage

## Annexe 11 : Parcours de migration des aloses 6, 21, 23, 34, 46 et 49

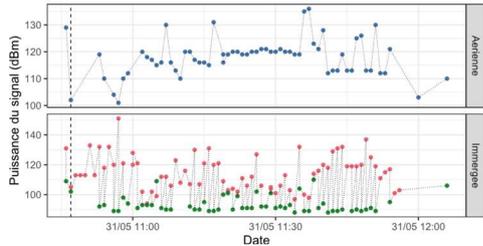
### Alose n°6

Date	31/05/2023	Espèce	ALF	Activation	10:38
Lieu	St-Savinien	Sexe		Capture	10:44
Tag	6	Taille fourche	40.5 cm	Marquage	10:46
Fréquence	48101	Taille totale	45 cm	Libération	10:47

Parcours de migration  
tag n°6

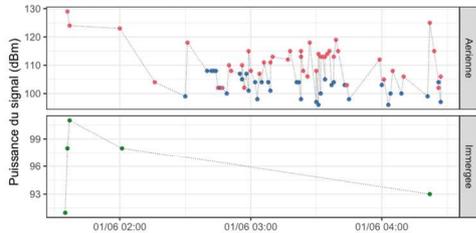


Puissance des signaux reçus à St-Savinien par le tag n°6  
Entre le 31/05 à 10:46 et le 31/05 à 12:06



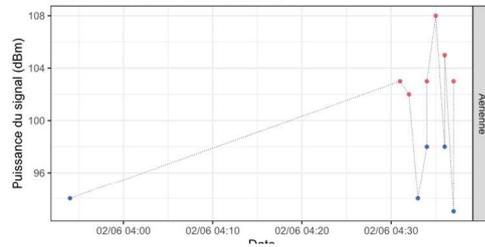
Antennes :  
 • SAVBARAV  
 • SAVPAPIM  
 • SAVPAPIV

Puissance des signaux reçus à St-Savinien par le tag n°6  
Entre le 01/06 à 01:35 et le 01/06 à 04:27



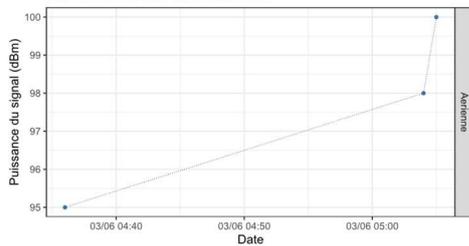
Antennes :  
 • SAVBARAV  
 • SAVPAPAV  
 • SAVPAPIV

Puissance des signaux reçus à St-Savinien par le tag n°6  
Entre le 02/06 à 03:54 et le 02/06 à 04:37



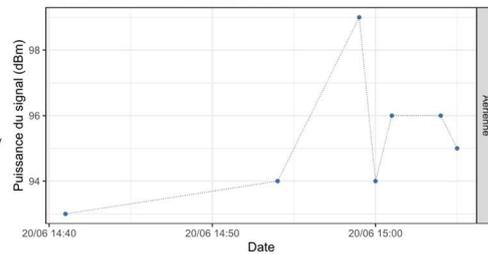
Antennes :  
 • SAVBARAV  
 • SAVPAPAV

Puissance des signaux reçus à St-Savinien par le tag n°6  
Entre le 03/06 à 04:36 et le 03/06 à 05:05



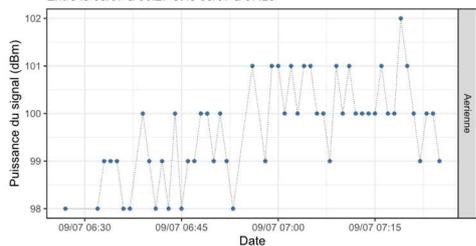
Antennes :  
 • SAVBARAV

Puissance des signaux reçus à St-Savinien par le tag n°6  
Entre le 20/06 à 14:41 et le 20/06 à 15:05



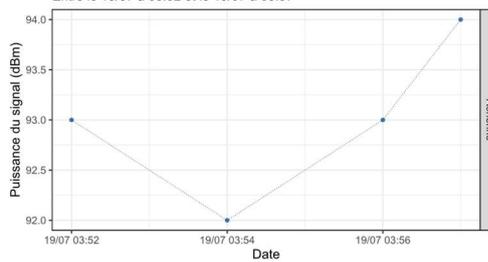
Antennes :  
 • SAVBARAV

Puissance des signaux reçus à St-Savinien par le tag n°6  
Entre le 09/07 à 06:27 et le 09/07 à 07:25



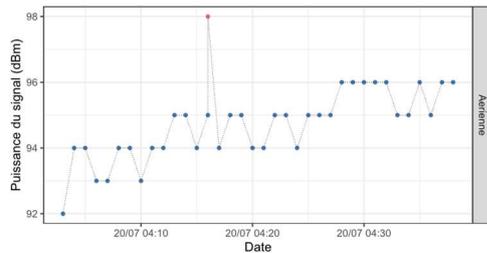
Antennes :  
 • SAVPAPAV

Puissance des signaux reçus à St-Savinien par le tag n°6  
Entre le 19/07 à 03:52 et le 19/07 à 03:57



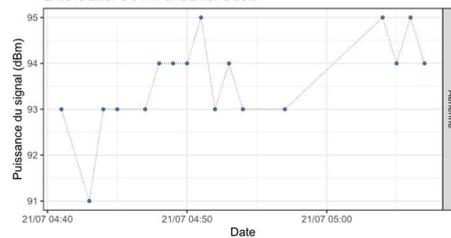
Antennes :  
 • SAVBARAV

Puissance des signaux reçus à St-Savinien par le tag n°6  
Entre le 20/07 à 04:03 et le 20/07 à 04:38



Antennes :  
 • SAVBARAV  
 • SAVPAPAV

Puissance des signaux reçus à St-Savinien par le tag n°6  
Entre le 21/07 à 04:41 et le 21/07 à 05:07



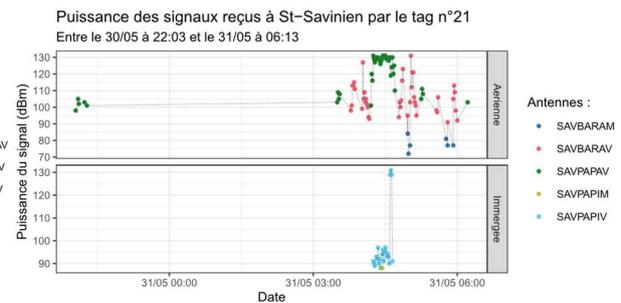
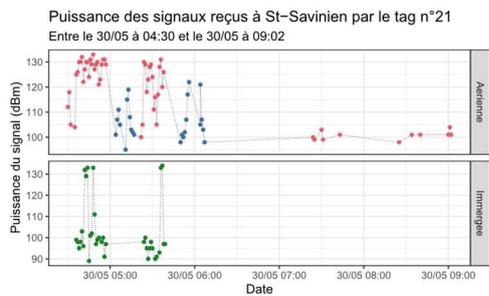
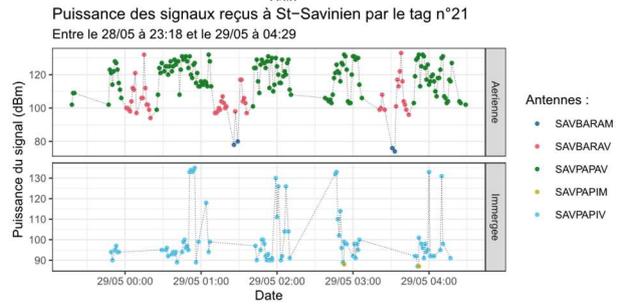
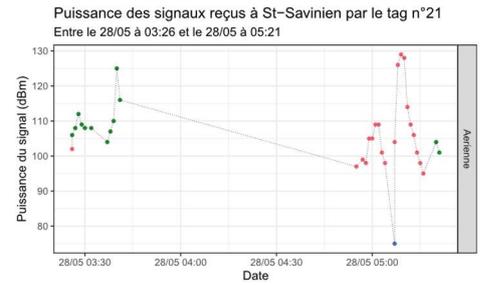
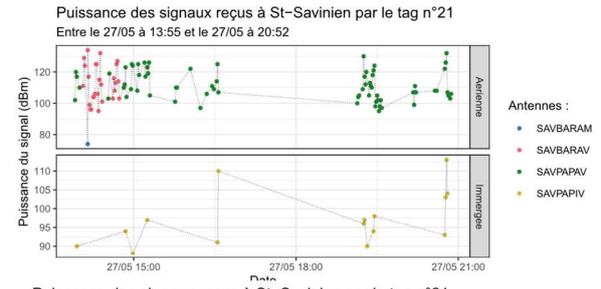
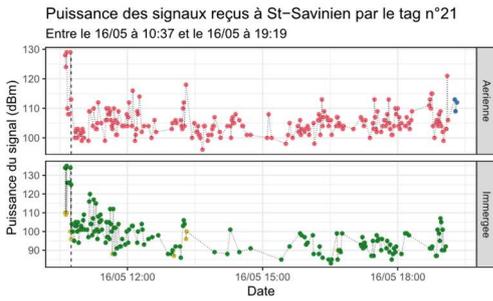
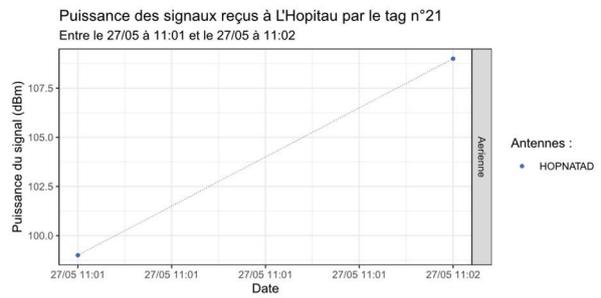
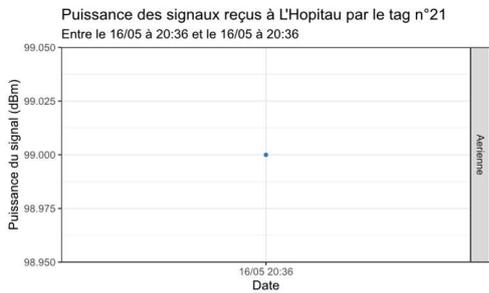
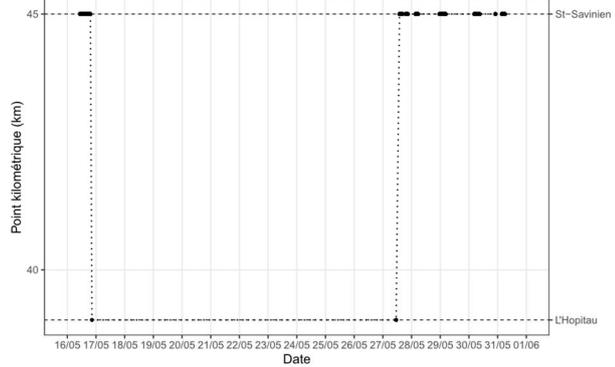
Antennes :  
 • SAVBARAV

## Alose n°21

Date	16/05/2023	Activation	
Lieu	St-Savinien	Capture	
Tag	21	Marquage	10:37
Fréquence	48101	Libération	10:45

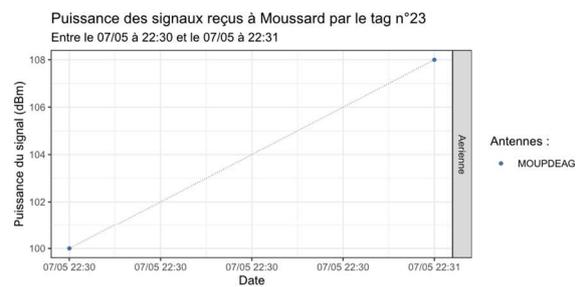
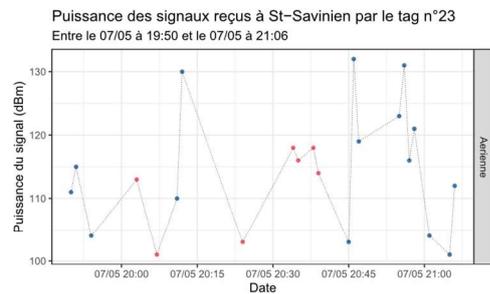
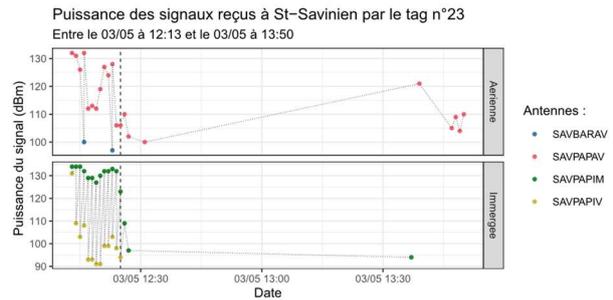
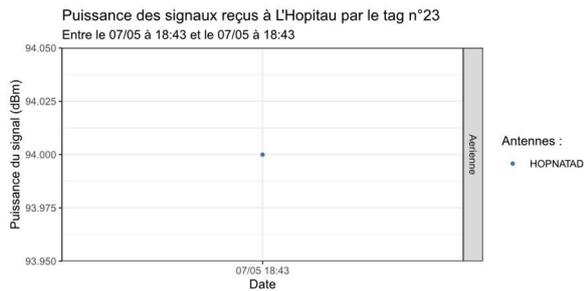
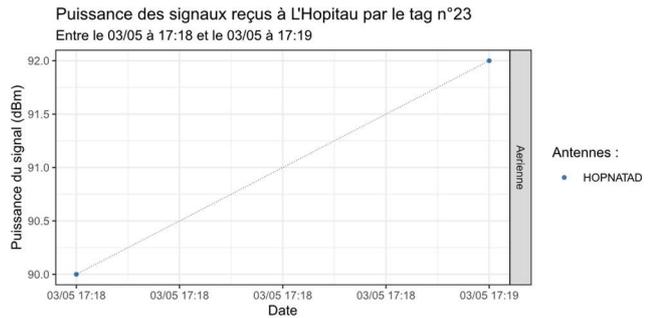
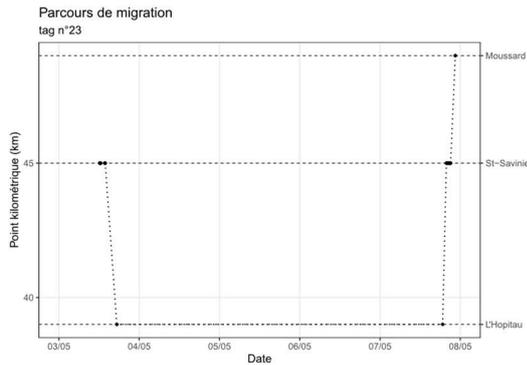
Espèce	ALF
Sexe	
Taille fourche	44.5 cm
Taille totale	49.5 cm

### Parcours de migration tag n°21



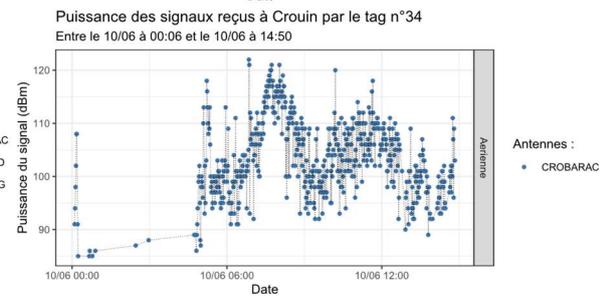
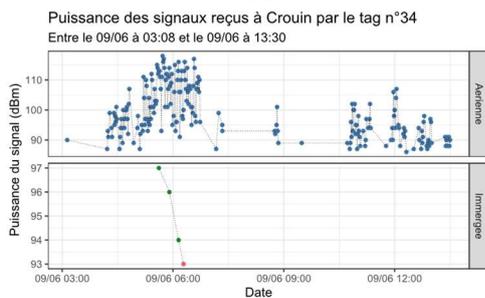
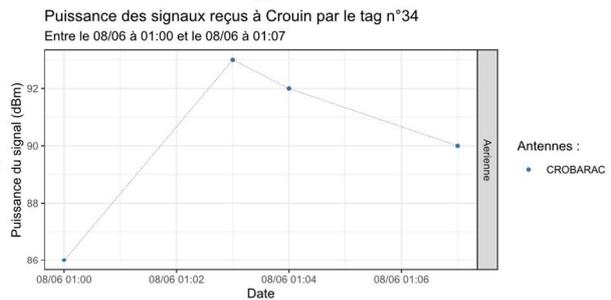
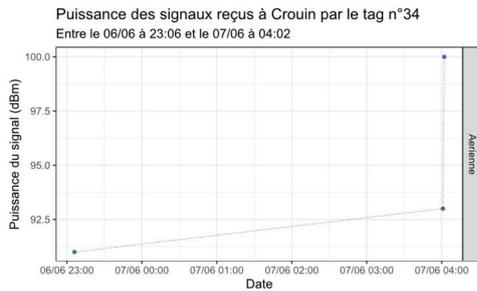
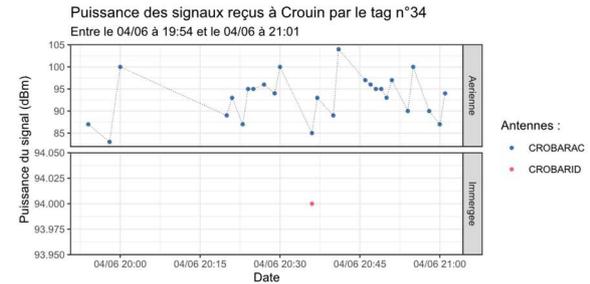
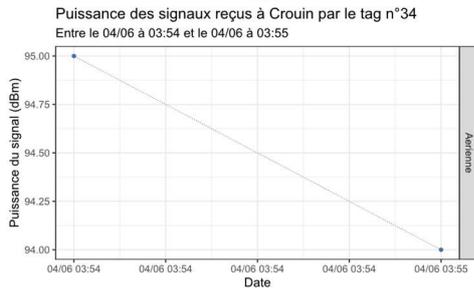
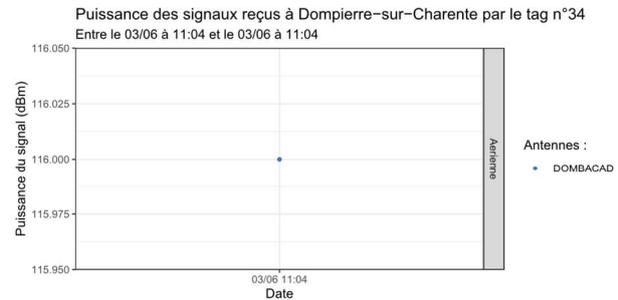
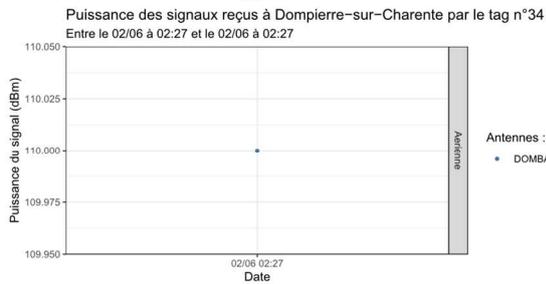
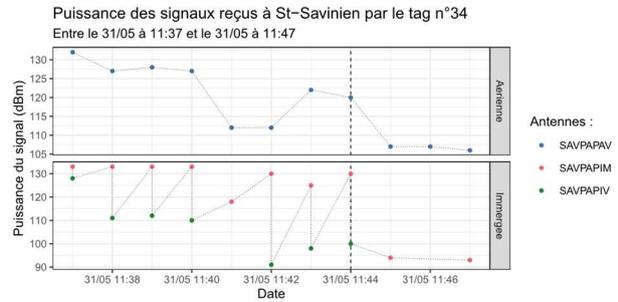
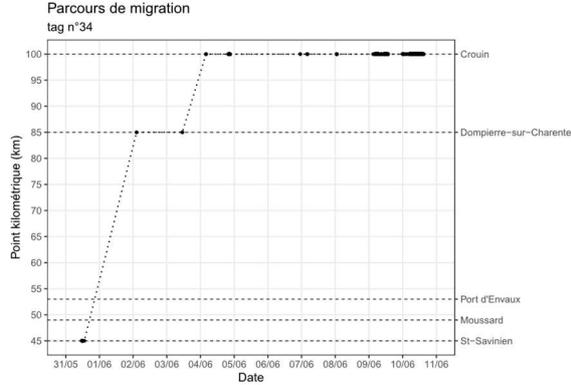
## Alose n°23

Date	03/05/2023	Espèce	ALF	Activation	
Lieu	St-Savinien	Sexe		Capture	
Tag	23	Taille fourche	42 cm	Marquage	12:13
Fréquence	48101	Taille totale	46 cm	Libération	12:25



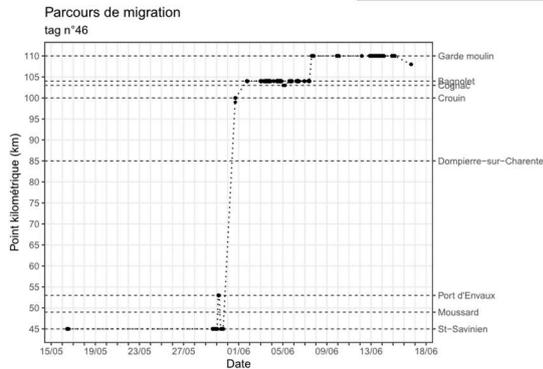
## Alose n°34

Date	31/05/2023	Espèce	ALF	Activation	11:34
Lieu	St-Savinien	Sexe		Capture	11:35
Tag	34	Taille fourche	37.5 cm	Marquage	11:37
Fréquence	48101	Taille totale	42 cm	Libération	11:44



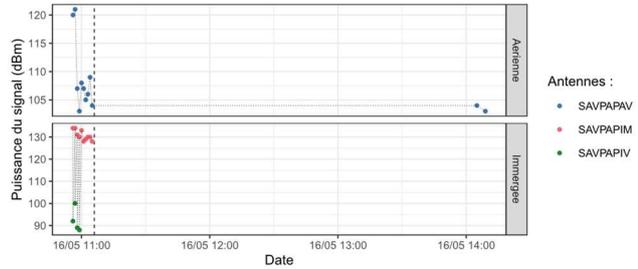
# Alose n°46

Date	16/05/2023	Espèce	ALF	Activation	
Lieu	St-Savinien	Sexe		Capture	
Tag	46	Taille fourche	44.5 cm	Marquage	10:56
Fréquence	48101	Taille totale	49 cm	Libération	11:06



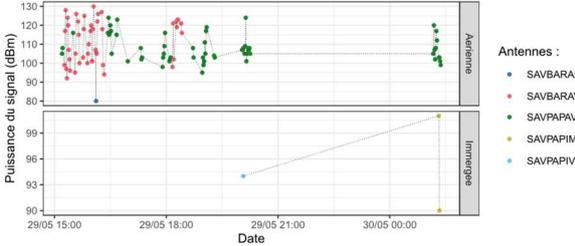
Puissance des signaux reçus à St-Savinien par le tag n°46

Entre le 16/05 à 10:56 et le 16/05 à 14:09



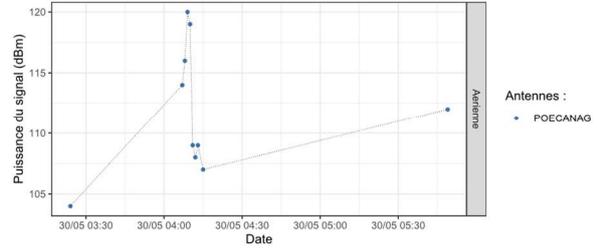
Puissance des signaux reçus à St-Savinien par le tag n°46

Entre le 29/05 à 15:12 et le 30/05 à 01:22



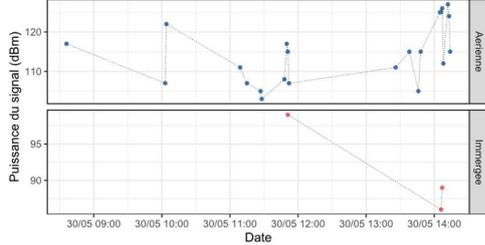
Puissance des signaux reçus à Port d'Envaux par le tag n°46

Entre le 30/05 à 03:24 et le 30/05 à 05:49



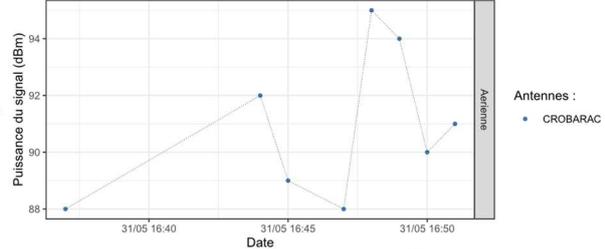
Puissance des signaux reçus à St-Savinien par le tag n°46

Entre le 30/05 à 08:36 et le 30/05 à 14:14



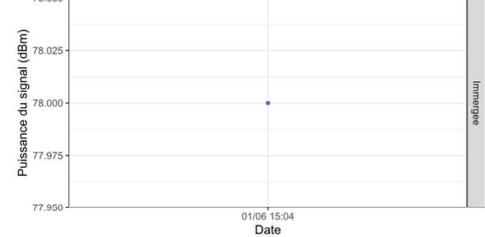
Puissance des signaux reçus à Croûn par le tag n°46

Entre le 31/05 à 16:37 et le 31/05 à 16:51



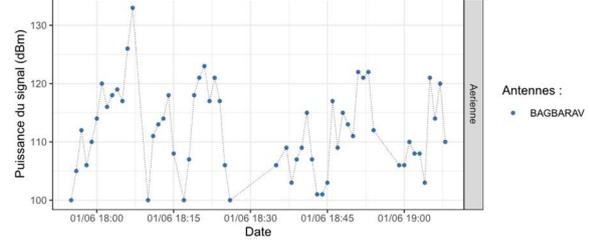
Puissance des signaux reçus à Croûn par le tag n°46

Entre le 01/06 à 15:04 et le 01/06 à 15:04



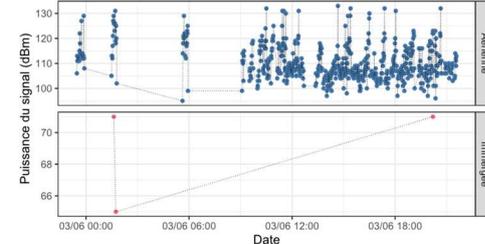
Puissance des signaux reçus à Bagnolet par le tag n°46

Entre le 01/06 à 17:55 et le 01/06 à 19:08



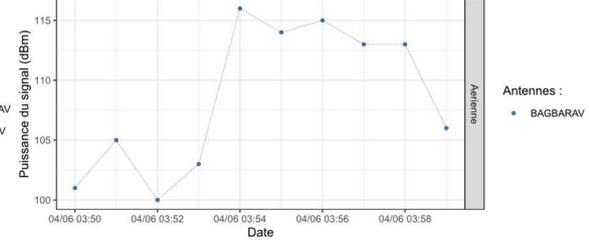
Puissance des signaux reçus à Bagnolet par le tag n°46

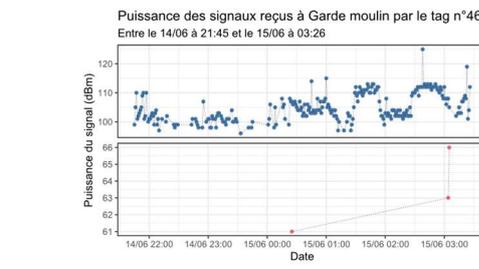
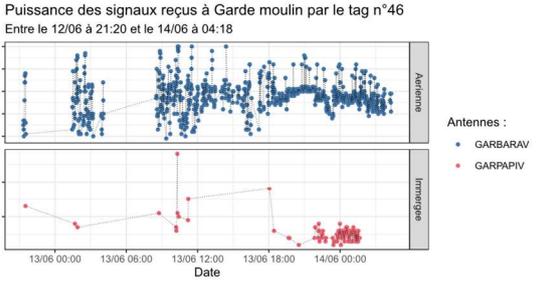
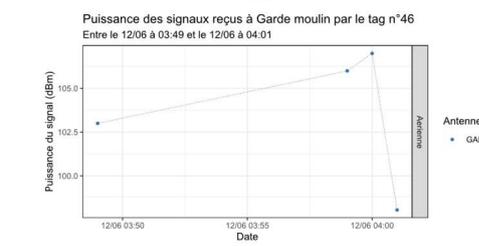
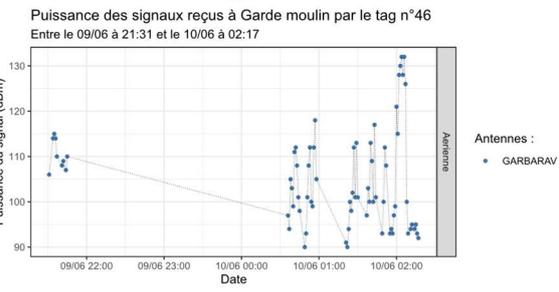
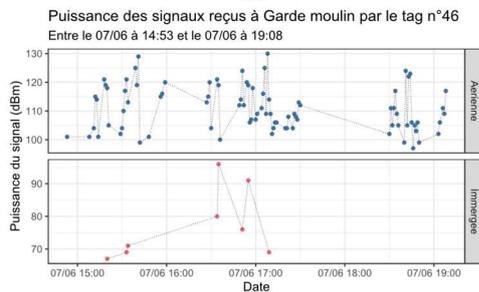
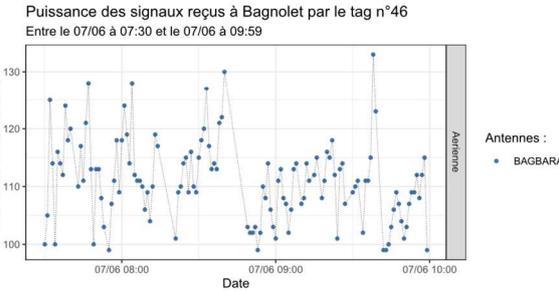
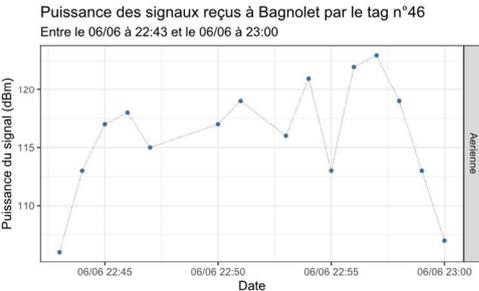
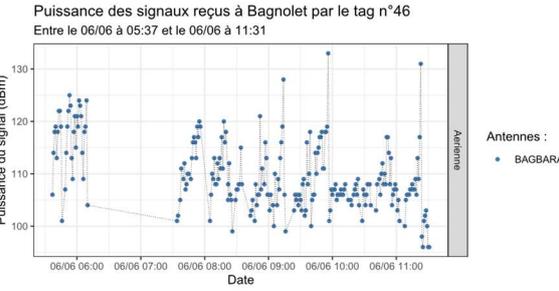
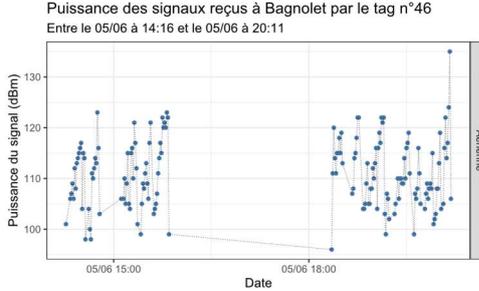
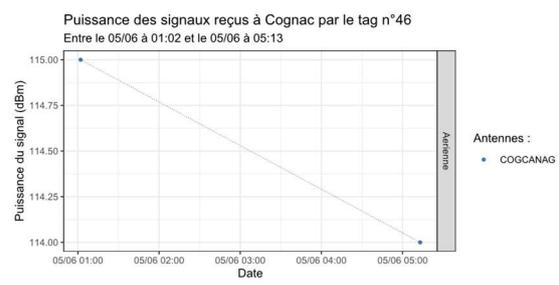
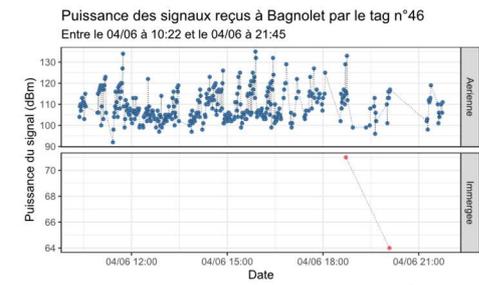
Entre le 02/06 à 23:28 et le 03/06 à 21:34



Puissance des signaux reçus à Bagnolet par le tag n°46

Entre le 04/06 à 03:50 et le 04/06 à 03:59

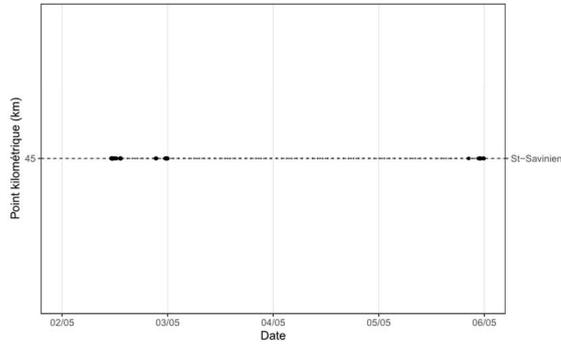




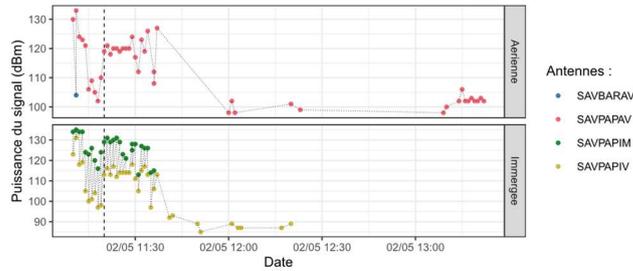
**Alose n°49**

<b>Date</b>	02/05/2023	<b>Espèce</b>	ALF	<b>Activation</b>	
<b>Lieu</b>	St-Savinien	<b>Sexe</b>		<b>Capture</b>	
<b>Tag</b>	49	<b>Taille fourche</b>	39.5 cm	<b>Marquage</b>	11:10
<b>Fréquence</b>	48101	<b>Taille totale</b>	43 cm	<b>Libération</b>	11:20

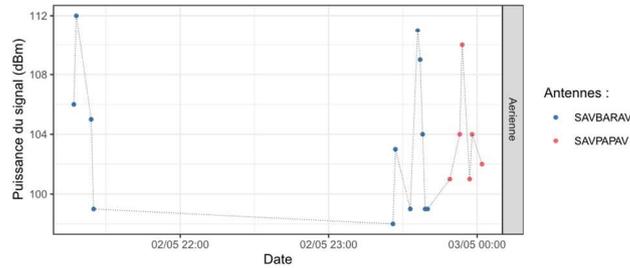
Parcours de migration  
tag n°49



Puissance des signaux reçus à St-Savinien par le tag n°49  
Entre le 02/05 à 11:10 et le 02/05 à 13:22



Puissance des signaux reçus à St-Savinien par le tag n°49  
Entre le 02/05 à 21:17 et le 03/05 à 00:02



Puissance des signaux reçus à St-Savinien par le tag n°49  
Entre le 05/05 à 20:27 et le 06/05 à 00:15

